



CYBERSPACE

Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi

Vol. 7, No. 1, 2023

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI
CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (SUPPORT VECTOR MACHINE)

Kiky Martiwi Sukiakhy, Junidar, Sri Azizah Nazhifah

RANCANG BANGUN JARINGAN WIRELESS LAN DAN INTERNET BERBASIS CLOUD
PADA UNIVERSITAS BINA BANGSA GETSEMPENA

Satrio Danuasmo, Nazuarsyah, Rossiana Br Ginting

RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA
DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Dalila Husna Yunardi, Alim Misbullah, dan Gilang Gemilang

APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA
PADA MAKAMAH SYAR'YAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

Sarini Vita Dewi, Zuhuri, Firmansyah, Aulia Syarif Aziz

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA
SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID

Afit Miranto, Egidius Reynaldi

ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN
DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL DAN
METODE IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS

Dela Anggraini, Nurul Mutiah, Renny Puspita Sari

PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA
(STUDI KASUS : STMIK DHARMA WACANA METRO)

Putri Septiana, Untoro Apsiswanto

KESIAPAN GURU DALAM IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BLENDED LEARNING

Yusran Asnawi, Rauzatun Nisa, Rahmat Musfika

CYBERSPACE
JURNAL PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI

Penerbit:

Center for Research and Community Service (LP2M) in cooperation with the Department of Information Technology Education, Faculty of Education and Teacher Training, Ar-Raniry State Islamic University, Banda Aceh. Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

Penasehat:

Ketua LP2M Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Penanggung Jawab:

Ketua Prodi Pendidikan Teknologi Infomasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry.

Ketua Editor: Mira Maisura

Editor:

Hendri Ahmadian, (SINTA ID: 6003098) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Zuhra Sofyan, Hasso-Plattner Institute, University Of Potsdam Germany, Germany
Zuhal Ozturk, Computer Science Engineering, Marmara University, Turkey, Turkey
Bustami Yusuf, (Scopus ID: 36449577800) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
Ahmed Alzeitoun, Informatik, University of Bonn, Germany
Aula Andika Fikrullah Al Balad, Lehigh University, USA, Indonesia
Maya Fitria, Universitas Syiah Kuala, Indonesia
Andika Prajana, (SCOPUS ID: 57212373564) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
Firmansyah, FTK Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Basrul Abdul Majid, Institut Agama Islam Negeri Lhokseumawe, Indonesia
Zakiul Jailani, Wageningen University and Research, Netherlands
Dien Taufan, Politeknik Aceh, Aceh, Indonesia

Redaksi Pelaksana: Aulia Syarif Aziz

Editor Tata Letak dan Publikasi: Nurul Fajri

Alamat Redaksi:

Prodi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Gedung B,
Lantai 1. UIN Ar-Raniry, Darussalam, Banda Aceh, 23111
E-mail: jurnal.cyberspace@ar-raniry.ac.id



DAFTAR ISI

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (SUPPORT VECTOR MACHINE) <i>Kikye Martiwi Sukiakhy, Junidar Junidar, Sri Azizah Nazhifah</i>	1 – 14
RANCANG BANGUN JARINGAN WIRELESS LAN DAN INTERNET BERBASIS CLOUD PADA UNIVERSITAS BINA BANGSA GETSEMPENA <i>Satrio Danuasmoo, Nazuarsyah Nazuarsyah, Rossiana Br Ginting</i>	15 – 24
RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY <i>Dalila Husna Yunardi, Alim Misbullah, Gilang Gemilang</i>	25 – 34
APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA PADA MAKAMAH SYAR'YAH SINABANG BERBASIS ANDROID <i>Sarini Vita Dewi, Zuhuri Zuhuri, Firmansyah Firmansyah, Aulia Syarif Aziz</i>	35 – 45
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID <i>Afit Miranto, Egidius Reynaldi</i>	46 – 58
ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL DAN METODE IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS <i>Dela Anggraini, Nurul Mutiah, Renny Puspita Sari</i>	59 – 70
PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA (STUDI KASUS : STMIK DHARMA WACANA METRO) <i>Putri Septiana, Untoro Apsiswanto</i>	71 – 84
KESIAPAN GURU DALAM IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BLENDED LEARNING <i>Yusran Asnawi, Rauzatun Nisa, Rahmat Musfekar</i>	85 – 92

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (*SUPPORT VECTOR MACHINE*)

Kikye Martiwi Sukiakhy¹, Junidar², Sri Azizah Nazhifah³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, 23111, Indonesia
e-mail: kikye.martiwi.sukiakhy@usk.ac.id

ABSTRACT

Currently, with the development of information technology, Internet use by Indonesians is increasing, but it is also true that cyberbullying is also increasing rapidly. Cyberbullying is forms of violence or bullying experienced by children or adolescents carried out by children of their age through internet media and utilizing information technology. Cyberbullying is an act of bullying that aims to humiliate, ridicule, pressure, frighten or even embarrass victims through digital technology and internet networks. To determine cyberbullying factors, a support vector machine (SVM) algorithm can be used to classify the Twitter data into multiple classes of cyberbullying factor categories. Classification produces the number of tweets from each category and indicates the frequency of words used. After that, the classification results are converted into easy-to-understand graphs and images using a data visualization system. Of the total tweets received, the proportion of tweets about animals is 30%, psychology 19.97%, disability 19.09%, general 15.39%, attitude 10.45%, and category 5.1%. The categories, in order from top to bottom, are Psychology, General, Unsafe, and Attitude, with the highest frequency of tweets in each category based on the order of the categories for the cyberbullying item. That is: Stupid, crazy, ugly, devilish, stupid. Meanwhile, the lowest elements of cyberbullying in each category are Fucker, Udik, Idiot, and Bejado.

Keywords: *Twitter, Classification, cyberbullying, Visualization, SVM*

ABSTRAK

Berkembangnya teknologi indormasi saat ini diiringi juga dengan meningkatnya penggunaan internet oleh masyarakat Indonesi, namun terdapat fakta bahwa ternyata kasus-kasus cyberbullying juga mengalami peningkatan yang cukup tajam. Cyberbullying merupakan semua bentuk dari kekerasan atau perundungan yang dialami oleh anak-anak atau remaja yang dilakukan oleh anak seusia mereka melalui media internet dan memanfaatkan teknologi informasi. Cyberbullying merupakan tindakan perundungan yang bertujuan menghina, mengejek, menekan, menakut-nakuti atau bahkan memperlakukan korban melalui teknologi digital dan jaringan internet. Dalam menentukan unsur cyberbullying dapat menggunakan Algoritma SVM (*Support Vector Machine*) yaitu dengan cara melakukan klasifikasi data Twitter ke dalam beberapa kelas kategori unsur cyberbullying. Hasilnya merupakan banyaknya *tweet* yang dari setiap kelompok yang menunjukkan frekuensi kata

tersebut digunakan. Setelah itu semua datanya akan dikonversikan kedalam bentuk grafik dan gambar agar lebih mudah dipahami dengan menggunakan sistem visualisasi data. Dari keseluruhan tweet yang diperoleh, Hewan memiliki persentase jumlah tweet 30%, Psikologi 19.97%, Kecacatan 19.09%, Umum 15.39%, Sikap 10.45%, dan Kategori sebesar 5.1%. Kategori yang paling tinggi menuju yang paling rendah secara berurutan yaitu: Psikologi, Umum, Kecacatan dan Sikap dengan frekuensi tweet yang paling tinggi pada setiap kategori dengan berurutan berdasarkan pada urutan kategori unsur cyberbullying yaitu: Tolol, Gila, Jelek, Setan dan Goblok. Sedangkan unsur cyberbullying terendah dari tiap kategori adalah Keparat, Udik, Idiot, dan Bejad.

Kata kunci: Twitter, Klasifikasi, Cyberbullying, Visualisasi, SVM

1. Pendahuluan

Dengan berkembangnya teknologi informasi sekarang ini membuat setiap aspek kehidupan kita tidak terlepas dari penggunaan internet. Pada setiap tahun penggunaan internet mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Menurut data APJII (Asosiasi Pengguna Jasa Internet Indonesia), terdapat 88,11 juta jiwa pengguna internet di tahun 2014 yang ada di Indonesia atau kurang lebih 34,9% dari jumlah populasi penduduk Indonesia. 84% dari jumlah tersebut minimal dalam satu hari sekali melakukan akses internet. Rata-rata waktu yang dihabiskan untuk menjelajah di internet adalah 5,5 jam. Data tersebut apabila ditinjau dari segi peningkatan dalam jumlah pengguna internet serta lamanya durasi waktu yang dapat dihabiskan oleh masyarakat dalam penggunaan internet merupakan data yang menggembirakan.

Dibalik meningkatnya penggunaan internet oleh masyarakat Indonesia, namun terdapat fakta bahwa ternyata kasus-kasus cyberbullying juga mengalami peningkatan yang cukup tajam. Cyberbullying merupakan semua bentuk dari kekerasan atau perundungan yang dialami oleh anak-anak atau remaja yang dilakukan oleh anak seusia mereka melalui media internet dan memanfaatkan teknologi informasi. Cyberbullying merupakan tindakan perundungan yang bertujuan menghina, mengejek, menekan, menakut-nakuti atau bahkan memperlakukan korban melalui teknologi digital dan jaringan internet.

Apabila dibandingkan, cyberbullying lebih mudah untuk dilakukan dari pada bullying secara tatap muka atau cara yang konvensional. Hal ini dikarenakan para pelaku bullying tidak harus menghadapi korban secara langsung tetapi mereka tetap dapat menggunakan perkataan-perkataan yang buruk walaupun hanya berada dihadapan computer atau telpon seluler. Cyberbullying diibaratkan seperti gunung es, tindakan cyberbullying yang terjadi dalam jangka waktu panjang dan terus-menerus dapat mematikan rasa percaya diri korban, merasa gagal dan tidak bersemangat dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

Fenomena cyberbullying yang telah sering terjadi pada era berkembangnya teknologi informasi seperti saat ini, namun dampak yang dirasakan oleh korban cyberbullying cukup mengerikan. Tidak sedikit korban dari perundungan secara online ini memilih untuk mengakhiri hidupnya dan anak-anak yang merupakan korban dari cyberbullying lebih rentan untuk meyakini dirinya sendiri hingga melakukan bunuh diri. Jika melihat dampak yang ditimbulkan, maka semua tindakan yang mengarah ke cyberbullying dalam bentuk apapun tidak bisa dibenarkan dan ditoleransi.

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (*SUPPORT VECTOR MACHINE*)

Cyberbullying dikategorikan kedalam beberapa jenis, yang pertama adalah jenis flaming yang merupakan sebuah tindakan atau perilaku yang melakukan pengiriman pesan berisi perkataan-perkataan frontal serta kasar. Lalu pada jenis yang kedua ada harassment, tindakan ini merupakan kelanjutan dari flaming yang dilakukan dalam jangka panjang. Harassment dilakukan dengan berbalas pesan teks yang berisi kata-kata kasar dan makian, atau yang biasa juga dikenal dengan perang pesan teks. Selanjutnya ada jenis cyberbullying yang disebut denigration, jenis ini adalah tindakan penyebarluasan tentang kejelekan seseorang di dunia internet. Dengan tujuan untuk merusak reputasi korban yang dituju.

Ada juga tindakan atau perilaku yang sengaja mengirimkan pesan yang tidak pantas dengan berpura-pura menjadi orang lain, jenis ini dinamakan impersonation. Terdapat jenis outing dan trickery yang merupakan tindakan dengan menyebarkan rahasia dan atau foto-foto yang merupakan koleksi pribadi korban. Serta dengan bujuk rayu dan tipu daya guna mendapatkan foto-foto pribadi dan rahasia tersebut. Dan ada jenis cyberstalking [1], jenis ini dilakukan dengan mengirimkan ancaman serta pesan-pesan melalui media elektronik yang bersifat mengintimidasi.

Berdasarkan hal tersebut, sangat diperlukan suatu tindakan dalam melakukan pencegahan agar tindakan yang mengarah ke cyberbullying di Indonesia mampu dicegah dan tidak meluas khususnya terhadap anak-anak remaja. Pada penelitian ini, sumber data yang bisa dipergunakan salah satunya adalah media sosial yakni *Twitter*. Pada aplikasi *Twitter*, banyak informasi yang ditemukan, baik itu berupa pendapat, siaran warta berita, pernyataan, putusan dan aktivitas sehari-hari yang dikerjakan oleh seseorang. Suatu tweet akan diklasifikasikan apakah suatu tweet yang mengandung unsur *cyberbullying* masuk ke dalam kategori mana.

2. Tinjauan Pustaka

Cyberbullying atau perundungan di dunia maya adalah perundungan yang terjadi secara online atau dengan memanfaatkan teknologi digital [1]. Cyberbullying merupakan perilaku atau tindakan agresif yang dilakukan secara individu ataupun berkelompok dengan memanfaatkan media elektronik terhadap seseorang yang dianggap tidak akan memberikan perlawanan dan pembalasan akan tindakan tersebut, hal ini terjadi dari waktu ke waktu serta berulang-ulang dengan tujuan untuk menakut-nakuti, mempermalukan atau bahkan memancing kemarahan korban [2].

Cyberbullying yang terjadi dalam waktu yang lama akan menakibatkan korban merasa depresi, mudah gelisah, tidak percaya diri, bahkan melakukan berbagai tindakan-tindakan yang membahayakan dirinya atau bahkan mencoba mengakhiri hidupnya. Tindakan cyberbullying ini bias terjadi dikarenakan lemahnya control akan diri sendiri, meniru tindakan orang lain atau bahkan sebenarnya pelaku tidak atau belum mengetahui bahwa tindakan yang mereka lakukan terkait cyberbullying terdapat resiko hukum didalamnya. Namun hal ini tentu tidak lepas dari pesatnya perkembangan akan teknologi informasi termasuk didalamnya media sosial.

Media sosial merupakan media untuk berinteraksi dan bersosialisasi secara online. Dengan adanya media sosial membuat interaksi orang lintas wilayah dan waktu menjadi lebih mudah, akses akan informasi juga lebih cepat serta tidak sulit dalam mengekspresikan diri. Salah satu media sosial yang cukup banyak penggunanya adalah media sosial *twitter*.

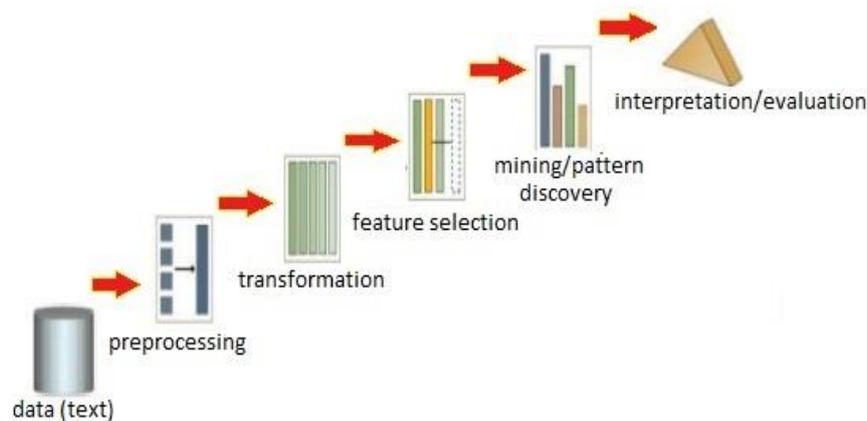
SVM (Support Vector Machine) merupakan sebuah algoritma yang mampu memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda untuk menemukan *hyperplane*.

Kelebihan dalam menggunakan algoritma SVM ini yaitu dapat menghasilkan suatu model dalam mengklasifikasikan data dengan baik walaupun data dilatih dengan menggunakan kumpulan data yang relative sedikit jumlahnya. Algoritma ini masuk ke dalam kategori *Supervised Learning*, yang berarti bahwa data yang dipakai oleh mesin dalam mengenali pola merupakan data yang telah diberikan label sebelumnya.

Di Indonesia, penggunaan Twitter sangat beragam. Dari hanya sekedar mem-posting hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas dan kegiatan sehari-hari sampai mengemukakan pendapat mengenai suatu masalah hingga banyak bermunculan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan twitter.

Sistem klasifikasi yang menggunakan twitter adalah dengan membuat sebuah sistem dengan tujuan melakukan analisa serta permodelan data dengan menggunakan klasifikasi topik serta visualisasi statistik data yang terdapat pada twitter di indonesia yang diambil secara realtime serta menggunakan *Elasticsearch* dan Kibana [3].

Penelitian ini menerapkan konsep *text mining* dengan metode klasifikasi data. Adapun tahapannya yaitu data yang digunakan berupa *text*, kemudian data tersebut masuk ke tahap *preprocessing*, dan selanjutnya akan ditransformasikan ke data yang sesuai dengan yang dibutuhkan. *Feature selection* akan memilah data sesuai dengan kemiripan antar data. Terakhir, *mining* atau *pattern discovery* dan *interpretation*. Urutan proses dalam melakukan *text mining* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Prosedur *Text Mining* [4].

Gambar 1 merupakan urutan dari langkah-langkah dalam melakukan *text mining* yang penjelasannya bias dilihat sebagai berikut.

2.1 Pengumpulan data

Tahapan pertama pada proses *text mining* adalah pengumpulan data dalam bentuk *text*. Data-data tersebut didapatkan dan dikumpulkan melalui berbagai sumber data contohnya dari *database* perusahaan, media sosial, serta berbagai sumber lainnya. Data-data yang telah berhasil dikumpulkan bisa dijadikan data uji ataupun data latih dalam *text mining*.

2.2 Preprocessing

Setelah data berhasil dikumpulkan, maka langkah berikutnya adalah dengan melakukan pembersihan data atau *preprocessing*. Setelah semua data didapatkan, makan

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (*SUPPORT VECTOR MACHINE*)

data tersebut terlebih dahulu perlu untuk dibersihkan dari simbol sampah atau simbol serta karakter yang tidak dibutuhkan.

2.3 Transformation

Setelah data dibersihkan maka selanjutnya data-data tersebut akan ditransformasi atau direpresentasikan menjadi bentuk data yang lain. Secara umum, metode *bag of words* dan *vector space* merupakan metode yang dipergunakan pada tahap transformasi data ini. Yang dimaksud dengan *Bag of words* yaitu metode dalam mentransformasikan data yang menunjukkan frekuensi kemunculan kata tersebut dengan mengubah data menjadi dalam bentuk angka [5].

Sedangkan yang dimaksud dengan metode *vector space* yaitu suatu metode dalam transformasi data yang berkerja dengan melakukan perhitungan bobot terhadap sebuah kata. Dalam melakukan perhitungan bobot terhadap suatu kata adalah dilakukan dengan menghitung seberapa sering kata tersebut muncul yang dikalikan dengan *inverse document frequency* (IDF), atau yang lebih sering disebut dengan TF-IDF. Dalam menghitung (TF) dilakukan melalui perhitungan akan kehadiran kata dalam suatu paragraf atau kalimat, namun untuk mendapatkan nilai IDF, maka dibuat dengan perhitungan melalui persamaan berikut.

$$IDF(w_i) = \log(n/DF(w_i)) \quad (1)$$

n : Total keseluruhan dokumen atau kalimat dalam suatu kumpulan.

w_i : Kata atau *feature* yang nilai bobotnya akan kita cari.

$DF(w_i)$: Total dokumen dimana kata (w_i) muncul.

Sesudah nilai TF dan IDF didapatkan, maka nilai TFIDF diperoleh melalui hasil kali dari keduanya yaitu

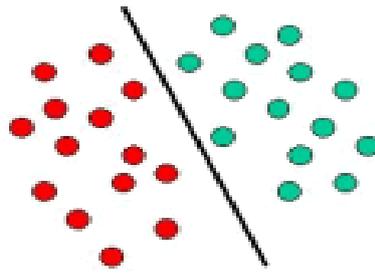
$$TFIDF = TF \times IDF \quad (2)$$

2.4 Feature Selection

Data teks telah diubah bentuknya dalam langkah transformation sebelumnya. Dari hasil perubahan bentuk data itu maka akan dapat dilihat nilai setiap kata, hsl ini berarti menunjukkan apakah kata tersebut perlu atau tidak. Sehingga dalam tahap *feature selections*, apabila terdapat kata yang tidak perlu maka kata tersebut akan diabaikan atau dihilangkan sehingga yang tersisa kata-kata yang perlu dan layak.

2.5 Mining/Pattern Discovery

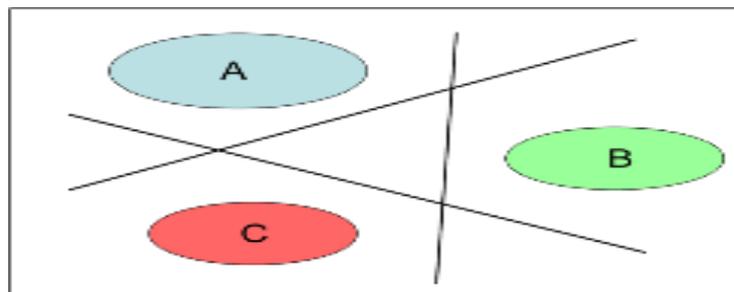
Di tahap mining/pattern discovery, untuk mendapatkan pengetahuan yang terkandung dalam suatu data maka data-data yang ada tersebut akan diolah. Klasifikasi dengan algoritma SVM (*Support Vector Machine*) merupakan teknik mining yang akan dipergunakan dalam penelitian ini. Cara kerja SVM dalam melakukan klasifikasi data adalah dengan cara membentuk garis *hyperplane*.



Gambar 2 *Hyperplane*[6].

Dari Gambar 2 tersebut, dapat dilihat bagaimana *hyperplane* melakukan pembagian data menjadi 2 kelas. Apabila ada data yang masuk dan data tersebut berada di sebelah kiri dari garis maka data apapun yang masuk akan di klasifikasikan menjadi kelompok merah dan apabila data berada pada kanan garis maka data tersebut akan diklasifikasikan menjadi kelompok hijau. Secara teori, dalam melakukan klasifikasi untuk 2 kelas dipergunakan SVM. Akan tetapi dengan menggunakan 2 buah strategi yaitu yang pertama strategi *one-vs-one* dan yang kedua adalah *one-vs-all*, maka klasifikasi yang ada tersebut bisa dikembangkan lagi menjadi banyak kelas.

Pada Gambar 3 dapat dilihat strategi *one-vs-all* yang merupakan strategi yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3 Strategi *One-VS-All* [7].

n buah kelas akan dilatih dalam strategi *one vs all* (n merupakan banyaknya kelas) dengan mempergunakan keseluruhan data yang ada, dari setiap data strategi *one vs all* akan dilakukan pelatihan terhadap suatu kelas dengan menggunakan data yang lain. Kemudian, proses tersebut mendapatkan garis *hyperplane* yang membedakan antara satu kelas dengan kelas yang lain seperti pada Gambar 3.

2.6 Interpretation/Evaluation

Hasil dari tahap sebelumnya adalah *mining* yang kemudian akan dievaluasi serta diterjemahkan. Tahapan ini bertujuan agar kebenarannya dapat diketahui. Apabila hasil yang telah didapat adalah mendekati acuan atau benar tepat maka itu artinya hasil yang diperoleh bisa dikatakan valid sehingga sistem tersebut juga dapat digunakan dalam klasifikasi lainnya.

3. Metodologi Penelitian

Dalam melakukan pembangunan sebuah sistem klasifikasi dan visualisasi perlu dilakukan beberapa langkah-langkah berikut ini, yaitu:

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (*SUPPORT VECTOR MACHINE*)

3.1 Studi Literature

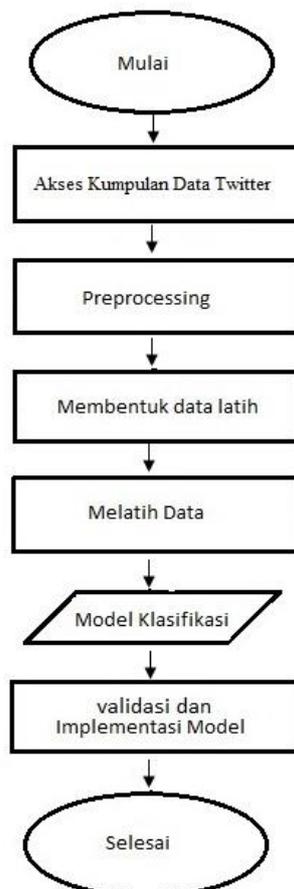
Pada penelitian ini, langkah yang pertama dilakukan adalah studi *literature* pada sejumlah kajian yang ada kaitannya dengan pokok bahasan mengenai klasifikasi, visualisasi, *cyberbullying* dan *Twitter*.

3.2 Pengumpulan Data

Setelah studi literature selesai dilakukan langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pengumpulan data *tweet*. Suatu program *Python* dengan *library Tweepy* digunakan dalam melakukan pengumpulan data *tweet* tersebut. Setelah dikumpulkan, *tweet* tersebut akan dimasukkan ke dalam dokumen dengan *format* data teks yang ber-*extention *.txt*. Data *Tweet* tersebut akan digunakan untuk memvalidasi serta menghasilkan sistem data *training*

3.3 Perancangan Sistem

Dalam tahap perancangan sistem, tahapan-tahapanyang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Perancangan Sistem

Sesuai dengan langkah-langkah yang ada pada Gambar 4, semua data *tweet* yang telah dikumpulkan sebelumnya, akan diproses seperti berikut ini:

3.3.1 Preprocessing

Dengan melihat struktur data, data yang telah didapatkan sebelumnya akan dibersihkan di dalam tahap *preprocessing*. Adapun, manfaat dari proses ini adalah untuk menghilangkan berbagai huruf yang tidak diperlukan pada *tweet* sehingga huruf/karakter tersebut bisa saja menimbulkan gangguan pada proses klasifikasi data nantinya. Pada penelitian ini, tahap-tahap *preprocessing* yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

1. *Lower case*: seluruh *tweet* akan diubah menjadi *lower case*
2. *Trash symbol* dihapus: yang dimaksud *Trash symbol* di sini yaitu berbagai tanda yang tidak mempunyai makna serta apabila dibiarkan bisa memberikan dampak kesalahan terhadap klasifikasi. Sehingga berbagai symbol sampah tersebut perlu dihapuskan. Berbagai symbol sampah yang akan dihapuskan pada penelitian ini antara lain: *emoticons*, tanda kurung, *underscore* (“_”), *hashtag* (“#”), URL, *mentions* (“@”).
3. Hapus *stopword*: disamping berbagai simbol sampah yang tidak mempunyai arti, berbagai kata-kata yang juga tidak mempunyai arti (*stopword*) juga perlu untuk dihilangkan.

3.3.2 Membentuk data training

Setelah *preprocessing* selesai pada data *tweet* dan diperoleh data yang seluruh kata-katanya tidak mempunyai arti serta simbol-simbol sampah, berikutnya akan dipergunakan agar data latih dapat terbentuk. Data latih merupakan data yang dipergunakan dalam melatih mesin supaya bisa mengenali pola. Atau dengan kata lain, data training ini akan dipergunakan sebagai salah satu unsur dalam pembuatan model. Dalam penelitian ini guna melakukan pembentukan data latih akan diambil 200 *tweet* terpilih yang telah dibersihkan sebelumnya.

Setelah dipilih 200 *tweet* untuk setiap kategorinya, langkah berikutnya yaitu memberikan label yang sesuai dengan nama dari kategorinya terhadap *tweet* tersebut. Dalam pemberian label kategori, semua *tweet* yang telah terpilih kemudian akan diletakkan di dalam sebuah editor table, contohnya *LibreOffice Calc* atau *MS.Excel*. *Tweet* tersebut kemudian diletakkan di kolom sesudah kolom label, selanjutnya file editor table tersebut disimpan kedalam bentuk *file* yang betipe *.csv.

3.3.3 Train Data

Tahapan ini berguna untuk melatih data dengan menggunakan sebuah classifier yaitu SVM. Pelatihan pada data ini dilakukan dengan menggunakan sebuah program yang dibuat dengan menggunakan yaitu *python*. Program tersebut menerapkan 2 buah *library* yaitu *ScikitLearn library* dan *NLTK library*. Adapaun hasilnya adalah berupa sebuah model dalam bentuk klasifikasi yang tersimpan menggunakan bentuk data *pickle*. Suatu mesin *classifier* yang bisa diimplementasikan guna melakukan klasifikasi pada data *streaming tweet* disebut Model klasifikasi.

3.3.4 Validasi dan Implementasi Model

Proses validasi digunakan untuk mengetahui validitas terhadap suatu model yang dihasilkan. Di dalam proses validasi *tweet* yang akan dilakukan pengujian, maka sebelumnya harus dipilih terlebih dulu dari seluruh *tweet* yang telah terkumpul melalui proses pengumpulan *tweet* pada setiap kategori dengan *tweet* yang berjumlah sama adalah masing-masing 50 *tweet*. Selanjutnya semua *tweet* yang telah terkumpul akan dilakukan klasifikasi dengan menggunakan model. Hasil yang didapatkan akan dievaluasi dengan cara manual, kemudian hasil evaluasi secara manual tersebut akan dianalisis dengan

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (*SUPPORT VECTOR MACHINE*)

menggunakan *confusion matrix* untuk melihat apakah klasifikasi benar atau salah. Model tersebut dapat dikategorikan layak untuk diterapkan apabila persentase nilai akurasi yang didapatkan tinggi (di atas 85%) [8]. Model akan langsung dipergunakan ditahapan implementasi sistem guna untuk mengklasifikasikan *streaming tweet*, apabila model tersebut telah layak untuk diterapkan.

3.4 Implementasi Sistem

Di tahapan implementasi sistem ini model yang telah dihasilkan akan langsung dipergunakan dalam mengklasifikasi *tweet streaming*. Langkah-langkah dalam mengklasifikasi *tweet streaming* yang akan dilakukan terlihat pada diagram alir di Gambar 5.



Gambar 5 Implementasi Sistem

Sesuai dengan apa yang terlihat pada Gambar 5, langkah-langkah yang akan dilakukan dalam implementasi sistem adalah seperti berikut ini

3.4.1 Mengakses Twitter

Yang perlu dipahami disini adalah bahwa dalam melakukan pengaksesan *Twitter* yaitu pengaksesan melalui *Streaming API*. Agar memperoleh akses di *Twitter Streaming API*, maka harus telah memiliki *consumer key* dan *access token* terlebih dahulu. Untuk bisa memperoleh *consumer key* dan *access token*, harus mendaftar di aplikasi *Twitter Apps* pada alamat <https://apps.twitter.com/> terlebih dahulu [9].

3.4.2 Preprocessing

Pada perancangan sistem terdapat *Preprocessing*, begitu juga pada implementasi sistem, keduanya sama. Tetapi terdapat perbedaan di antara keduanya yaitu ditambahkan mekanisme pembersihan data melalui cara mengganti semua kata-kata singkatan menjadi

kata yang memang seharusnya atau tidak disingkat di dalam implementasi sistem. Pergantian tersebut dilakukan karena di dalam tahapan implementasi sistem, data yang didapatkan merupakan data *streaming tweet* atau bukan data yang bisa di-*edit* secara manual apabila terdeteksi adanya kesalahan dalam penulisan.

3.4.3 Klasifikasi dengan Model

Model yang dalam proses perancangan sebelumnya telah dibuat akan dipergunakan pada tahap klasifikasi dengan model ini sesudah model proses klasifikasi akan berjalan. Ini tentang bagaimana hasil dari klasifikasi ditentukan oleh model yang telah dibuat dan tentang bagaimana proses klasifikasi dilaksanakan. Model yang telah dibentuk dianalogikan mesin yang sudah terlatih dalam mengklasifikasikan *tweet*.

3.4.4 Penambahan Informasi

Tweet yang berlabel merupakan hasil yang didapatkan melalui proses klasifikasi dengan menggunakan model. Pada *tweet* berlabel terdapat informasi yang berupa kata-kata yang mengandung unsur cyberbullying tetapi terkadang juga tidak. Pengambilan informasi mengenai kata-kata yang mengandung unsur cyberbullying dari *tweet* berlabel tersebut, dilakukan melalui cara mencocokkan *list* kata-kata yang mengandung unsur cyberbullying dengan *tweet*. *Tweet* yang dimaksud dalam tahapan ini merupakan *tweet* yang telah diberikan label sesuai dengan kategori. Selanjutnya dalam penentuan *list* kata-kata mana saja yang akan dipergunakan kemudian terhadap tiap-tiap elemen dari *list* tersebut akan dilakukan pencocokan terhadap kata yang ada pada *tweet*, maka digunakan label kategori dari *tweet*. Apabila elemen *list* kata-kata tersebut terdapat pada *tweet* maka elemen tersebut akan dijadikan sebagai informasi kata-kata yang mengandung unsur cyberbullying.

3.4.5 Simpan di *Elasticsearch*

Sesudah pemberian label pada *tweet*, langkah berikutnya yaitu dengan melakukan penyimpanan hasil keseluruhan ke dalam *elasticsearch*. Namun tidak semua hasil yang ada kemudian akan dimasukkan ke dalam *Elasticsearch*. Semua *Tweet* yang mempunyai label **Tidak Tahu** tidak akan dimasukkan dalam *Elasticsearch*. Ini dikarenakan mengingat bahwa jumlah *tweet* dengan topik diluar cyberbullying banyak sekali didapatkan serta di dalamnya juga tidak terdapat informasi tentang unsur cyberbullying apapun, oleh karenanya akan lebih baik apabila tidak perlu dimasukkan dalam *Elasticsearch*. Harus ditentukan *mapping* dari data tersebut terlebih dahulu apabila akan menyimpan data ke dalam *elasticsearch*. Gambar 6 merupakan *mapping Elasticsearch* yang digunakan di penelitian ini.

```
curl -XPUT 'localhost:9200/cyber?bully' -d'
{
  "mappings": {
    "doc": {
      "time": {"type":"date"},
      "tweet": {"type":"string"},
      "class": {"type":"string"},
    }
  }
}'
```

Gambar 6 *Mapping Index*

PENGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (SUPPORT VECTOR MACHINE)

Terdapat data yang memang sengaja tidak dimasukkan ke dalam *mapping* di atas, yaitu data informasi tambahan. Ini dilakukan secara sengaja dengan tujuan supaya data informasi tambahan secara otomatis mempunyai *attribute aggregations* sebagai *keyword* karena telah dilakukan *mapping* oleh *Elasticsearch*.

3.4.6 Visualisasikan di Kibana

Apabila telah dilakukan penyimpanan data di dalam *Elasticsearch*, selanjutnya dilakukan visualisasi terhadap data yang ada di dalam *Elasticsearch* sebagai tahapan terakhir. Harus dilakukan pengaksesan *Index* terlebih dahulu apabila akan melakukan visualisasi, selanjutnya dapat divisualisasikan data yang terdapat di dalam *index*. Terdapat beberapa menu dalam Kibana dalam membuat visualisasi, berikut ini merupakan beberapa menu utama yang dipergunakan dalam memvisualisasikan data.

- Menu *Management*: menu ini mempunyai fungsi untuk menentukan index mana yang akan divisualisasi,
- Menu *Visualize*: menu ini memiliki fungsi dalam membuat visualisasi terhadap data, jenis visualisasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah diagram *pie*, *table*, serta diagram garis.
- Menu *Dashboard*: menu ini mempunyai fungsi sebagai tempat dalam meletakkan beberapa jenis visualisasi dalam satu panel saja.

Dalam melakukan visualisasi dalam *Kibana* pun termasuk dalam kategori tidak sulit dikarenakan dalam proses pembuatan visualisasinya tidak memerlukan ketrampilan *programming* dan hanya perlu menekan beberapa tombol saja. Gambaran data *tweet* di dalam visualisasi *Kibana* ini merupakan hasil akhir dari sistem ini.

4. Hasil dan Pembahasan

Sistem secara garis besar terbagi menjadi 2 bagian yaitu klasifikasi data dan visualisasi data. Pada sistem klasifikasi data mempunyai tugas dalam pengolahan data menjadi hasil, sedangkan sistem visualisasi data mempunyai tugas dalam menampilkan hasil dari data yang telah diolah pada sistem klasifikasi data. Klasifikasi data mempunyai analisis hasil sebagai berikut.

A. Analisis Klasifikasi

Dari kumpulan data *tweet* yang telah dikumpulkan sebelumnya dipilih 50 *tweet* dalam proses validasi. 50 *tweet* yang terpilih tersebut merupakan *tweet* aktual dari setiap kategori. Kemudian semua *tweet* tersebut akan dilakukan proses klasifikasi di dalam sistem. Selanjutnya hasil dari klasifikasi tersebut akan dianalisis dengan menggunakan *confusion matrix*. Tabel 1 adalah tampilan dari *confusion matrix* yang telah dipergunakan dalam melakukan analisis hasil klasifikasi.

TABEL 1. CONFUSION MATRIX

		Predicted				
		Kategori	Hewan	Psikologis	Kecacatan	Umum
Actual	Hewan	46				
	Psikologis		45			
	Kecacatan				13	
	Umum					43
	Sikap					

Tabel 1 merupakan *confusion matrix* dari hasil analisis 50 *tweet* yang telah terprediksi atau terklasifikasi. Setiap *cell* perpotongan dari data yang telah terklasifikasi atau terprediksi terhadap data actual, hal ini menampilkan jumlah *tweet* yang telah terprediksi/terklasifikasi pada data aktualnya, contohnya dari 50 data *tweet* yang telah terklasifikasi/terprediksi wisata keluarga, terdapat nilai 1 pada *cell* perpotongan dengan kecacatan. Ini artinya ada 1 *tweet* yang masuk ke dalam klasifikasi umum tetapi termasuk ke dalam kategori kecacatan.

Langkah selanjutnya yang harus dilakukan setelah proses analisis *confusion matrix* yaitu dengan menentukan TP, TN, FP, dan FN yang penjelasannya dapat dilihat sebagai berikut:

1. TP (*True Positive*): sistem telah mengklasifikasi data yang dimaksud secara benar dengan data aktualnya. Atau lebih tepatnya TP adalah *cell* perpotongan yang ada pada titik diagonal *confusion matrix* kelas yang bersangkutan tersebut.
2. TN (*True Negative*): sistem mengklasifikasikan data yang dimaksud sebagai data yang ditolak terhadap suatu kelas dikarenakan data tersebut memang bukan merupakan bagian dari kelas tersebut. TN adalah total keseluruhan jumlah nilai di *confusion matrix*, terkecuali pada kolom serta baris yang dimaksud.
3. FP (*False Positive*): data aktual atau data sebenarnya tidak termasuk ke dalam bagian dari kelas tersebut atau bisa disebut *false alarm* akan tetapi diklasifikasikan di dalam suatu kelas Pada *confusion matrix*, FP adalah total keseluruhan nilai yang terdapat pada satu kolom terkecuali *cell* diagonal pada kelas bersangkutan.
4. FN (*False Negative*): data aktual yang sebenarnya masuk ke dalam kategori bagian dari kelas tersebut atau biasa juga dikenal dengan *missing* tetapi di dalam *confusion matrix* data tersebut diklasifikasikan sebagai data yang ditolak pada suatu kelas, FN adalah total keseluruhan nilai dalam satu baris selain *cell* diagonal kelas yang bersangkutan.[10].

Dalam memperoleh nilai akurasi, presisi, *recall*, dan *f-score* dipergunakan nilai TP, FP, FN, dan TN dengan rumus sebagai berikut.

- a) $Accuracy = (TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$
- b) $Precision = TP / (TP + FP)$
- c) $Recall = TP / (TP + FN)$
- d) $F_{score} = (2 \times presisi \times recall) / (presisi + recall)$.

Sehingga didapatkan nilai akurasi, presisi, *recall*, serta *f-score* pada Tabel 2.

TABEL 2. HASIL VALIDASI

Kategori	Akurasi	Presisi	Recall	F-Score
Hewan	0.974212034	0.9	0.918367347	0.909090909
Psikologis	0.985673352	0.9	1	0.947368421
Kecacatan	0.985673352	0.92	0.978723404	0.948453608
Umum	0.979942693	0.86	1	0.924731183
Sikap	0.977077364	0.86	0.977272727	0.914893617
Tidak Tahu	0.891117479	0.98	0.569767442	0.720588235
Rata-Rata	0.980420248	0.9033	0.907355153	0.894187662

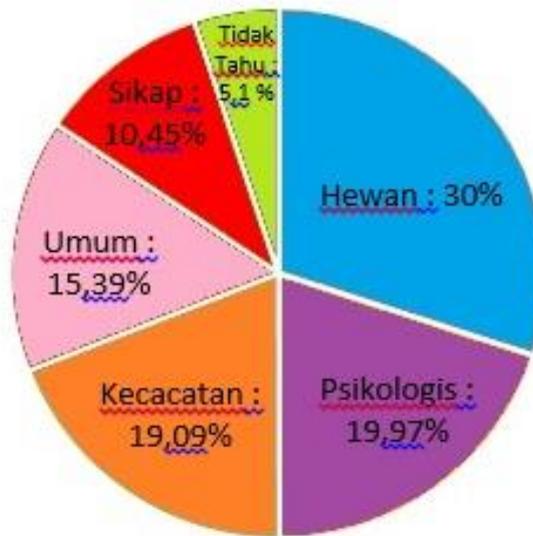
Dari Tabel 2 bisa dilihat dan diketahui bahwa sistem klasifikasi data mempunyai nilai rata-rata akurasi dalam persen sebesar 98.04%, rata-rata presisi dalam persen sebesar

PENGGUNAAN DATA PADA TWITTER DALAM KLASIFIKASI DAN VISUALISASI CYBERBULLYING DENGAN ALGORITMA SVM (*SUPPORT VECTOR MACHINE*)

90.33%, rata-rata *recall* dalam persen sebesar 90.73%, dan rata-rata *f-score* dalam persen sebesar 89.41%. Nilai tersebut dapat dikatakan bahwa sistem klasifikasi tersebut valid dan tergolong ke dalam nilai yang tinggi dan [8].

B. Analisis Visualisasi

Semua data yang telah masuk ke dalam *Elasticsearch* kemudian akan divisualisasikan ke dalam bentuk garis, diagram pie, serta tabel. Setelah itu semua visualisasi tersebut ditampilkan dalam *Dashboard Kibana* seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. *Dashboard*

Dashboard pada Gambar 7 merupakan visualisasi hasil pengambilan data *tweet stream* yang dimulai dari tanggal 28 November 2022 sampai dengan tanggal 7 Februari 2023. Pada Gambar 7, visualisasi garis yang terlihat menunjukkan bahwa perubahan jumlah *tweet* di seluruh kategori yang ada mengalami kecenderungan yang tetap antara satu kategori dengan kategori lainnya. Apabila ditinjau berlandaskan waktu dapat dilihat apabila mulai tanggal tanggal 30 November 2022 sampai tanggal 3 Februari 2023 terdapat peningkatan *tweet* dalam tiap-tiap kategori yang ada.

Dapat diketahui melalui diagram pie bahwa perbandingan dalam jumlah *tweet* disetiap kategori, Hewan mempunyai persentase *tweet* sebesar 30%, Psikologi 19.97%, Kecacatan 19.09%, Umum 15.39%, Sikap 10.45% dan Tidak Tahu 5.1%. Namun di visualisasi tabel, unsur cyberbullying yang mempunyai *tweet* paling banyak pada setiap kategori cyberbullying adalah Tolol, Gila, Jelek, Setan dan Goblok. Sedangkan unsur cyberbullying terendah dari tiap kategori adalah Keparat, Udik, Idiot, dan Bejad.

5. Kesimpulan

Melalui semua data yang didapat, bisa diketahui jika unsur cyberbullying dengan kategori yang paling tinggi menuju yang paling rendah secara berurutan yaitu: Psikologi, Umum, Kecacatan dan Sikap dengan frekuensi *tweet* yang paling tinggi pada setiap kategori dengan berurutan berdasarkan pada urutan kategori unsur cyberbullying yaitu: Tolol, Gila, Jelek, Setan dan Goblok.. Sedangkan unsur cyberbullying terendah dari tiap kategori adalah Keparat, Udik, Idiot, dan Bejad.

6. Saran

Sistem ini tentu masih memiliki kelemahan, yaitu sistem belum mampu secara benar melakukan klasifikasi *tweet* yang mempunyai label “**non-cyberbullying**” dimana di dalam *tweet* tersebut mengandung kata kunci cyberbullying ataupun nama unsur cyberbullying. Berdasarkan hal tersebut maka saran yang dapat diberikan yaitu dengan adanya penambahan sistem yang dapat berfungsi dalam mendeteksi kata unsur selain cyberbullying sesudah proses klasifikasi data dilakukan. Misalnya didapatkan *tweet* berikut ini “**gendut**”, maka *tweet* tersebut akan diberikan label **cyberbullying** oleh sistem klasifikasi. Langkah selanjutnya, hasil dari klasifikasi yang dilakukan sistem klasifikasi tersebut akan dilakukan pemeriksaan kembali menggunakan sebuah sistem yang dapat melakukan pendeteksian unsur selain cyberbullying. Tugas dari sistem tersebut yaitu akan melakukan pendeteksian terhadap kata-kata yang memiliki unsur selain cyberbullying seperti: “**tempat**”, “**pekerjaan**”, “**bentuk tubuh**”, dan sebagainya yang ada di dalam *tweet*. Apabila *tweet* tersebut telah dideteksi mempunyai kata-kata yang mempunyai ciri-ciri unsur selain cyberbullying, maka label dari *tweet* tersebut akan diganti menjadi “**tidaktahu**”

Referensi

- [1] Rumra, N., & Rahayu, B. (2021). Perilaku Cyberbullying pada Remaja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Jiwa*, 3(1), 41-48. Retrieved from <https://jurnal.rs-amino.jatengprov.go.id/index.php/JIKJ/article/view/32>.
- [2] Rahayu, flourensia spty. (2013). CYBERBULLYING SEBAGAI DAMPAK NEGATIF PENGGUNAAN TEKNOLOGI INFORMASI. *Jurnal Sistem Informasi*, 8(1), 22-31. <https://doi.org/10.21609/jsi.v8i1.321>
- [3] sinaga silvia, “Visualisasi Data Twitter Menggunakan Elasticsearch, Logstash, Dan Kibana,” universitas gajah mada, 2015.
- [4] K. Lokesh and B. Parul Kalra, “Text Mining: Concept, Process, and Applications,” *Glob. Res. Comput. Sci.*, vol. 4, p. 3, 2013.
- [5] M. Yazici, “Deriving insight from text mining and machine learning | IBM Big Data & Analytics Hub,” *IBM Bigdata & Analytic*, 2014. [Online]. Available: <http://www.ibmbigdatahub.com/blog/deriving-insight-text-mining-and-machine-learning>. [Accessed: 28-Jan-2018].
- [6] statistika, “Support Vector Machines (SVM) Introductory Overview,” *Quest Software Inc*, 2017. [Online]. Available: <http://www.statsoft.com/Textbook/Support-Vector-Machines>. [Accessed: 28-Jan-2018].
- [7] B. Aisen, “A Comparison of Multiclass SVM Methods,” *MIT*. [Online]. Available: courses.media.mit.edu/2006fall/mas622j/Projects/aisen-project/. [Accessed: 19-Feb-2017].
- [8] f. w. pramudita, “Accuracy Assessment Untuk Kelas Klasifikasi Terbimbing (Supervised Classification) dan Klasifikasi Tak Terbimbing (Unsupervised Classification) Kota Bogor,” bogor, 2015.
- [9] Y. Yudiyanti and S. Rahayu, “Peran Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Yogyakarta Dalam Membangun Pariwisata Berbasis Masyarakat (Community Based Tourism).” yogyakarta, 2013.
- [10] T. Y. and K. A. Y. Fukushima, “Audience Ratings Prediction of TV Dramas Based On Cast and Their Popularity,” *IEEE Second Int. Conf. Multimed. Big Data*, pp. 279–286, 2016.

RANCANG BANGUN JARINGAN WIRELESS LAN DAN INTERNET BERBASIS CLOUD PADA UNIVERSITAS BINA BANGSA GETSEMPENA

Satrio Danuasmu, Nazuarsyah, Rossiana Br Ginting

¹Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Sains, Teknologi, dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Bina Bangsa Getsempena, Jl. Tanggul Krueng Lamnyong No.34 Rukoh
Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh,
Indonesia 23112
E-mail: satriodanu@bbg.ac.id

Abstract

The internet is now a part of our lives. Where to create an infrastructure that requires a design, analysis, and implementation to build a network that has comfort, security, and high reliability. Universitas Bina Bangsa Getsempena (UBBG) requires an internet infrastructure network that can be used for high mobility. UBBG builds a network in stages, which emphasizes the level of need for the academic community. In designing this network, it is determined the budget plan provided by the University regarding infrastructure development in the campus environment. In the first phase of this design, the focus is on Wireless Fidelity (Wi-Fi) access, internet access in laboratories, and University Local Area Network (LAN) networks. The results of this study are the effectiveness of network use, the number of connected clients, and the amount of traffic usage

Keywords: *Campus Network, Wireless, LAN, Wi-Fi, Implementation*

Abstrak

Internet saat ini suatu hal yang tidak terpisahkan didalam kehidupan kita. Dimana untuk membuat infrastruktur diperlukan sebuah perancangan, analisis, dan implementasi untuk membangun jaringan yang memiliki kenyamanan, keamanan, dan realibilitas tinggi. Universitas Bina Bangsa Getsempena (UBBG) membutuhkan jaringan infrastruktur internet yang dapat digunakan untuk mobilitas yang tinggi. UBBG membangun jaringan secara bertahap, yang mementingkan tingkat kebutuhan bagi sivitas akademika. Di dalam perancangan jaringan ini ditentukan terhadap rancangan anggaran yang diberikan oleh pihak Universitas terkait pengembangan infrastruktur dilingkungan kampus. Pada tahap pertama perancangan ini difokuskan kepada akses *Wireless Fidelity* (Wi-Fi), akses internet pada laboratorium, dan jaringan *Local Area Network* (LAN) Universitas. Hasil dari penelitian ini berupa efektivitas penggunaan jaringan, jumlah client yang terhubung, dan jumlah penggunaan trafik.

Kata Kunci: *Jaringan Kampus, Wireless, LAN, Wi-Fi, Implementasi*

1. Pendahuluan

Universitas Bina Bangsa Getsempena (UBBG) yang bercita-cita menjadi Universitas yang berdaya saing ditingkat internasional membutuhkan akses yang tidak terbatas dalam mendukung terciptanya persaingan global. Infrastruktur jaringan lokal atau yang lebih sering disebut dengan *Local Area Network* (LAN) perlu dikembangkan agar UBBG menjadi universitas yang mandiri dalam mengelola aset digital. LAN akan dimanfaatkan oleh sivitas akademika untuk mengakses keperluan-keperluan terkait kebutuhan akses informasi didalam kampus, baik berupa akses e-perpustakaan, maupun akses system informasi. Akses yang membutuhkan mobilitas tinggi tersebut akan didukung dengan pembuatan jaringan infrastruktur Wi-Fi. Ada beberapa pertimbangan dalam merencanakan infrastruktur jaringan Universitas, yakni :

- a. Kapasitas Bandwidth Internet
- b. Jumlah pengguna atau client yang terhubung
- c. Infrastruktur/tata letak Gedung
- d. Pembagian *Channel* Wi-Fi
- e. Keamanan jaringan
- f. Anggaran yang tersedia dalam organisasi

Keenam hal itu harus memenuhi dengan kebutuhan utama jaringan sebuah kampus. Arsitektur jaringan ini memegang peranan penting dalam perkembangan kampus untuk menjadi universitas kelas dunia yang mendukung kebutuhan akademik sivitas akademika. Dalam menentukan arsitektur jaringan harus memilih perangkat untuk mendukung perkembangan teknologi dalam beberapa tahun ke depan. Aspek-aspek tersebut diantaranya mendukung fitur ekspansi, reliabilitas tinggi, terukur, dan aman [1].

Saat ini UBBG baru memulai untuk membangun infrastruktur jaringan. Secara bertahap akan melakukan evolusi. Semua yang terkait dengan server akan dipindahkan dan dipelihara secara mandiri. Pada penelitian ini akan focus kepada tingkat efektifitas jaringan, pengalaman pengguna, dan kapasitas infrastruktur jaringan tanpa kabel atau disebut juga dengan *Wireless Local Area Network* (WLAN). Dimana metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Rancang bangun akan selalu diimplementasikan dan dikembangkan berdasarkan peningkatan penggunaan, kebutuhan, dan anggaran dalam menerapkan perangkat dan teknologi terbaru. Sehingga, akan menghasilkan produk tertentu dan untuk menyempurnakan suatu produk yang sesuai dengan acuan dan kriteria dari produk yang dibuat sehingga menghasilkan produk yang baru melalui berbagai tahapan kemudian melakukan validasi atau pengujian terhadap perangkat. Peneliti melakukan penelitian terlebih dahulu untuk mengumpulkan sejumlah data yang dibutuhkan selanjutnya akan dilakukan pengembangan sistem dan melakukan pengujian dan setelah itu akan dievaluasi untuk pengembangan sistem berikutnya.

Dalam merintis infrastruktur jaringan di UBBG menggunakan skema topologi *two tier network* pada skema ini akan menggabungkan fungsi *tier core* dan *aggregation/distribution*. Hal ini dilakukan karena infrastruktur jaringan masih ditahap kebutuhan menengah, trafik masih fokus kepada kebutuhan akses internet oleh sivitas akademika.

2. Kajian Pustaka

2.1 Local Area Network (LAN)

Local Area Network (LAN) adalah kumpulan perangkat yang terhubung menjadi suatu jaringan komputer yang hanya mencakup wilayah lokal saja seperti gedung, kantor, dan rumah. Artinya, jaringan ini hanya dapat digunakan oleh pengguna di area LAN.

Perangkat-perangkat yang terhubung ke dalam jaringan LAN dapat berupa kabel, *access point*, *switch*, *router*, dan komponen-komponen lain yang menghubungkan ke server internal[3].

Jaringan LAN biasanya digunakan untuk beberapa kepentingan suatu pengguna untuk memenuhi kebutuhannya. Berikut adalah beberapa fungsi dari jaringan LAN antara lain :

- a. Menghubungkan dua buah perangkat atau lebih
Pada masa kini sebuah jaringan berfungsi untuk menghubungkan beberapa perangkat sekaligus, tidak terlepas oleh menghubungkan antar PC atau laptop, namun juga HP, tablet, dan sebagainya
- b. Berbagi sumber daya antar perangkat
Berbagai sumber daya disini seringkali yang kita gunakan adalah berbagi penggunaan printer. Printer dapat diakses sekaligus oleh beberapa pengguna, sehingga dapat menghemat biaya.
- c. Memindahkan sebuah file dari suatu perangkat ke perangkat yang lain
Dengan memanfaatkan jaringan LAN, maka akan memudahkan kita dalam berbagi file antar pengguna. Tidak perlu lagi manual menggunakan flash disk dari satu komputer ke komputer lainnya.

2.2 Wide Area Network (WAN)

Untuk memahami lebih mudah pengertian dari *Wide Area Network* (WAN) adalah sekumpulan dari LAN atau sebuah jaringan yang berkomunikasi dengan jaringan yang lain. WAN pertama kali dibuat oleh Angkatan udara Amerika Serikat pada tahun 1950 untuk menghubungkan jaringan sistem pertahanan radar *Semi-Automatic Ground Environment* (SAGE) yang berupa jaringan telepon, modem yang terkoneksi secara langsung.

WAN memiliki jangkauan yang sangat luas. WAN bertukar paket data atau frame antar *router*, sehingga memerlukan teknologi yang lebih kompleks dibandingkan jaringan LAN biasa. Beberapa teknologi yang sering digunakan antara lain: Frame Relay, ATM, *packet switching*, dan *Multiprotocol Label Switching* (MPLS). Teknologi WAN membutuhkan *bandwidth* yang besar dan latensi yang kecil untuk mendukung performansi yang stabil [4].

Kelebihan dari WAN adalah system jaringan yang luas dan besar sehingga mampu menjangkau negara, benua, bahkan hingga seluruh dunia. Dibalik kelebihan dari WAN muncul kekurangan yang besar yaitu biaya untuk implementasi sangatlah besar karena dibutuhkan perangkat jaringan lebih banyak, selain itu karena sudah terhubung ke internet dibutuhkan keamanan ekstra dengan menambahkan perangkat firewall untuk membatasi pengguna yang ilegal.

2.3 Wireless Fidelity (Wi-Fi)

WIFI adalah kepanjangan dari *Wireless Fidelity* atau sering ditulis dengan “Wi-Fi”. Merupakan sebuah teknologi yang digunakan seperti computer (laptop dan desktop), perangkat bergerak (telepon pintar), dan perangkat lainnya (seperti printer, video, dan kamera) untuk terhubung ke internet. Hal ini memungkinkan perangkat tersebut bertukar data dan informasi satu dengan lainnya untuk membangun sebuah jaringan [5]. Pertama kali ditemukan oleh perusahaan NCR Corporation dan AT&T pada tahun 1991 untuk sistem kasir.

Teknologi WIFI ini merupakan teknologi yang berbasis pada standar IEEE 802.11. Pemegang merek dagang Wi-Fi yaitu Wi-Fi Alliance mendefinisikan Wi-Fi sebagai “produk jaringan wilayah lokal nirkabel (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11“. Dengan standar ini memungkinkan antar perangkat untuk saling berkomunikasi. Karena kemampuannya yang memperbolehkan Jaringan Area Lokal (Local Area Network atau LAN) untuk beroperasi tanpa memerlukan kabel (nirkabel), Teknologi WIFI ini menjadi semakin populer dan menjadi pilihan praktis bagi sebagian besar jaringan bisnis ataupun rumah tangga. Seiring dengan perkembangan teknologi WIFI, saat ini terdapat beberapa standar jaringan WiFi yang umum digunakan. Teknologi Standarisasi WiFi 802.11 memiliki beberapa perbedaan frekuensi, bandwidth, dan dukungan jumlah *channel* yang digunakan diantaranya

Standarisasi 802.11a dapat mentransmisikan sinyal pada frekuensi 5GHz dengan kecepatan koneksi hingga 54 Mbps (Megabit data per detik). 802.11a ini menggunakan *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing* (OFDM) yaitu teknik pengkodean yang lebih efisien yang membagi sinyal radio menjadi beberapa sub-sinyal sebelum mencapai penerima sehingga dapat mengurangi interferensi dalam koneksi.

Standarisasi 802.11b memiliki luas jangkauan sejauh 35 meter didalam ruangan, dan 140 meter diluar ruangan. Merupakan standar WiFi yang koneksinya paling lambat dengan harga yang paling murah. Pada tahun 1990an standar ini menjadi yang tercepat dijamannya sebelum muncul standar terbaru dari IEEE.. 802.11b yang mentransmisikan sinyal dalam pita frekuensi 2,4 GHz spektrum radio ini dapat menangani kecepatan hingga 11 Mbps (megabit data per detik) dan menggunakan modulasi Kode Kunci Pelengkap atau *Complementary Code Keying* (CCK) untuk meningkatkan kecepatannya.

Standarisasi 802.11g menggunakan pita frekuensi 2,4 GHz Spektrum Radio seperti pada standarisasi 802.11b, tetapi kecepatan 802.11g jauh lebih cepat dibandingkan dengan standarisasi 802.11b. Standarisasi WiFi 802.11g dapat menangani kecepatan koneksi hingga 54 megabit data per detik. Standarisasi WiFi ini dapat lebih cepat karena menggunakan pengkodean OFDM yang sama dengan 802.11a.

Standarisasi 802.11n diperkenalkan pada tahun 2007 dan dipublikasikan pada 2009. Standarisasi WiFi 802.11n ini memiliki peningkatan kecepatan dan jangkauan yang signifikan karena mendukung transmisi dengan menggunakan MIMO (Multiple Input Multiple Output) untuk transfer data [6]. Standarisasi 802.11n dilaporkan dapat mencapai kecepatan setinggi 600 megabit per detik. Standarisasi 802.11n ini dapat mentransmisikan hingga empat aliran jalur data (4 spatial streams), tetapi sebagian besar *router* WiFi hanya memungkinkan untuk mentransmisikan dua atau tiga aliran jalur saja. WiFi 802.11n menggunakan pita frekuensi 2,4GHz dan 5GHz.

Standarisasi 802.11ac Standarisasi 802.11ac adalah standar terbaru yang diperkenalkan pada awal 2013. Standarisasi Ini belum diadopsi secara luas dan masih dalam bentuk draft di *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), tetapi perangkat yang mendukungnya sudah ada yang tersedia di pasaran. Standarisasi WiFi 802.11ac ini kompatibel dengan 802.11n. Dengan kata lain, WiFi 802.11ac ini juga kompatibel dengan standarisasi WiFi lainnya juga. Standarisasi WiFi 802.11ac menggunakan pita frekuensi 5 GHz dengan kecepatan hingga 1,3 Gigabit per detik pada satu aliran jalur, namun pada kenyataannya mungkin lebih rendah. Seperti 802.11n, Standarisasi ini memungkinkan transmisi pada beberapa aliran spasial hingga delapan aliran jalur.

2.4 Akses Wireless Berbasis Cloud

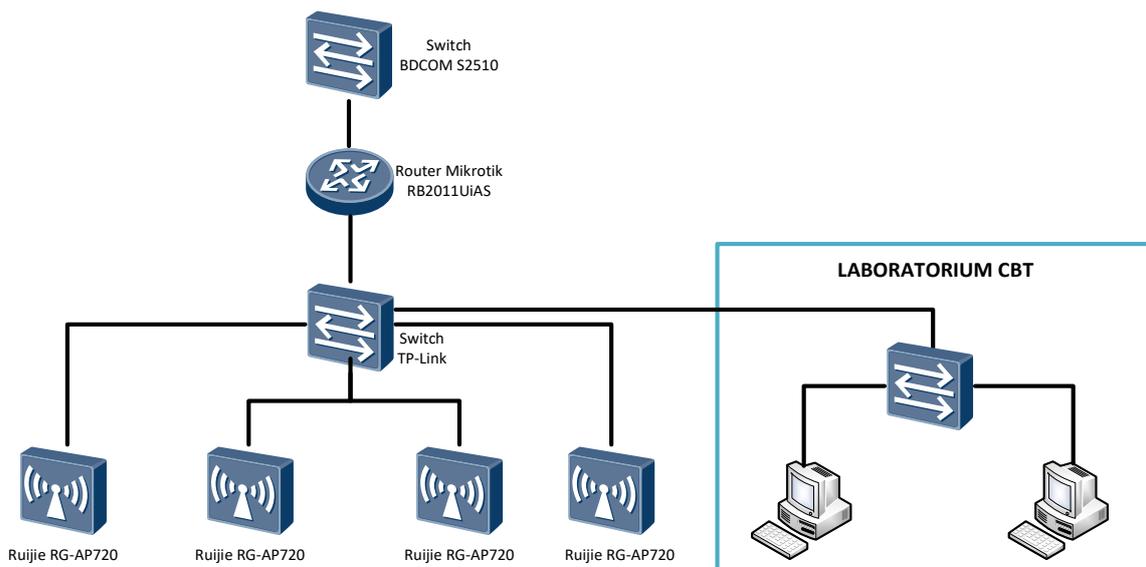
Di dalam jaringan *wireless* tradisional menggunakan metode yang menyerupai *router* yang membentuk jaringan *wireless* secara lokal. Untuk mengatur konfigurasi *access point* dilakukan secara independen pada setiap perangkat, sehingga akan menyulitkan dalam memelihara jika memiliki *access point* dengan jumlah yang banyak. Salah satu inovasi terbaru untuk ini adalah dengan menggunakan konfigurasi *access point* berbasis *cloud*. Ada beberapa keuntungan yang dimiliki dengan menggunakan inovasi ini, antara lain :

- a. Biaya yang murah
Fitur *cloud* ini didukung oleh beberapa vendor perangkat jaringan tanpa tambahan biaya dan tidak perlu menambahkan perangkat lain
- b. Manajemen jaringan yang lebih sederhana
Dengan menggunakan *cloud*, kita dapat mengatur jaringan terpusat dengan konfigurasi yang sama untuk semua *access point*.
- c. Keamanan yang lebih baik
Fitur ini menjamin kemudahan dalam melakukan pembaharuan perangkat lunak secara berkala, dimana pembaharuan dapat dilakukan sekaligus.
- d. Analisis dan pelaporan yang lebih mendalam
Dapat melakukan pemantauan jaringan secara langsung maupun melihat laporan dalam sebulan terakhir [7].

3. Metode Penelitian

3.1 Analisis Kebutuhan dan Desain Jaringan

Universitas Bina Bangsa Getsempena (UBBG) membutuhkan akses jaringan untuk sivitas akademika yang memiliki mobilitas, realibilitas, berbiaya rendah, dan mudah dalam melakukan pemeliharaan. Sehingga akan menggunakan *Access Point* untuk menyebarkan konektivitas tanpa kabe. Sedangkan untuk kebutuhan laboratorium menggunakan kabel karena dibutuhkan jaringan yang stabil, desain jaringan seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Topologi Jaringan UBBG

Kebutuhan perangkat keras untuk memenuhi jaringan adalah sebagai berikut :

- a. Switch BDCOM
- b. *Router* Mikrotik
- c. Switch TP-Link
- d. *Access Point* Ruijie RG-AP720 11 buah

3.2 Implementasi

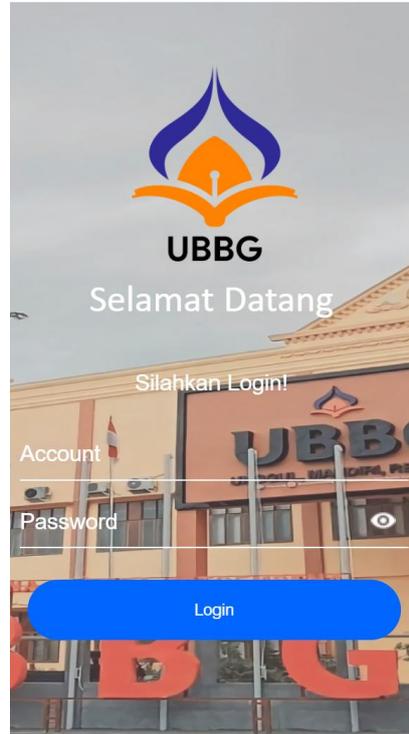
Implementasi jaringan menitikberatkan pada letak *access point* yang optimal agar sinyal dari *access point* dapat menjangkau ke semua titik hingga ruang kelas seperti terlihat pada Gambar 2. Konfigurasi pemilihan *channel* wireless sangat berpengaruh terhadap pengalaman dari pengguna, untuk itu harus memperhatikan konfigurasi khususnya yang menggunakan frekuensi 2,4GHz agar memilih pemilihan *channel* yang tepat agar sinyal tidak saling bertabrakan. RG-AP720 mendukung fitur untuk pemilihan *channel* 2,4GHz dan 5GHz secara otomatis [8]. Konfigurasi WiFi berbasis *cloud* untuk memudahkan dalam pengembangan ke depannya yang dapat menselaraskan konfigurasi secara terpusat.



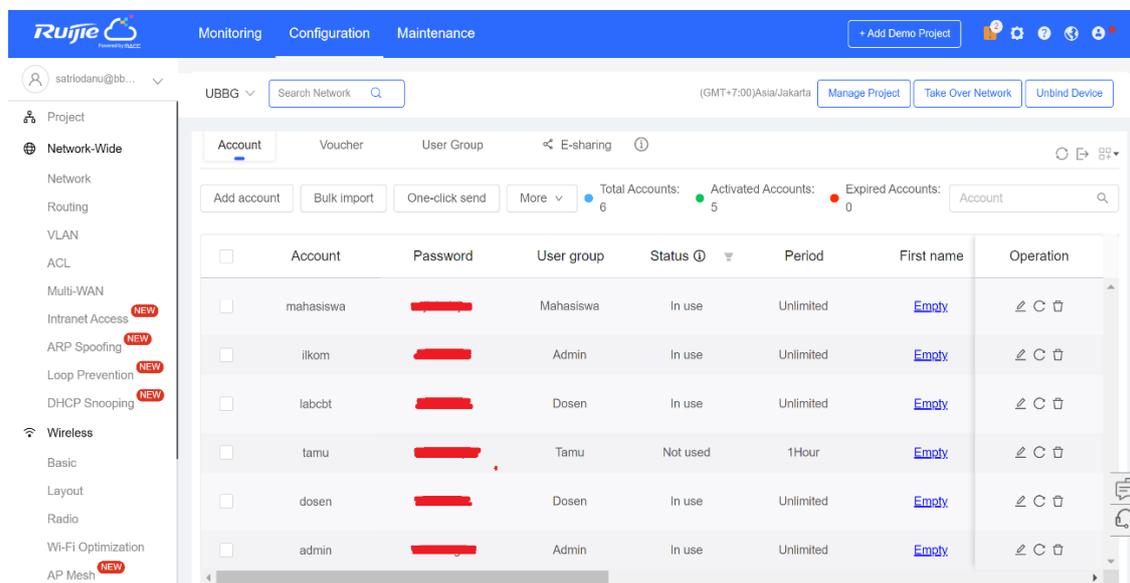
Gambar 2. Denah Lokasi Pemasangan *Access Point*

Untuk membatasi pengguna yang akses ke dalam jaringan maka solusi yang didukung oleh perangkat Ruijie dengan menggunakan captive portal seperti tampak pada Gambar 3. Pengguna diberikan hak akses yang berbeda antara dosen, staff, mahasiswa, dan tamu. Membatasi tiap pengguna dengan kapasitas bandwidth yang berbeda.

RANCANG BANGUN JARINGAN WIRELESS LAN DAN INTERNET BERBASIS CLOUD PADA UNIVERSITAS BINA BANGSA GETSEMPENA



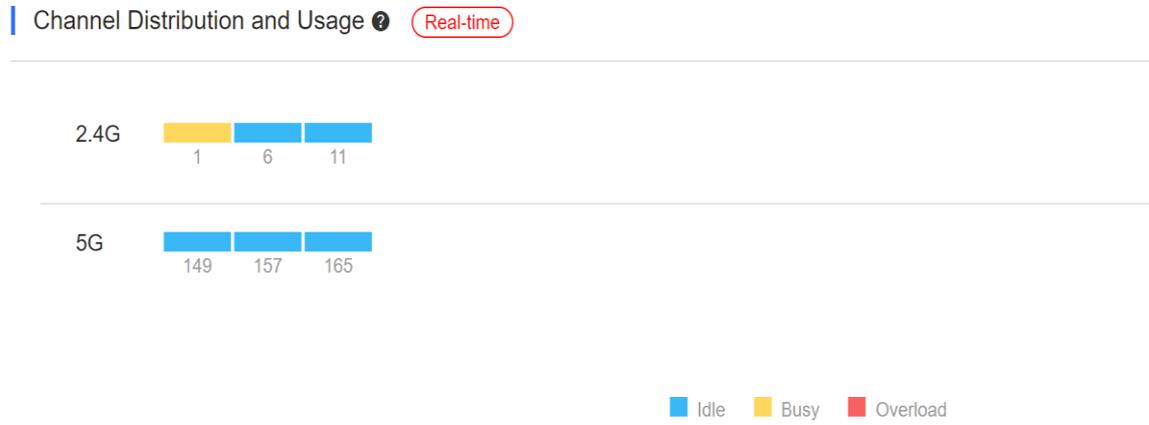
Gambar 3. Tampilan Captive Portal



Gambar 4. Limitasi Pengguna

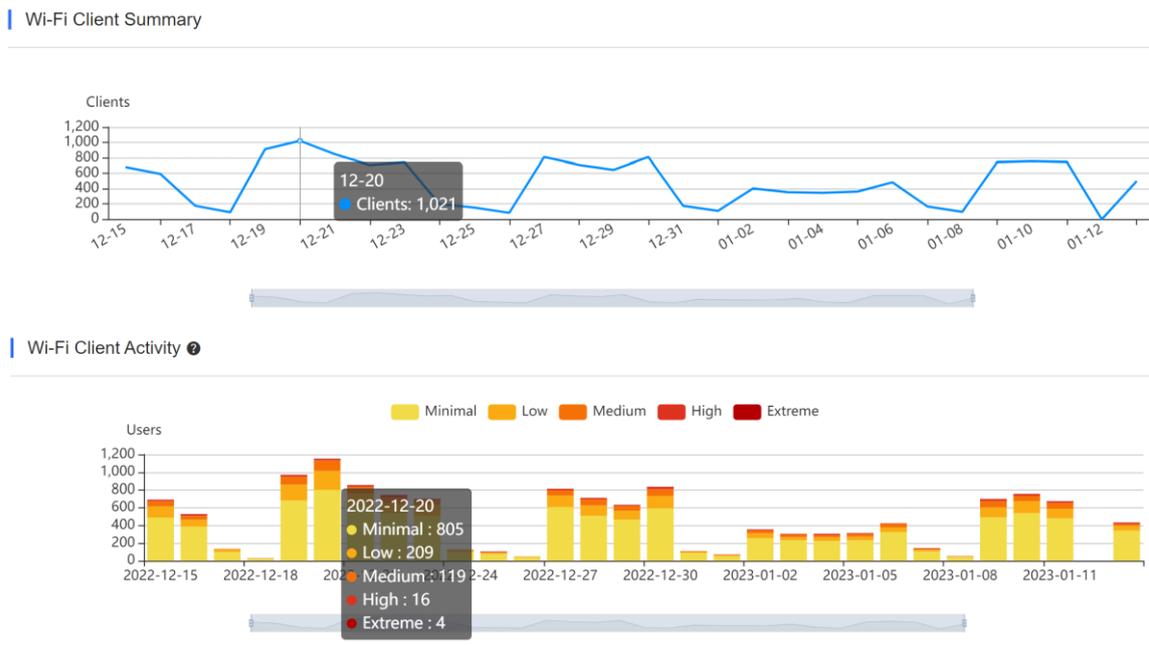
4. Analisis dan Pembahasan

Hasil analisis penggunaan WLAN berbasis *cloud* tampak dari penggunaan frekuensi 2,4GHz, jumlah pengguna, aktivitas pengguna, dan trafik keseluruhan dalam satu bulan terakhir. Tampak pada gambar 5. *channel* 1 terlihat penuh sehingga perlu untuk pengaturan ulang agar pengguna memberikan pengalaman akses yang lebih baik [9].



Gambar 5. Penggunaan Channel

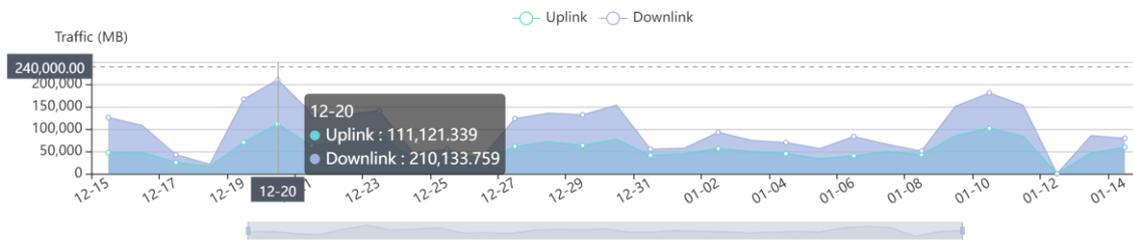
Jika kita membandingkan antara jumlah klien dengan aktivitas klien maka didapatkan bahwa puncaknya berada pada tanggal 12 Desember 2022 dengan jumlah pengguna mencapai 1021 pengguna dan kepadatan trafik yang sangat tinggi [10]. Namun hanya sekitar 30% pengguna yang aktivitasnya tinggi.



Gambar 6. Jumlah dan Trafik Pengguna

Dari gambar 7. Terlihat rata-rata penggunaan tertinggi pada tanggal 20 Desember 2022, downlink berkisar 210.133.759 MB dan uplink 111.121.339 MB. Dimana rata-rata

penggunaan harian untuk downlink adalah 100.000.000 MB perhari dan uplink berkisar 75.000.000 MB perhari.



Gambar 7. Ringkasan Trafik Pengguna

5. Kesimpulan

Metode penelitian ini berdasarkan *research and development* dimana akan terjadi pembaharuan pada setiap tahun untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas jaringan kampus sesuai dengan kebutuhan pengembangan. Adapun beberapa kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini antara lain :

- Perlu ditambahkan *access point* di beberapa titik yang padat dengan pengguna[11]
- Perbaiki fitur keamanan dan akses pengguna, minimal untuk ini dapat menggunakan radius agar dapat melakukan pengawasan aktivitas masing-masing pengguna[12]
- Membatasi akses pengguna terhadap akses-akses yang kurang relevan dengan kegiatan sivitas akademika.

Referensi

- [1] S. Zheng, Z. Li, and B. Li, "Campus Network Security Defense Strategy," 2017.
- [2] M. Nadir Bin Ali, M. Emran Hossain, and M. Masud Parvez, "Design and Implementation of a Secure Campus Network," 2008. [Online]. Available: www.ijetae.com
- [3] "What is a LAN? Local Area Network - Cisco." <https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/what-is-a-lan-local-area-network.html> (accessed Jan. 11, 2023).
- [4] "What Is a WAN? Wide-Area Network - Cisco." <https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/what-is-a-wan-wide-area-network.html> (accessed Jan. 11, 2023).
- [5] "What Is Wi-Fi? - Definition and Types - Cisco." <https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/what-is-wifi.html#~q-a> (accessed Jan. 17, 2023).
- [6] "802.11n Definition." <https://techterms.com/definition/80211n> (accessed Jan. 17, 2023).
- [7] "6 Benefits of Using Cloud-Managed Wireless Access Points for Your Business." <https://www.ray.life/blog/6-benefits-of-using-cloud-managed-wireless-access-points-for-your-business/> (accessed Jan. 17, 2023).
- [8] C. Del-Valle-Soto, L. J. Valdivia, R. Velázquez, L. Rizo-Dominguez, and J. C. López-Pimentel, "Smart campus: An experimental performance comparison of collaborative and cooperative schemes for wireless sensor network," *Energies*

- (Basel), vol. 12, no. 16, Aug. 2019, doi: 10.3390/en12163135.
- [9] L. Hernandez *et al.*, “Optimization of a Wifi wireless network that maximizes the level of satisfaction of users and allows the use of new technological trends in higher education institutions,” in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2019, vol. 11587 LNCS, pp. 144–160. doi: 10.1007/978-3-030-21935-2_12.
- [10] IEEE Staff and IEEE Staff, *2011 International Green Computing Conference and Workshops*.
- [11] I. P. Mohottige, T. Sutjarittham, N. Raju, H. H. Gharakheili, and V. Sivaraman, *Role of Campus WiFi Infrastructure for Occupancy Monitoring in a Large University*.
- [12] A. S. Aziz and Safriatullah, “Perancangan Dan Analisis Keamanan Pada Sistem Autentikasi Terpusat Freeradius Design And Security Analysis On Freeradius Centralized Authentication System,” *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 7, no. 2, pp. 106–112, 2021.

RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Dalila Husna Yunardi¹, Alim Misbullah², dan Gilang Gemilang³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, FMIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
E-mail: dalilayunardi@unsyiah.ac.id, misbullah@unsyiah.ac.id,
gemilanggilangvi@gmail.com

Abstract

More and more people are working indoors nowadays. Currently, there are no ways ok knowing the air quality within closed spaces. Thus, this research aims to develop a web-based system that can display information about the air quality indoors in the forms of temperature, humidity, and levels of Volatile Organic Compound (VOC); which is an index of indoor air quality assessment. Sensors are used to detect the temperature, humidity and VOC, while microcontrollers are used to transmit the data from the sensors to the database real time. The system was designed using Sugeno fuzzy logic method; which helped in categorizing air quality. The results of data processing using fuzzy logic were compared with the simulation in MATLAB, and got an error value of 0%, which suggested that the fuzzy logic embedded in the system works very well. The test results with the Black Box Testing method resulted in all functions on the system being successfully executed.

Keywords: *Air Quality; Volatile Organic Compound; Microcontroller; Sensor; Black Box testing; Sugeno Logika fuzzy*

Abstrak

Semakin banyak orang yang bekerja di dalam ruangan, terutama sejak wabah COVID-19 melanda. Saat ini, tidak ada cara yang baik untuk mengetahui kualitas udara di dalam ruang tertutup. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis web yang dapat menampilkan informasi kualitas udara di dalam ruangan berupa suhu, kelembapan, dan kadar Volatile Organic Compound (VOC); yang merupakan indeks penilaian kualitas udara dalam ruangan. Sensor digunakan untuk mendeteksi suhu, kelembapan dan VOC, sedangkan mikrokontroler digunakan untuk mengirimkan data dari sensor ke database secara real time. Sistem dirancang menggunakan metode Sugeno Logika fuzzy; yang membantu dalam mengkategorikan kualitas udara. Hasil pengolahan data menggunakan Logika fuzzy dibandingkan dengan simulasi pada MATLAB, dan didapatkan nilai error sebesar 0%, yang menunjukkan bahwa Logika fuzzy yang ditanamkan pada sistem bekerja dengan sangat baik. Hasil pengujian dengan metode Black Box Testing menghasilkan semua fungsi pada sistem berhasil dijalankan.

Kata Kunci: *Kualitas Udara; Senyawa Organik Volatil; Mikrokontroler; Sensor; pengujian Kotak Hitam; Logika Fuzzy Sugeno*

1. Pendahuluan

Sejak pandemi COVID-19 mewabah, banyak masyarakat dianjurkan untuk bekerja dan belajar dari rumah. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penyebaran wabah tersebut. Seiring waktu, peraturan untuk bekerja dan belajar dari rumah juga sudah dikurangi, dan masyarakat juga sudah memulai aktifitas sehari-hari di luar rumah dengan melaksanakan protokol kesehatan secara ketat. Sehingga mobilitas masyarakat juga meningkat antar ruangan di dalam tempat mereka bekerja atau belajar. *Volatile organic compound* (VOC) adalah senyawa organik yang mudah menguap pada *temperature* tertentu yang mampu mencemari udara, konsentrasi VOC yang teremisi di dalam ruangan lebih tinggi jika dibandingkan di luar ruangan, karena VOC terakumulasi di dalam ruangan (Mutia et al., 2017). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 *volatile organic compound* dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti, iritasi mata, hidung, tenggorokan, sakit kepala, mual, kehilangan koordinasi, kerusakan ginjal, hati, dan sistem syaraf pusat [1].

Penting bagi masyarakat untuk mengetahui kadar VOC pada ruangan di dalam tempat bekerja atau belajar sehari-hari. Terdapat bahan-bahan yang ada di dalam ruangan dapat menjadi sumber emisi volatile organic compound seperti, cat, bahan pelapis (coating), perekat (adhesive), bahan pembersih, penyegar udara, dan furniture (misalnya dari bahan pengawet kayu dan lainnya) Yulianto et al. [2]. Logika fuzzy dapat menggambarkan kesimpulan pasti dari informasi yang samar, ambigu dan tidak tepat. Logika fuzzy juga memiliki logika yang fleksibel, juga mampu membuat permodelan fungsi nonlinear yang kompleks Nugroho [3].

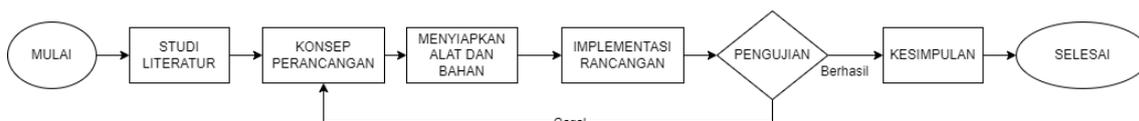
Penelitian yang sejenis dalam monitoring kualitas udara sudah pernah dilaksanakan oleh [4]; yang mana menggunakan sensor Wemos dan mampu mendeteksi gas namun tidak mendeteksi suhu dan kelembapan udara.

Maka dari itu; mengacu kepada latar belakang dan permasalahan yang sudah dijelaskan, dibutuhkan solusi penyelesaian berupa perangkat sistem tertanam untuk melakukan monitoring kadar volatile organic compound di udara, berlandaskan Internet of Things.

Maka penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem berbasis web yang dapat membaca data dari mikrokontroller untuk memberikan informasi mengenai kualitas udara. Mikrokontroller dan sensor akan digunakan untuk memindai suhu, kelembapan, dan kandungan VOC di dalam suatu ruangan. Data-data ini kemudian akan ditampilkan oleh sistem tersebut secara real time, sehingga pengguna dapat melihat kualitas udara di tempat mereka bekerja atau belajar. Penelitian ini juga bertujuan untuk menerapkan logika fuzzy untuk membantu menentukan kualitas udara di dalam ruangan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilaksanakan dirangkumkan di Gambar 1.



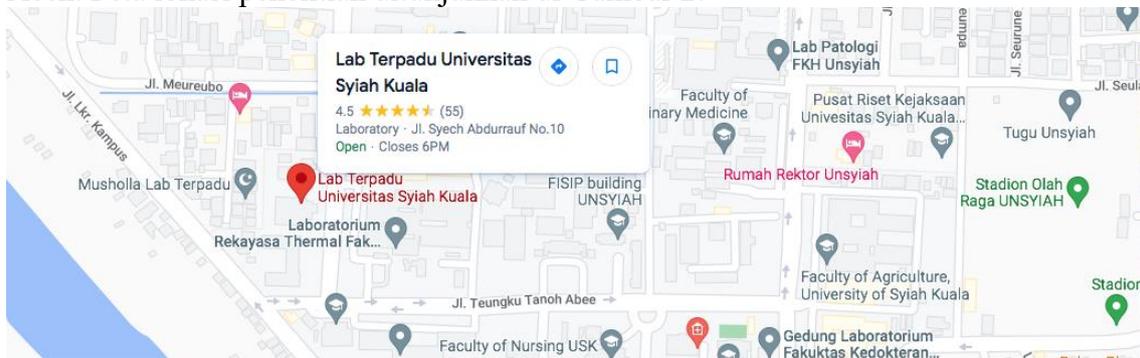
Gambar. 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan realistik yang dilaksanakan di dalam penelitian ini.

RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT. Lab Terpadu, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Peta lokasi penelitian ditunjukkan di Gambar 2.



Gambar. 2. Peta UPT. Lab Terpadu Universitas Syiah Kuala

2.2. Perangkat Keras

Tabel 1 menunjukkan perangkat keras yang akan digunakan di dalam penelitian ini.

Nama Alat	Fungsi
Mikrokontroler	Berfungsi menghubungkan sensor, web server, dan firebase
Sensor BME680	Sebagai sensor untuk mendeteksi, kelembaban, suhu, gas VOC
Kabel jumper female to female	Berfungsi sebagai penghubung antara sensor dengan mikrokontroler

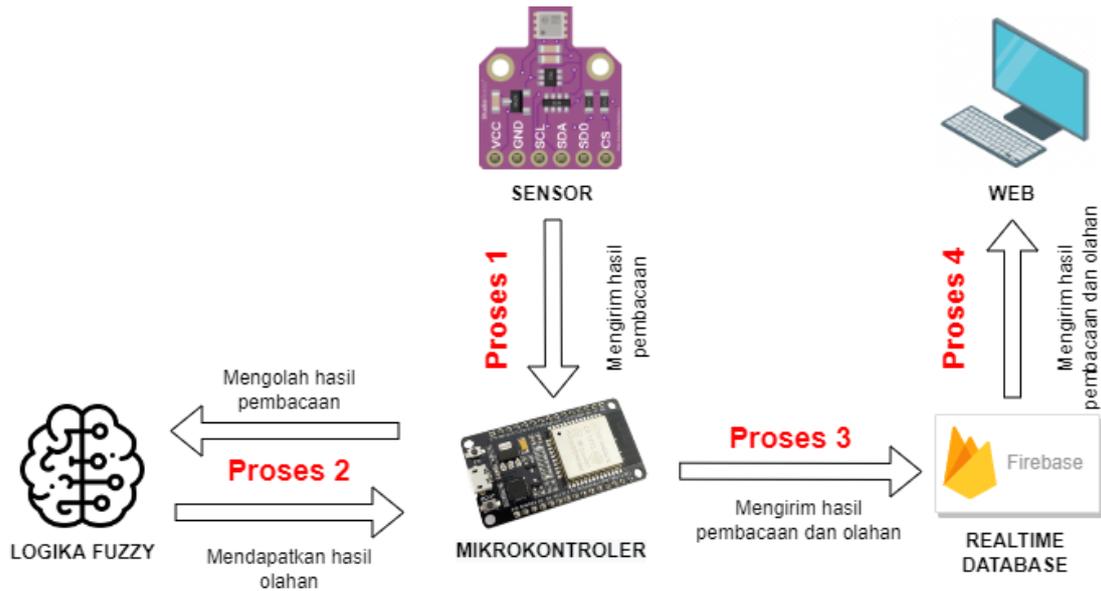
2.3. Perangkat Lunak

Tabel 2 menunjukkan perangkat lunak yang digunakan di dalam penelitian ini.

Nama	Keterangan
uPyCraft_V1	Sebagai pemrograman pada NodeMCU ESP32 menggunakan micropython
Firebase	Berfungsi sebagai database noSQL untuk penyimpanan data hasil pembacaan sensor
MATLABR2013a	Sebagai alat untuk pemodelan <i>logika fuzzy</i>

2.4. Alur Kerja Sistem

Tabel 2 menunjukkan perangkat lunak yang digunakan di dalam penelitian ini. Gambar 3 merangkum cara kerja sistem ini secara keseluruhan. Dapat dilihat bahwa sensor akan memindai data, yang mana akan dikirimkan ke mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler akan mengolah data dan mengirimkan hasil ke database lewat mikrokontroler. Kemudian data akan disajikan di laman web.



Gambar. 3. Alur Kerja Sistem

2.5. Perancangan Logika Fuzzy

Sistem ini akan mengambil data dari sensor dan kemudian akan dianalisis dengan logika fuzzy. Tahapan pertama adalah fuzzyfikasi, dimana tahapan ini menentukan himpunan keanggotaan dengan parameter dari variabel suhu, kelembapan, dan kadar VOC. Pada tahapan ini nilainya berbentuk nilai crisp yang akan diubah ke dalam bentuk variabel linguistik [5]. Perubahan dari nilai crisp ke variabel linguistik, dapat dilihat di Tabel 3.

TABEL 3 PERUBAHAN NILAI CRISP KE VARIABEL LINGUISTIK

Nilai crisp	Variabel Fuzzy
Suhu (°C)	
18-25 °C	Dingin
22-29 °C	Sejuk
26-39 °C	Normal
32-45 °C	Panas
Kelembaban (%)	
40-70 %	Lembab
60-80 %	Sedang
70-90 %	Kering
80-100 %	Sangat Kering
VOC (ppm)	
0-0.1	Sangat aman
0.08-0.3	Aman
0.26-0.5	Tidak Aman
0.44-3	Berbahaya

RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Tahapan kedua adalah rule base fuzzy, proses pembentukan rule yang akan digunakan untuk pengolahan data fuzzy, pada penelitian ini terdapat 3 masukan yaitu suhu, kelembaban, dan senyawa VOC, masing-masing diantaranya memiliki 4 buah variable. Pada penelitian ini rule dibuat sesuai kebutuhan, maka didapatkan 64 rule.

Tahapan ketiga adalah tahapan inferensi. Dengan melakukan inferensi, maka akan ada luaran dari setiap rule, dimana terdapat 4 luaran dengan rentang 0 sampai 1. Hasil luaran yang didapatkan adalah sangat aman, aman, tidak aman dan berbahaya. Rentang nilai hasil luaran dapat dilihat di Tabel 4.

Nilai	Luaran
0	Sangat aman
0.33	Aman
0.67	Tidak aman
1	Berbahaya

Tahapan yang terakhir adalah defuzzyfikasi. Defuzzyfikasi merupakan proses untuk mengubah nilai dari proses komposisi aturan menjadi bentuk nilai crisp. Hal ini dicapai dengan melakukan perhitungan nilai rata-rata dari nilai predikat yang dikalikan dengan nilai luaran; kemudian dibagi dengan jumlah nilai predikat [6]. Persamaan (1) menunjukkan cara menghitung nilai dari proses komposisi aturan.

$$WA = \frac{\sum_{n=1}^9 a_n z_n}{\sum_{n=1}^9 a_n} \quad (1)$$

Keterangan:

WA = Nilai rata-rata

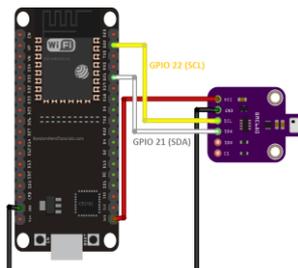
a_n = Nilai predikat aturan ke- n

z_n = Indeks nilai output ke- n

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Perangkat Keras

Terdapat komponen penting untuk menunjang penelitian ini diantaranya, sensor sebagai alat untuk mendeteksi suhu, kelembaban, dan kadar voc dimana ketiganya merupakan indeks untuk menentukan bagaimana kualitas udara di dalam ruangan tersebut, lalu ada mikrokontroler sebagai penghubung sensor dan sebagai modul untuk mengakses jaringan agar data yang sudah dideteksi oleh sensor bisa dikirim lalu ditampilkan pada web. Implementasi perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar. 4. Implementasi Perangkat Keras [7]

Pada Gambar 4 pin D22 pada mikrokontroler terhubung dengan SCL melalui kabel warna kuning, untuk pin D21 terhubung dengan SDA melalui kabel warna hijau, untuk pin GND terhubung dengan GND melalui kabel warna biru, dan terakhir untuk 3v3 terhubung dengan VCC pada sensor menggunakan kabel warna merah. Untuk daya pada mikrokontroler itu sendiri menggunakan kabel usb. Indikator led berwarna biru nantinya akan menandakan bahwa mikrokontroler sudah terhubung ke jaringan.

3.2. Implementasi Perangkat Keras

Pada tahap implementasi ini, penulis membuat 4 buah file diantaranya, file `bme680.py` dimana file ini berisikan kode untuk meminta data pada sensor `bme680` yang nantinya dijadikan library, lalu ada file `ufirebase.py` dimana file ini akan menjadi library yang berfungsi agar mikrokontroler dapat mengirimkan data hasil pembacaan dan hasil logika fuzzy menuju firebase realtime database, selanjutnya ada file `main.py` yang berisikan kode untuk menjadi tester apakah sensor dapat bekerja sesuai perintah, dan terakhir ada file `boot.py` yang berisikan konektifitas jaringan, implementasi logika fuzzy, serta konfigurasi pengiriman data menuju firebase yang akan ditampilkan pada web.

3.3. Implementasi Logika Fuzzy

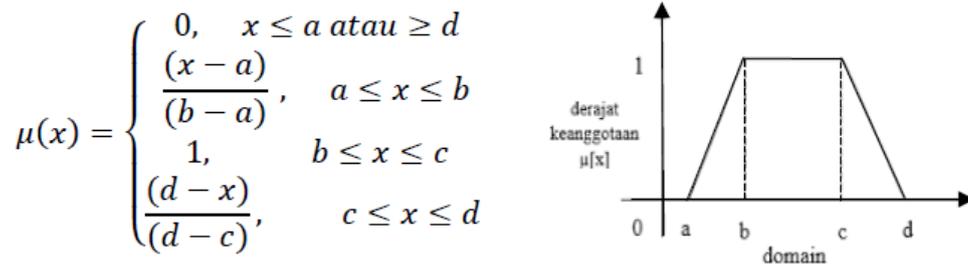
Pada tahapan ini, penulis menanamkan logika fuzzy pada mikrokontroler di dalam file `boot.py`, sehingga di saat `boot.py` dijalankan data hasil pembacaan sensor langsung diolah dan dikirim menuju basis data Firebase secara langsung atau *real-time*. Implementasi keanggotaan variabel fuzzy menghasilkan himpunan keanggotaan fuzzy yang dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5 HIMPUNAN KEANGGOTAAN FUZZY

No.	Variabel	Himpunan	Fungsi	Parameter
1.	Suhu (°C)	Dingin	Trapeسيوم	[18 20.33 22.67 24.33]
		Sejuk	Trapeسيوم	[22.67 24.33 26.67 30.33]
		Normal	Trapeسيوم	[26.67 30.33 34.67 36.33]
		Panas	Trapeسيوم	[34.67 36.33 40.67 45]
2.	Kelembapan (%)	Kering	Trapeسيوم	[40 50 60 66.67]
		Sedang	Trapeسيوم	[60 66.67 73.35 76.68]
		Basah	Trapeسيوم	[73.35 76.68 83.35 86.67]
		Sangat Basah	Trapeسيوم	[83.35 86.67 93.34 100]
3.	VOC (PPM)	Sangat Aman	Trapeسيوم	[0 0.03 0.06 0.15]
		Aman	Trapeسيوم	[0.06 0.15 0.22 0.34]
		Tidak Aman	Trapeسيوم	[0.22 0.34 0.42 1.29]
		Berbahaya	Trapeسيوم	[0.42 1.29 2.14 3]
4.	Kategori	Sangat Aman	Constant	0
		Aman	Constant	0.33
		Tidak Aman	Constant	0.67
		Berbahaya	Constant	1

Pada Tabel 5, parameter suhu, kelembaban, dan VOC masing masing menggunakan tipe Trapezoidal membership function dengan nilai derajat keanggotaan yang dapat dilihat pada Gambar 4.

RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

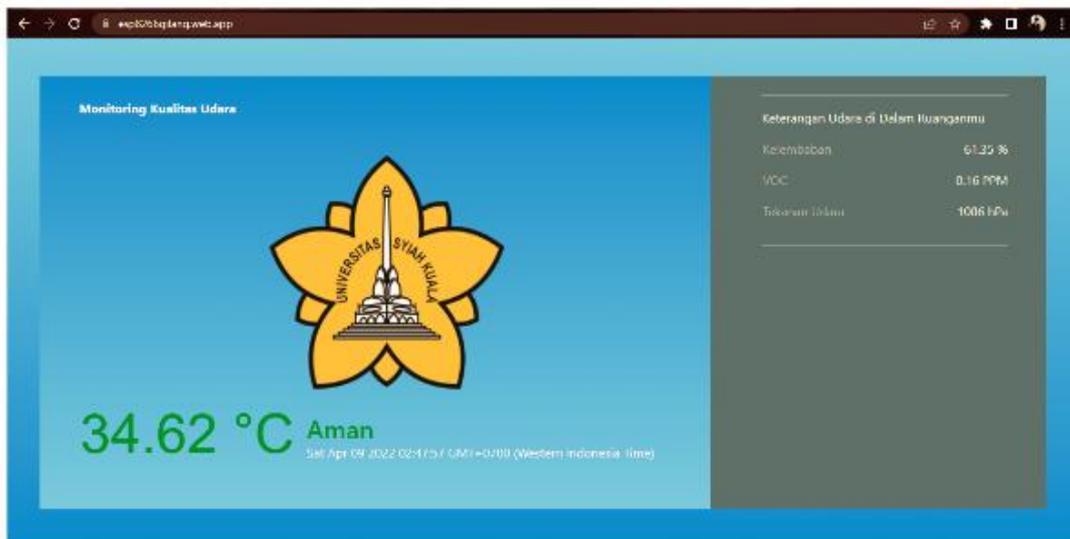


Gambar. 5. Derajat Keanggotaan [8]

Pada Gambar 5, pada garis a dan b memiliki nilai dengan rentang antara 0 sampai 1, rentang derajat b dan c memiliki nilai keanggotaan 1 juga derajat c dan d memiliki rentang antara 0 sampai 1, dan diluar keanggotaan a,b,c, dan d memiliki keanggotaan 0. Selanjutnya proses implementasi logika fuzzy pada sistem menggunakan bahasa micropython.

3.4. Laman Web

Gambar 6 menunjukkan laman web yang menunjukkan kualitas udara di dalam ruangan.



Gambar. 6. Derajat Keanggotaan

Penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh [9] menghasilkan tampilan kadar eCO₂ dan total volatile organic compound (TVOC) dalam bentuk widget sehingga lebih mudah untuk disematkan di dalam laman web manapun. Laman web seperti di Gambar 6 dapat juga diubah menjadi widget dan disemat di dalam laman web USK lainnya.

3.5. Pengujian Logika Fuzzy

Penerapan logika fuzzy Sugeno sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh [10], namun dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8353. Penelitian ini juga menunjukkan pengolahan logika fuzzy Sugeno yang mendukung hasil dari penelitian ini.

Pada tahapan ini, logika fuzzy Sugeno orde nol digunakan dalam penerapan metode logika fuzzy. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah logika fuzzy yang sudah

ditanamkan pada sistem berhasil. Maka, hasil yang didapatkan oleh system akan dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari MATLAB. Hasil perbandingan data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL 6 HASIL PERBANDINGAN ANALISA

Percobaan ke-	Masukan			Keluaran		Error (%)
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	VOC (PPM)	Simulasi	Sistem	
1	31.5	53.0	0.31	0.585	0.585	0
2	31.49	52.49	0.08	0.33	0.33	0
3	31.48	53.19	0.11	0.33	0.33	0
4	31.46	53.02	0.13	0.33	0.33	0
5	31.45	53.0	0.14	0.33	0.33	0
6	31.43	53.39	0.15	0.33	0.33	0
7	34.84	60.31	0.16	0.391	0.391	0
8	35.15	59.3	0.16	0.428	0.428	0
9	35.49	58.04	0.15	0.498	0.498	0
10	35.67	57.08	0.15	0.535	0.535	0
11	35.94	56.52	0.16	0.59	0.59	0
12	36.0	56.38	0.16	0.602	0.602	0
Rata rata nilai error						0%

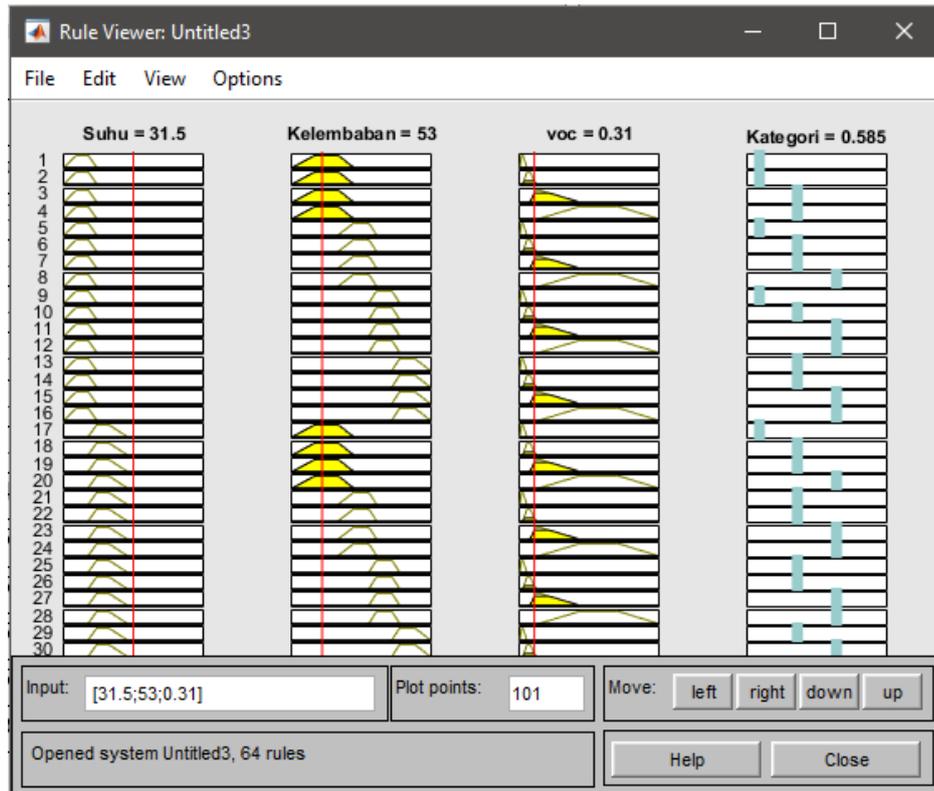
Pada Tabel 6, pengujian dilakukan pada kondisi yang berbeda. Percobaan ke-1 sampai ke-6 dilakukan di dalam ruangan, dan percobaan ke-7 sampai ke-12 dilakukan di luar ruangan; dimana kondisi di dalam ruanga dan luar ruangan sama dengan pengujian perangkat lunak.

Dapat disimpulkan untuk rata-rata nilai error sebesar 0%. Dengan hal ini, sistem logika fuzzy sudah bekerja dengan sangat baik. Nilai luaran system dan MATLAB dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.

```
entry 0x40080680
Warning: I2C(-1, ...) is deprecated, use SoftI2C(...) instead
Temperature: 31.5
Humidity: 53.0
Pressure: 1006.31
Gas: 0.31
Kategori adalah: [[0.25, 0.33], [0.75, 0.67]]
perkalian= 0.0825
pembagian= 0.25
perkalian= 0.5025
pembagian= 0.75
nilai kategori adalah 0.585
Aman
```

Gambar. 7. Nilai Luaran Sistem

RANCANG BANGUN SISTEM WEB MONITORING KUALITAS UDARA DI DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY



Gambar. 8. Nilai Luaran MATLAB

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang sudah dibahas sebelumnya, maka penelitian ini sudah berhasil dalam mengetahui kualitas udara di dalam ruangan berdasarkan suhu, kelembapan dan kadar VOC. Sistem berbasis web ini juga dapat menampilkan informasi berupa suhu, kelembapan, kadar VOC dan kualitas udara di dalam ruangan secara real-time atau secara langsung. Metode logika fuzzy Sugeno mendukung sistem ini secara keseluruhan dalam menentukan kategori kualitas udara di dalam ruangan. Kemudian sistem ini diuji dengan data dari dua kondisi, di luar dan di dalam ruangan, yang mana menampilkan kategori kualitas udara yang sesuai.

Ke depannya, penelitian ini dapat ditingkatkan lagi dengan menambah jumlah sensor yang diletakkan di dalam ruangan, sehingga sistem ini dapat menangkap lebih banyak data. Kemudian metode logika fuzzy Tsukamoto dan Mamdani juga dapat diterapkan agar ada perbandingan metode mana yang lebih cocok untuk digunakan. Terakhir, papan pengumuman digital dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai kualitas udara di dalam ruangan secara real-time.

5. Saran

Beberapa hal dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menambah jumlah sensor agar lebih banyak data dapat dibandingkan. Sehingga perkiraan yang diberikan oleh system dapat menghasilkan luaran yang lebih akurat. Kemudian, metode logika fuzzy lain dapat diterapkan untuk menghasilkan data kadar kualitas udara; seperti logika fuzzy Tsukamoto atau Mamdani. Saran selanjutnya adalah menambah papan LED yang menampilkan hasil kualitas kadar udara.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Informatika dan UPT. Lab Terpadu, Universitas Syiah Kuala yang sudah mendukung proses penelitian ini.

Referensi

- [1] “PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA.”
- [2] Yulianto and N. Amaloyah, TOKSIKOLOGI LINGKUNGAN. 2017.
- [3] K. Nugroho, “MODEL ANALISIS PREDIKSI MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES.”
- [4] J. Waworundeng and O. Lengkong, “Sistem Monitoring dan Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform”.
- [5] B. W. Dionova, M. N. Mohammed, S. Al-Zubaidi, and E. Yusuf, “Environment indoor air quality assessment using fuzzy inference system,” *ICT Express*, vol. 6, no. 3, pp. 185–194, Sep.
- [6] A. Farmadi, D. TNugrahadi, F. Indriani, O. Soesanto, and I. komputer U. L. M. J. Y. Km, “SISTEM FUZZY LOGIC TERTANAM PADA MIKROKONTROLER UNTUK PENYIRAMAN TANAMAN PADA RUMAH KACA,” *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 04, no. 02, 2017.
- [7] S. Ulrich, I. S. Bright, R. Cristian, R. Santos, and P. Lima, “ESP32: BME680 Environmental Sensor using Arduino IDE (Gas, Pressure, Humidity, Temperature),” *ESP32: BME680 Environmental Sensor using Arduino IDE (Gas, Pressure, Humidity, Temperature)*, May 13, 2021. <https://randomnerdtutorials.com/esp32-bme680-sensor-arduino/>
- [8] M. F. N. M. Y. H. Setyawan, Monograf Pengendalian Anggaran Dengan Metode Fuzzy Logic Sugeno Dan Fuzzy Logic Mamdani Dan Implementasinya Pada Aplikasi Web. Kreatif Industri Nusantara, 2020. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=%5C_trWDwAAQBAJ
- [9] H. Kusumah, I. Handayani, and P. Susilo, “Prototipe Monitoring Kualitas Udara Ruangan Berbasis Awan Adafruit SGP30 Air Quality Sensor,” *Technomedia Journal*, vol. 3, pp. 121–132, Aug. 2018, doi: 10.33050/tmj.v3i1.460.
- [10] Q. Hidayati, F. Z. Rachman, M. A. S. Rimbawan, T. Elektro, P. N. Balikpapan, and S. H. Km, “SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS FUZZY LOGIC”.

APLIKASI PENJADWALAN SIDANGPERKARA PADA MAKAMAH SYAR'YAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

Sarini Vita Dewi¹, Zuhuri², Firmansyah³, Aulia Syarif Aziz⁴

^{1,3,4}Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

²Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ubudiyah Indonesia, Syiah Kuala, Banda Aceh

Email : vita.sarini@ar-raniry.ac.id

Abstract

The official website provided by the Sharia Court of the City of Sinabang does not provide information services such as a description of the trial registration fee, the plaintiff's fee if you want to appeal at the trial, and the trial schedule. The trial scheduling process is still done manually. The process of sending the trial schedule is still using letters. The application for scheduling the trial is expected to make it easier for the Petitioner to see the schedule for the trial. The type of research used by the author is a qualitative approach, namely to understand the phenomena experienced by the Sinabang Syar'iyah Makamah Office in arranging trial scheduling & the plaintiff in seeking information about the trial schedule. , a reality that emerges and is based on real events that are the subject of study in research, the aim is to build an Android-Based Application for Scheduling Court Cases at the Syar'iyah Court of Sinabang. With this application, the Plaintiff or applicant does not need to come again to the Sinabang Syar'iyah Court to find out the schedule for the trial. With the application for Scheduling the Court of Syar'iyah Sinabang Case, the public or the Plaintiff can view the trial schedule via an android smartphone. It needs development to make the application more attractive, from the appearance, menu layout, so that the plaintiff is more comfortable when using the application. For further researchers, it is hoped that they can develop this system in a better direction such as adding useful features for the Plaintiff.

Keywords: *Scheduling trial, Syar'iyah Court, Android-Based*

Abstrak

Sinabang merupakan salah satu kecamatan yang berada dikepulauan Sinabang Aceh, seperti dikota-kota lain kota Sianabang juga memiliki Pengadilan Mahkamah syariah, hanya saja Website resmi yang disediakan Pengadilan Mahkamah Syariah Kota Sinabang tidak menyediakan layanan informasi seperti gambaran biaya pendaftaran persidangan, biaya penggugat jika ingin melakukan banding di persidangan, dan jadwal sidang. Proses Penjadwalan persidangan masih dilakukan secara manual. Proses pengiriman jadwal sidang masih menggunakan surat. Aplikasi penjadwalan sidang perkara ini diharapkan dapat mempermudah Pemohon dalam melihat jadwal sidang perkara. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yaitu dengan melihat fenomena yang terjadi Kantor

APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA PADA MAKAMAH SYAR'İYAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

Makamah Syar'iyah Sinabang dalam mengatur penjadwalan sidang & penggugat dalam mencari informasi mengenai jadwal persidangan. Tujuannya membangun Aplikasi Penjadwalan Sidang Perkara Di Makamah Syar'iyah Sinabang Berbasis Android. Dengan adanya aplikasi ini, Penggugat atau pemohon tidak perlu datang lagi ke kantor Mahkamah Syar'iyah sinabang untuk mengetahui jadwal sidang perkara. Dengan adanya aplikasi Penjadwalan Sidang Perkara Mahkamah Syar'iyah Sinabang ini, Masyarakat atau si Penggugat dapat melihat jadwal sidang melalui smartphone android. Perlu pengembangan untuk membuat aplikasi lebih menarik, dari tampilan, tata letak menu, agar penggugat lebih nyaman saat menggunakan aplikasi tersebut.

Kata Kunci : Penjadwalan siding perkara, Mahkamah Syar'iyah, Berbasis Android

1. Pendahuluan

Sinabang merupakan ibu kota Kabupaten Simeulue, Aceh, Indonesia. Kota Sinabang terletak di bagian timur Pulau Simeulue. Kabupaten Simeulue merupakan gugus kepulauan yang terdiri dari pulau-pulau besar dan beberapa pulau-pulau kecil disekitarnya. Mayoritas penduduk Sinabang adalah suku Aceh, suku Melayu, suku Batak, dan suku Jawa. Sebagai ibu kota kabupaten simeulue, Kota Sinabang berperan menjadi pusat pemerintahan yang mengatur dan mengendalikan ketertiban termasuk pengadilan mahkamah syariah.[1]

Konflik atau permasalahan yang terjadi di dalam masyarakat terkadang tidak dapat terselesaikan secara damai. Sehingga pihak yang merasa dirugikan tidak dapat menerima dan ingin masalah perselisihan harus diselesaikan secara hukum. Pengadilan Mahkamah Syariah Kota Sinabang sebagai salah satu instansi pemerintah yang bertugas memberikan penjadwalan dan pelayanan persidangan pada masyarakat dibidangnya tentu harus memenuhi tuntutan diatas. Dimana proses penjadwalan sidang perkara masih dilakukan secara manual. Yang dimaksud dengan proses manual disini adalah, proses penjadwalan sidang setelah pengugat menyelesaikan administrasi, barulah petugas memproses kasus tersebut, dan dari pihak penggugat akan mendapatkan nomor perkara, dan dalam proses tersebut pihak pengugat nantinya akan menunggu jadwal yang di kirimkan melalui surat dari makamah syariah dan untuk tergugat juga akan menerima surat panggilan untuk pelaksanaan sidang perkara. masyarakat juga harus bertanya secara langsung kepada security dan satpam dan nantinya akan diantar kebagian yang terkait yaitu kepada bidang perdata atau bidang pidana untuk mengetahui tanggal persidangan, perkara yang disidangkan, majelis hakim yang mengadili serta panitia pengganti.

2. Landasan Teori

2.1. Mahkamah Syar'iyah Sinabang

Mahkamah Syar'iyah adalah Lembaga Peradilan Syari'at Islam di Nanggroe Aceh Darussalam sebagai Pengembangan dari Peradilan Agama yang diresmikan pada tanggal 1 Muharram 1424H/ 4 Maret 2003 M sesuai dengan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2001, Kepres Nomor 11 Tahun 2003 dan Qanun Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam Nomor 10 Tahun 2002. Tugas Pokok Mahkamah Syar'iyah Sinabang. sebagaimana tugas Peradilan Agama pada umumnya, yaitu sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 3 tahun 2006 Tentang perubahan atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1989 tentang Peradilan Agama pasal 49 menyatakan, "Pengadilan Agama bertugas dan

berwenang memeriksa, memutus dan menyelesaikan perkara di tingkat pertama antara orang-orang yang beragama Islam di bidang Perkawinan, Waris, Wasiat, Hibah, Waqaf, Zakat, Infak, Sedekah, Ekonomi Syari'ah.[1] [2].

2.2 Standard Operating Procedure Makamah Syar'iyah Sinabang [2]

1. Menerima surat gugatan/permohonan serta softkopi dari penggugat/ pemohon.
2. Meneliti surat gugatan/permohonan menaksir biaya perkara dan membuat slip setoran bank agar Penggugat /pemohon menyetor biaya ke bank.
3. Menerima bukti setoran panjar biaya perkara dari bank dan membuat SKUM lalu kasir memberi tandalunas pada SKUM & membubuhkan No. perkara pada surat G/P lalu menyerahkan satu eks G/P bersama SKUM lembar pertama kepada Penggugat/Pemohon.
4. Menginput data perkara ke SIADPA.
5. Mencatat Panjar biaya perkara dalam buku bantu dan jurnal keuangan perkara Gugatan/ Permohonan.
6. Menyerahkan berkas perkara kepada Meja II G/P untuk di catat dalam buku register G/P.
7. Meneliti kelengkapan Berkas perkara G/P lalu di teruskan ke panitera.
8. Meneliti kembali kelengkapan Berkas perkara G/P lalu di teruskan ke Ketua.
9. Membuat dan menandatangani PMH.
10. Membuat dan menandatangani penunjukan PP dan JSP.
11. Meneliti berkas perkara, membuat dan menandatangani PHS serta memerintahkan JSP untuk memanggil para pihak.
12. Melaksanakan pemanggilan para pihak.
13. Melaksanakan persidangan serta minutasikan berkas perkara.
14. Melaksanakan pemberitahuan isi putusan kepada para pihak.
15. Mencatat amar putusan dan minutasikan dalam buku register.
16. Menerima berkas perkara yang sudah di minutasikan untuk di jahit.
17. Menyimpan berkas perkara dalam box arsip.

2.3 Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi untuk mendukung operasi dan manajemen. Dalam arti yang sangat luas, sistem informasi istilah yang sering digunakan untuk merujuk pada interaksi antara orang, proses *algoritmik*, data, dan teknologi. Dalam pengertian ini, istilah ini digunakan untuk merujuk tidak hanya untuk penggunaan organisasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), tetapi juga untuk cara di mana orang berinteraksi dengan teknologi dalam mendukung proses bisnis. Beberapa membuat perbedaan yang jelas antara sistem informasi, dan sistem ICT *computer* atau di sebut juga *Information and Communication Technology*, dan proses bisnis. Sistem informasi yang berbeda dari teknologi informasi dalam sistem informasi biasanya terlihat seperti memiliki komponen TIK.[13]

3. Metodologi

3.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan berupa perangkat keras dan perangkat lunak. perangkat keras digunakan yaitu:

1. Perangkat keras (hardware) berupa 1 buah unit komputer dengan spesifikasi

APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA PADA MAKAMAH SYAR'YAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

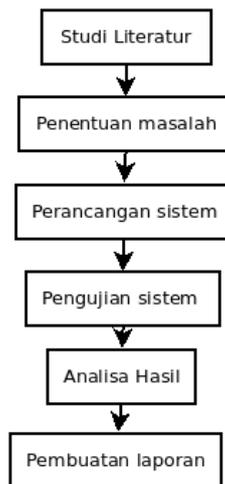
cukup untuk menjalankan software seperti android studio, emulator android, xampp untuk database server.

2. Perangkat lunak (software)

- a. Visual studio code yang digunakan sebagai text editor.
- b. Xampp software untuk mengelola database dan penyimpanan data.
- c. Android Studio sebagai text editor dan emulator.

3.2 Alur penelitian

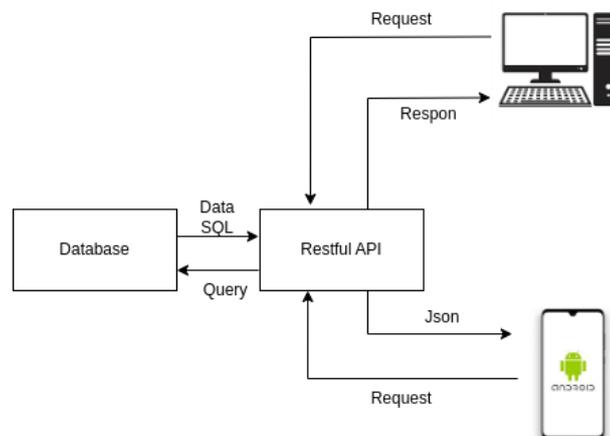
Alur Penelitian dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Alur pelaksanaan Penelitian

3.2 Gambaran Umum Sistem

Aplikasi ini berbasis *web* dan *android*, dimana pengguna bisa mencari informasi mengenai dari penjadwalan sidang yang sudah di daftarkan di Kantor Makamah Syar'iyah Sinabang dan dari pihak kantor Makamah Syar'iyah Sinabang dapat langsung memberikan informasi mengenai jadwal persidangan kepada si penggugat yang sudah mendaftarkan kasusnya Pada Gambar 2 di bawah ini menjelaskan gambaran sistem berjalan dalam penelitian ini.

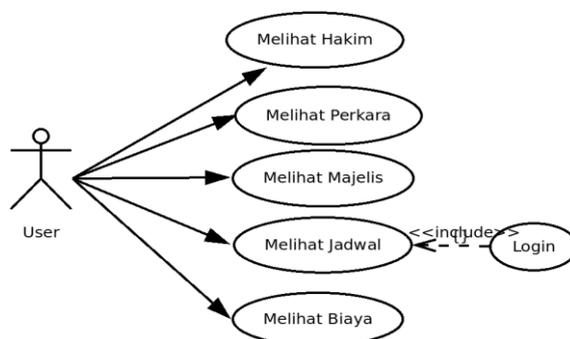


Gambar 2 Gambaran Umum Sistem

Gambar 2 di atas menjelaskan dimana aplikasi ini memiliki 2 hak akses, dimana pengugat dapat melihat jadwal dari persidangan, setelah pengugat terlebih dahulu menyelesaikan masalah administrasi langsung ke Kantor Makamah Syar'iyah Sinabang, setelah pengugat melakukan registrasi maka user dapat login ke aplikasi dan dapat melihat bagaimana perkembangan dari kasus yang sedang di gugat, dimana nantinya operator Makamah Syar'iyah Sinabang dapat terus mengupdate perkembangan dari kasus yang sedang berjalan, fungsi *restapi* adalah untuk melakukan pertukaran data ke android, agar android dapat membaca data dari *database*.

3.3 Use Case Diagram

Perancangan dalam pembuatan Aplikasi Penjadwalan Sidang Perkara Di Makamah Syar'iyah Sinabang Berbasis Android ini menggunakan metode *object-oriented analysis and design* (OOAD). *Use case Diagram User* Aplikasi Penjadwalan Sidang Perkara Di Makamah Syar'iyah Sinabang Berbasis Android ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Use Case Diagram UserPemohon.



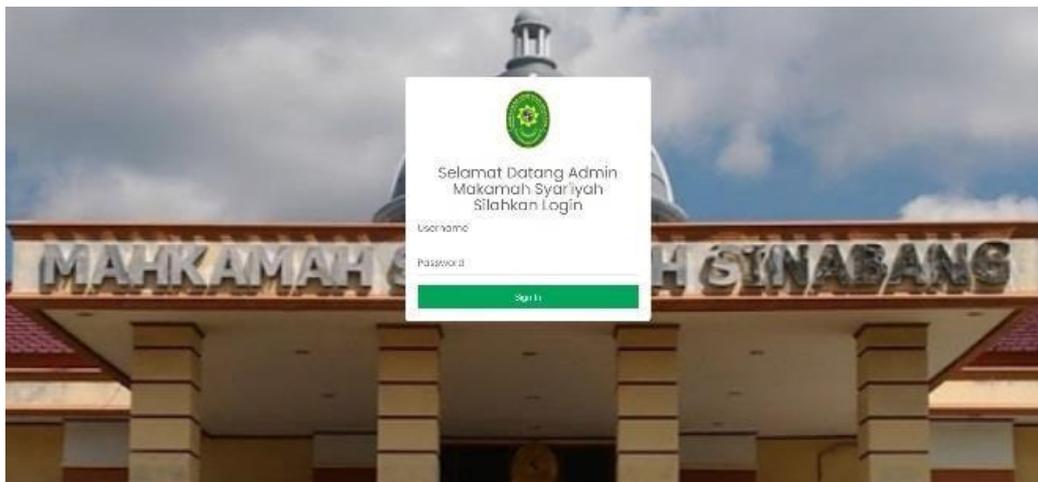
Gambar 4. Use Case Diagram AdminMakamah.

APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA PADA MAKAMAH SYAR'İYAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

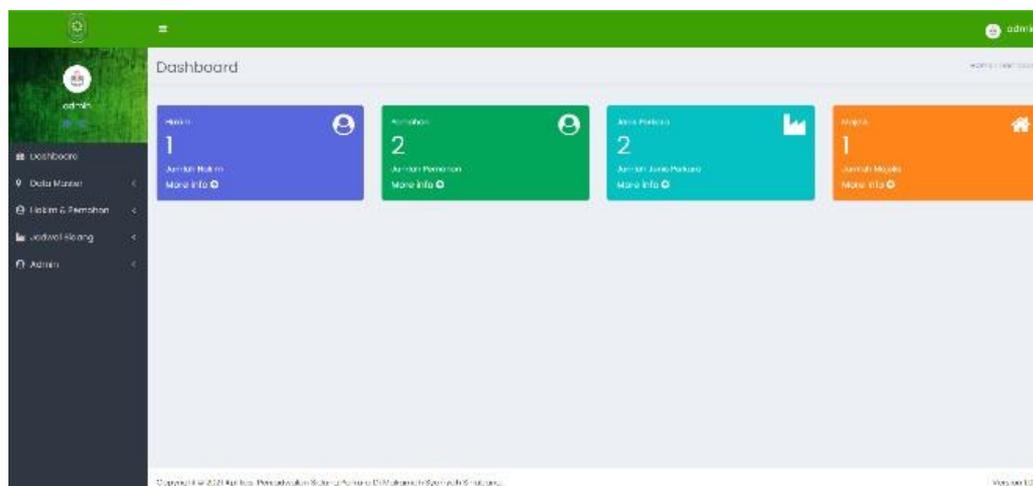
Pada Gambar 3 di atas menunjukkan Aplikasi Penjadwalan Sidang Perkara Di Makamah Syar'iyah Sinabang Berbasis Android ini, dimana setelah di buatkan akun dari pihak makamah, setelah user selesai melakukan administrasi di makamah maka user dapat login kedalam aplikasi dan baru lah user dapat melihat perkembangan dari perkara yang di ajukan untuk disidangkan dimana user adalah pemohon. Sedangkan pada Gambar 4 di atas admin dapat mengelola aplikasi penjadwalan siding perkara admin dapat mengelola informasi mengenai biaya sidang, admin dapat mengelola hakim, admin dapat mengelola user sebagai pemohon, admin dapat mengelola jenis perkara, admin dapat mengelola jenis perkara, admin dapat mengelola majelis dan admin dapat mengelola jadwal sidang.

4. Hasil

Aplikasi sidang perkara ditunjukkan pada gambar antar muka yang merupakan tampilan yang digunakan oleh Admin yang di kelola oleh Pengadilan Mahkamah Syariah Kota Sinabang, dimana untuk Admin Pengadilan Mahkamah Syariah Kota Sinabang di *web*, Pemohon di *Android*. Berikut adalah tampilan halaman Admin dan Pemohon.



Gambar 5 Halaman Login Admin



Gambar 6 Halaman Beranda Admin

Pada Gambar 5 menampilkan halaman Login untuk admin, pada halaman ini admin diwajibkan memasukan *username* dan *password* dengan benar baru admin dapat mengelola aplikasi, setelah *username* dan *password* benar barulah admin dapat login kedalam aplikasi, jika *username* dan *password* salah maka admin tetap berada di halaman login. Pada gambar 6 menampilkan halaman beranda admin, pada saat admin berhasil melakukan login maka admin secara otomatis akan masuk ke halaman ini, pada halaman ini berisikan menu jumlah hakim, jumlah pemohon, jumlah dari jenis perkara dan jumlah dari majelis, jumlah dari data tersebut di dapatkan tergantung berapa jumlah data dari tabel tersebut maka akan di hitung otomatis oleh sistem dan di samping kanan terdapat berberapa menu seperti data master, data hakim dan pemohon, jadwal sidang dan admin.

Halaman Website Mahkamah Syar'iyah Sinabang yang telah dibangun dalam penelitian ini totalnya adalah 17 halaman:

1. halaman admin mengelola perkara, pada halaman ini akan menampilkan kode perkara, nama perkara dan aksi, dimana keseluruhan dari data jenis perkara diinput.
2. halaman admin menambahkan data perkara.
3. halaman admin mengelola Biaya Perkara, pada halaman ini berisikan data informasi dari biaya perkara, seperti nama perkara, keterangan dan aksi.
4. halaman tambah biaya perkara, pada halaman ini admin wajib mengisikan kelengkapan data tersebut
5. halaman admin mengelola data biaya pendaftaran, pada halaman ini admin dapat mengelola data informasi biaya pendaftaran, daftar ini berguna untuk siapapun yang ingin melihat jumlah biaya yang harus di keluarkan untuk mengikuti proses siding
6. halaman admin menambahkan data biaya pendaftaran, pada halaman ini admin wajib mengisikan kelengkapan data dari biaya pendaftaran halaman admin mengelola majelis, pada halaman ini berisikan data dari majelis, pada halaman ini berisikan kode majelis, nama majelis dan aksi
7. Pada halaman admin ada menu untuk menambahkan data majelis, pada halaman ini admin wajib mengisikan data informasi majelis
8. halaman admin mengelola data hakim, pada halaman ini admin dapat menambahkan data dari hakim, di halaman ini berisikan nip, nama hakim, nomor handphone dan aksi
9. Halaman admin menambahkan data hakim, pada halaman ini admin wajib mengisikan kelengkapan data, jika admin langsung menekan tombol tambah tanpa mengisikan kelengkapan data maka sistem akan menolak untuk menyimpan data tersebut kedalam database
10. halaman admin mengelola data pemohon, pada halaman ini berisikan data pemohon dimana pada saat pemohon sudah menyelesaikan administrasi di kantor makamah
11. halaman admin menambahkan data pemohon, pada halaman ini admin wajib mengisikan kelengkapan data tersebut, setelah mengisikan kelengkapan data barulah data tersebut dapat disimpan kedalam database
12. halaman admin mengelola jadwal sidang, pada halaman ini untuk menambahkan jadwal sidang, admin dapat menekan tombol detail jadwal sidang dan secara otomatis nanti admin akan di alihkan ke halaman detail jadwal sidang dari

APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA PADA MAKAMAH SYAR'YAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

pemohon.

13. halaman admin mengelola detail dari jadwal sidang, pada halaman ini admin dapat menambah data jadwal sidang
14. halaman admin mengelola penundaan jadwal sidang, pada halaman ini admin dapat mengelola data jadwal penundaan jika terjadi penundaan dari jadwal sidang pemohon
15. halaman admin mengelola penundaan jadwal sidang, pada halaman ini berisikan penundaan jadwal sidang, dimana jika dari sidang yang akan berlangsung jika terjadi penundaan
16. halaman admin berfungsi untuk mengelola data admin.
17. halaman admin menambahkan admin, pada halaman ini admin wajib mengisi kelengkapan data.

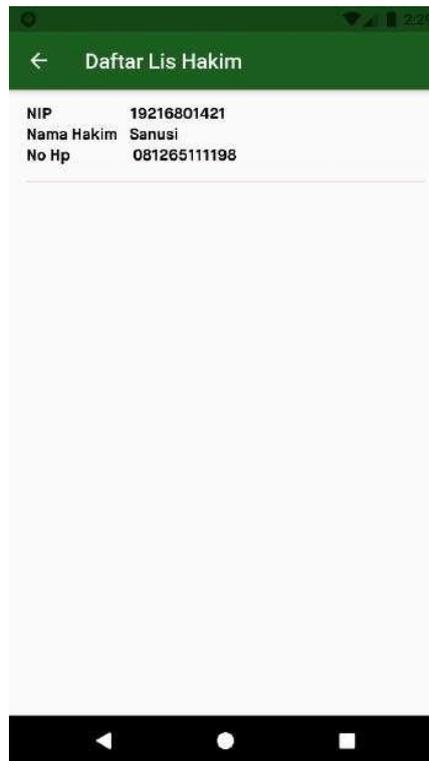
4.1 Halaman Beranda Aplikasi Android

Aplikasi android dapat digunakan dari sisi user, untuk tampilan halaman utamanya dapat dilihat pada gambar 9. ada 4 menu yang ditampilkan yaitu menu hakim, menu perkara, menu majelis dan menu biaya.



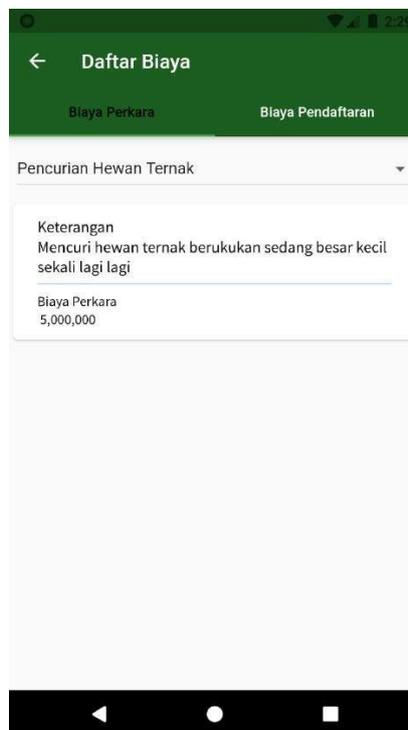
Gambar 9. Tampilan Halaman Utama pada Aplikasi Android

4.2 Halaman Hakim pada aplikasi android



Gambar 10. Halaman untuk Haki

4.3 Halaman Biaya Perkara pada android



Gambar 11. Halaman Biaya Perkara pada android

APLIKASI PENJADWALAN SIDANG PERKARA PADA MAKAMAH SYAR'YAH KOTA SINABANG BERBASIS ANDROID

Hasil pengujian sistem dalam penelitian ini dengan menggunakan metode blackbox ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini:

TABEL 1. PENGUJIAN *BLACKBOX* FORM LOGIN ADMIN

Skenario Pengujian			
Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Admin memasukan username dan password benar	Admin berhasil masuk ke menuutama admin	Admin berhasil masuk ke menuutama admin	Valid
Skenario Pengujian Salah			
Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Admin memasukan username dan password salah	Menampilkan ulang halamanlogin admin	Menampilkan ulang halamanlogin admin	Valid

TABEL 2 HASIL PENGUJIAN *BLACKBOX* UNTUK FORM LOGINPEMOHON

Skenario Pengujian			
Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Pemohon memasukan username dan password benar	Pemohon berhasil masukke menu utama	Pemohon berhasil masukke menu utama	Valid
Skenario Pengujian Salah			
Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Pemohon memasukan username dan password salah	Menampilkan ulang halamanlogin Pemohon	Menampilkan ulang halamanlogin Pemohon	Valid

Dari hasil implementasi dan pengujian terhadap Aplikasi Web untuk admin, di Android untuk masyarakat dan pemohon, maka dapat dilihat bahwa secara umum sistem dapat berjalan dengan baik sehingga tidak menutup kemungkinan untuk dapat di pakai untuk membantu makamah syariiyah dalam mengelolajadwal sidang untuk pemohon, dan masyarakat dapat melihat informasi darimakamah syariiyah.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat dijabarkan adalah sebagai berikut:

- a) Aplikasi Penjadwalan Sidang Perkara Mahkamah Syar'iyah Sinabang ini, Pemohon atau siPenggugat dapat melihat jadwal sidang melalui smartphome android.
- b) Dengan adanya aplikasi ini, Peggugat atau pemohon tidak perlu datang lagi ke

- kantor Mahkamah Syar'iyah sinabanguntuk mengetahui jadwal siding perkara.
- c) Dengan adanya aplikasi ini, penggugat dapat melihat informasi daftar biaya perkara, biaya perkara banding jika di perlukan dan jadwal siding perkara.

Referensi

- [1] Simeulu Aceh “Tentang simeulu Aceh” 3 maret 2021 <https://simeuluekab.go.id/halaman/tentang-simeulue>
- [2] Mahkamah Syariah Simeulu “Mahkamah agung syariah sinabang” 3 maret 2021. <https://jdih.mahkamahagung.go.id/profile/pengantar>
- [3] Abdullah. (2015). Rancang Bangun SistemInformasi. *Romney Dan Steinbart*.
- [4] Arifianto, T., Nurullah, Q. S., & Syufagi, M. A. (2018). Perancangan Aplikasi Alat Musik Tradisional Rebana Berbasis Android untuk Pembelajaran Ekstrakurikuler Hadrah di SLB B-C Nusantara Bangil Kab. Pasuruan. *Rekayasa*. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v11i2.4420>
- [5] Budi Raharjo. (2015). Belajar Otodidak Framework CodeIgniter(Teknik Pemograman Web dengan PHP dan Framework CodeIgniter 3). *Informatika Bandung*.
- [6] Cowan, M. A., & Chia, K. (2020). Atrial flutter. In *Cardiac Electrophysiology: Clinical Case Review*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28533-3_75
- [7] Dhanta dikutip dari Sanjaya. (2015). Aplikasi Berbasis Web. In *Aplikasi Berbasis Web*.
- [8] Friesen, J., & Friesen, J. (2019). Introducing JSON. In *Java XML and JSON*. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4330-5_7
- [9] Hermawan. (2019). *Pengertian Android Beserta Sejarah, Kelebihan dan Kekurangannya*. www.Nesabamedia.Com.
- [10] Indriyanti, A. D., Prehanto, D. R., Prisma, I. G. L. E. P., Soeryanto, Sujatmiko, B., & Fikandda, J. (2019). Simple Additive Weighting algorithm to aid administrator decision making of the underprivileged scholarship. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/6/066070>
- [11] Juneau, J., & Juneau, J. (2020). RESTful Web Services. In *Jakarta EE Recipes*. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5587-2_13
- [12] Koh, P. W., & Liang, P. (2017). Understanding black-box predictions via influence functions. *34th International Conference on Machine Learning, ICML2017*.
- [13] Krismaji. (2015). Pengertian sistem menurut krismaji. In *Sistem Informasi Akuntansi*.
- [14] Kristanto, A. (2018). Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya (Edisi Revisi). *Gava Media*.
- [15] M. Shalahuddin dan Rosa A.S. (2016). Rekayasa Perangkat Lunak dan Berorientasi Objek. *SemanTIK*.
- [16] Nugroho, A., & Priyatna, S. G. (2017). Aplikasi manajemen restoran dengan penghitungan jumlah kalori pada daftarmenu. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi –*.
- [17] Pane, E. S., & Sarno, R. (2015). Capability Maturity Model Integration (CMMI) for Optimizing Object-Oriented Analysis and Design (OOAD). *Procedia Computer Science*. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.103>

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID

Afit Miranto¹, Egidius Reynaldi²

¹Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Sumatera
E-mail: afit.miranto@el.itera.ac.id¹

Abstract

Good or bad air quality can be known by monitoring air quality measurements. Air pollution is one of the causes of poor air quality. The Ministry of Environment and Forestry seeks to monitor existing air pollution by establishing air quality monitoring stations in several cities in Indonesia. Monitoring is carried out only around the station location, so a system is needed that can be used anywhere and anytime. This study describes the implementation of an Android system-based user interface used to retrieve and display air quality information. Based on the results, an application is obtained that runs on Android phones that can display air quality data with PM2.5 particle parameters in the air pollution unit index (ISPU), carbon monoxide (CO), and nitrogen dioxide (NO₂). In addition, there are also parameters to see humidity, temperature, and air pressure. The results obtained, if the ISPU value exceeds 100 (healthy limit), will display a pop-up warning message that appears on the Android phone user. The survey results of respondents to this application were 85.81%. This indicates that the system can be used as a carrier of air quality monitoring information.

Keywords: *Air quality, ISPU, Monitoring*

Abstrak

Kualitas udara baik atau buruk dapat diketahui dengan cara melakukan pemantauan pengukuran kualitas udara. Pencemaran udara menjadi salah satu penyebab buruknya kualitas udara. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) berupaya memantau pencemaran udara yang ada dengan mendirikan stasiun pemantauan kualitas udara di sebagian kota di Indonesia. Pemantauan yang dilakukan hanya di sekitar lokasi stasiun saja, sehingga dibutuhkan sistem yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Penelitian ini menjelaskan tentang implementasi antarmuka pengguna berbasis sistem Android yang digunakan untuk dapat mengambil dan menampilkan informasi kualitas udara. Berdasarkan hasil, diperoleh sebuah aplikasi yang berjalan pada ponsel Android yang dapat menampilkan data kualitas udara dengan parameter partikel PM2.5 dalam indeks satuan pencemaran udara (ISPU), karbon monoksida (CO) dan nitrogen dioksida (NO₂). Selain itu, terdapat juga parameter untuk melihat kelembaban, suhu, serta tekanan udara. Hasil yang diperoleh, jika nilai ISPU melebihi 100 (batas sehat), akan menampilkan *pop up* pesan peringatan yang muncul pada ponsel Android pengguna. Hasil survei responden terhadap aplikasi ini adalah 85,81% ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai pembawa informasi pemantauan kualitas udara.

Kata Kunci: *Indeks satuan pencemar udara (ISPU), Kualitas udara, Monitoring*

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID

1. Pendahuluan

Udara adalah bagian dari lingkungan yang sangat penting bagi manusia serta makhluk hidup lainnya karena merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi kelangsungan hidup. Kualitas yang baik bagi udara akan memberikan daya dukung yang optimal untuk aktivitas manusia. Bukan hanya udara, tapi udara yang bersih akan mendukung kehidupan. Saat ini polusi udara sudah mencapai tingkat yang sangat memprihatinkan, terutama di sebagian besar wilayah di Indonesia yang padat penduduk. Sumber pencemaran umumnya berasal dari berbagai aktivitas manusia, yang terbesar berasal dari kegiatan industri, transportasi, perkantoran dan rumah tinggal. Pencemaran udara memiliki efek yang tidak dapat dihindari berupa memburuknya kualitas udara, yang pada akhirnya berdampak buruk bagi kesehatan manusia [1].

Kegiatan manusia atau alam seringkali menghasilkan polutan udara dan produk sampingan berupa logam berat. Udara yang telah terkontaminasi komponen ini, jika terhirup oleh manusia, dapat mempengaruhi perkembangan infeksi saluran pernapasan seperti asma dan bronkitis. Beberapa bahan organik, seperti partikel debu juga dapat menyebabkan *pneumokoniosis*. Selain itu virus, bakteri dan jamur juga berpotensi membuat infeksi dan reaksi alergi [2]. Kegiatan industri dan transportasi merupakan salah satu sumber pencemaran udara yang paling berpengaruh, bersama dengan sumber lain seperti kebakaran hutan [3]. Masalah tersebut dapat berbahaya bagi manusia, terutama mereka yang bekerja di pabrik industri yang mengeluarkan gas buang dan partikel yang dapat menyebabkan polusi udara.

Pengendalian pencemaran udara telah diupayakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dengan memasang stasiun pemantauan kualitas udara di beberapa tempat di Indonesia. Parameter yang dipantau di stasiun tersebut adalah PM_{2.5}, PM₁₀, CO, NO₂, SO₂ dan O₃. Data yang dikumpulkan dari parameter tersebut kemudian dihitung terhadap Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU). Skor ISPU akan ditampilkan melalui media informasi berupa papan ISPU dan juga ditampilkan melalui *web* yang disediakan. Berdasarkan data pada tahun 2021 alat pemantauan status mutu udara telah terpasang di 39 lokasi yang tersebar di Indonesia, dari aceh hingga papua [4]. Alat pendeteksi kualitas udara yang telah terpasang ini hanya ada di kota-kota besar, sehingga sulit untuk mengetahui situasi kualitas udara saat ini di wilayah terpencil atau daerah dekat dengan industri yang belum memiliki stasiun pemantauan status kualitas udara.

Pengembangan sistem pemantauan kualitas udara bukanlah hal yang baru. Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan penerapan sistem pendeteksi dan *monitoring* kualitas udara. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya penelitian yang dilakukan oleh M.S. Novelan [5]. Sistem dibuat menggunakan arduino uno sebagai pusat kontrol, sensor gas MQ135, sensor suhu LM35, dan modul *bluetooth* HC-05 yang diintegrasikan dengan menggunakan aplikasi *android*. Hasil yang diperoleh berupa sistem *monitoring* yang mampu untuk *me-monitoring* kualitas udara (gas CO) dalam ruangan.

Penelitian lainnya yaitu yang dilakukan oleh S.R. Damanik [6]. Pada penelitiannya menggunakan Arduino Uno, sensor gas MQ-135 dan Sensor DHT11 yang terintegrasi dengan aplikasi Android. Sistem yang dibuat berfungsi untuk *me-monitoring* kualitas udara pada rumah sakit. Hasil yang diperoleh adalah sebuah *Prototype* sistem pendeteksi kualitas udara dan aplikasi *monitoring* berbasis Android

Penelitian selanjutnya adalah yang dilakukan oleh D. Likuisa [7]. Menggunakan sistem Arduino Uno, MQ-135, sensor gas MQ-7, sensor debu, sensor DHT22, modul ESP-8266, dan modul MicroSD yang terintegrasi dengan aplikasi *website*. Menerapkan sistem *Internet of Things* dengan *website* untuk memberikan informasi kualitas udara. Hasil yang diperoleh adalah

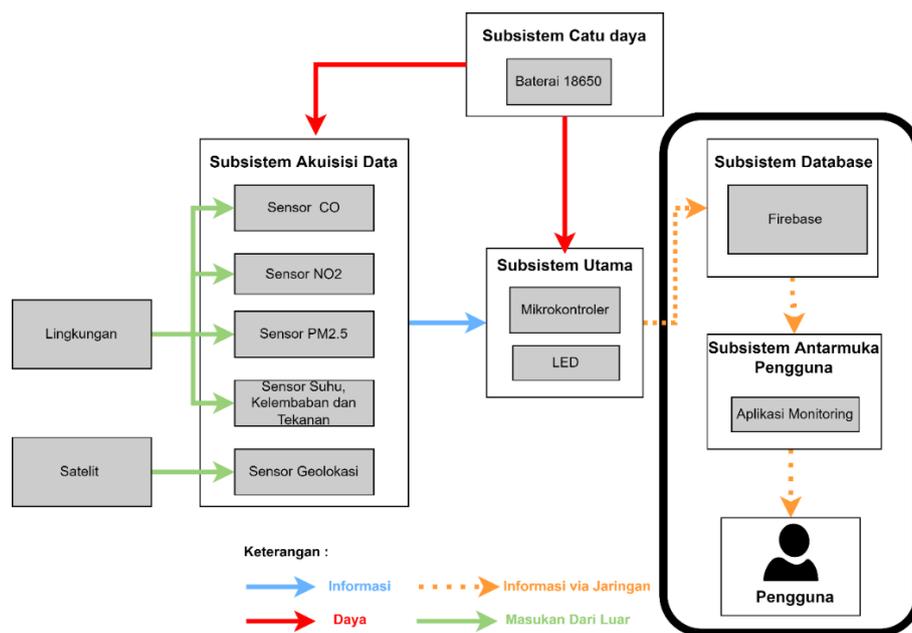
berupa Sistem yang mampu untuk mendeteksi kualitas udara berbasis IoT dan aplikasi *monitoring* berbasis *website*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh I. Prayoga [8]. Sistem dibangun dengan menggunakan Arduino Nano, NodeMCU, sensor debu, sensor gas MQ-2, MQ-7, dan sensor DHT11 serta *website* dengan fitur *push notification*. Hasil yang diperoleh adalah sistem *monitoring* yang mampu menampilkan kualitas udara dengan fitur *push notification* pada *website*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan sebuah sistem pemantauan kualitas udara portabel berbasis IoT (*PARTY*). Ini adalah sistem antarmuka pengguna yang digunakan untuk pemantauan kualitas udara berbasis aplikasi Android. Antar muka yang dirancang dapat digunakan oleh pekerja industri. Perlu diketahui bahwa kegiatan tertentu di pabrik-pabrik industri seringkali menghasilkan asap dan partikel yang dapat menyebabkan pencemaran udara dan membahayakan pekerja. Sistem *user interface* berbasis aplikasi Android ini diharapkan dapat membuat kegiatan pemantauan kualitas udara dari jarak jauh menjadi mudah dan dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Selain itu, aplikasi ini juga dapat mengingatkan pekerja ketika kualitas udara yang terdeteksi pabrik melebihi ambang batas normal (nilai ISPU di atas 100), sehingga dapat meminimalisir penyakit pernafasan dan dapat dilakukan tindakan lain untuk menurunkannya.

2. Metodologi

Secara umum, sistem yang dibangun terdiri dari lima subsistem seperti pada Gambar 1. Subsistem ini meliputi utama, daya, akuisisi data, *database*, dan subsistem antarmuka pengguna. Subsistem daya memiliki tugas untuk memenuhi kebutuhan daya dari setiap komponen yang digunakan. Tugas subsistem akuisisi data adalah memperoleh parameter tertentu yang berasal dari lingkungan dan satelit. Subsistem utama bertanggung jawab untuk memproses data, yang dikirim ke subsistem basis data. Sedangkan subsistem user interface berperan sebagai pembawa informasi pada ponsel pintar pengguna melalui aplikasi *monitoring*. Namun, desain dan implementasi sistem ini berfokus pada pendeskripsian subsistem basis data dan antarmuka pengguna.

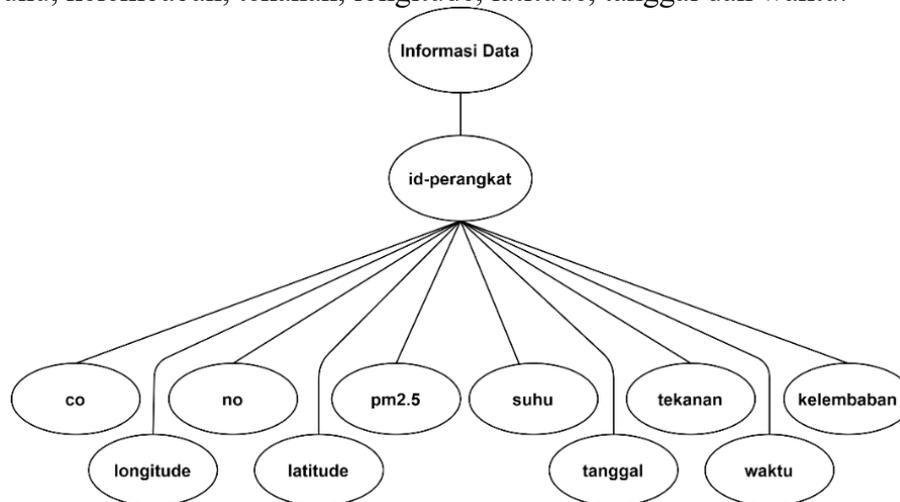


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID

Tahap awal penelitian yaitu melakukan tinjauan pustaka terhadap penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya mengenai pembuatan aplikasi Android serta *database*. Aplikasi Android dibuat menggunakan perangkat lunak *Android Studio* dengan menggunakan Bahasa pemrograman Java dan *extensible markup language (XML)*. Sedangkan untuk *database* yang digunakan menggunakan platform *Firestore Database*. Hasil rancangan selanjutnya diimplementasikan dan melakukan pengujian. Pengujian aplikasi dilakukan untuk memeriksa apakah aplikasi yang dikirimkan mendukung fungsinya. Cara untuk menguji fungsionalitas aplikasi Anda adalah metode pengujian *blackbox*. Pengujian *blackbox* adalah teknik untuk menguji fungsionalitas aplikasi tanpa memperhatikan struktur kode program aplikasi. Selain itu juga terdapat usability test yang bertujuan untuk mengecek *user rating* dari *user interface* dan fitur serta menemukan masalah fungsional pada aplikasi.

Database yang digunakan menggunakan *Firestore Database*, dan dimodelkan dengan menggunakan struktur *JavaScript Object Notation (JSON)*. Berdasarkan Gambar 2, beberapa data yang digunakan dalam *database* adalah *co*, *ei*, *pm2.5*, suhu, kelembaban, tekanan, longitude, latitude, tanggal dan waktu.

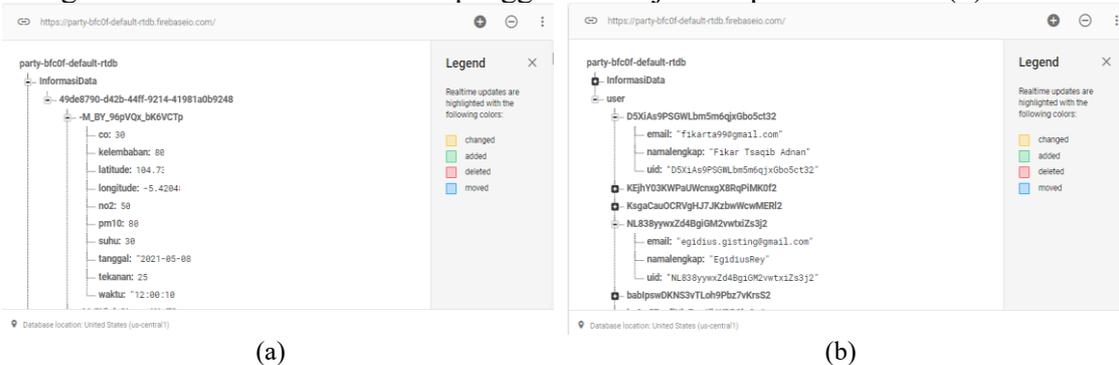


Gambar 2. Pemodelan *database*

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Implementasi Database

Data yang disimpan dalam *database* ini memiliki format JSON. Struktur direktori data deteksi sensor dari perangkat keras *PARTY* ditunjukkan pada Gambar 3(a), sedangkan untuk direktori user atau pengguna ditunjukkan pada Gambar 3(b).



Gambar 3. Hasil implementasi *database* (a) Direktori data sensor, (b) Direktori data user

b. Hasil Implementasi dan Pengujian Aplikasi Antarmuka Pengguna

Pengujian dilakukan terhadap beberapa fungsi yang ada pada aplikasi, yaitu fungsi registrasi, fungsi *login*, fungsi lupa *password*, fungsi informasi status kualitas udara, fungsi informasi kualitas udara dalam bentuk grafik, fungsi informasi lokasi perangkat, fungsi informasi pengguna, fungsi informasi lainnya, fungsi memasukan ID perangkat, fungsi mengaktifkan dan menonaktifkan layanan notifikasi, dan fungsi *logout*. Berikut masing-masing hasil pengujian yang diperoleh.

Fungsi registrasi

Test fungsi registrasi digunakan untuk mengetahui respon halaman registrasi jika alamat *email* pengguna tidak terdaftar. Jika pengguna tidak terdaftar, dia diarahkan ke halaman login dan halaman tersebut terus menampilkan dialog yang mengonfirmasi bahwa informasi yang dimasukkan benar dan proses pendaftaran berhasil, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4(a). Ketika email pengguna didaftarkan, dialog akan muncul di halaman yang menunjukkan bahwa informasi email telah didaftarkan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4(b). Jika kolom data pengguna tidak diisi, pesan peringatan akan muncul di kolom informasi halaman, mengatakan bahwa informasi tersebut harus diisi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4(c).

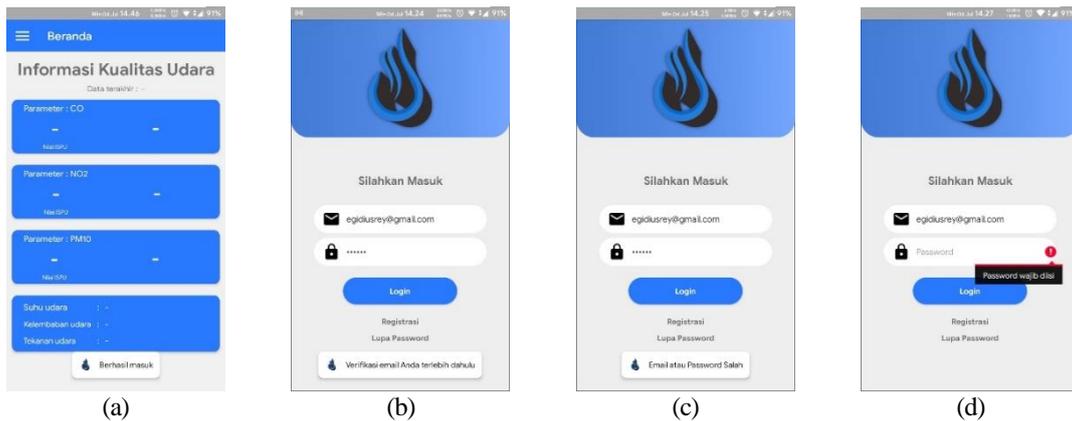


Gambar 4. Hasil pengujian fungsi registrasi (a) Tampilan proses registrasi berhasil, (b) Tampilan data email sudah terdaftar, (c) Tampilan kolom data tidak boleh kosong

Fungsi *Login*

Skenario pengujian fungsi *login* bertujuan untuk mengetahui respon halaman *login* dengan kondisi *email* dan *password* yang benar, serta telah melakukan verifikasi *email*. Halaman akan memberikan pesan dialog yang menyatakan bahwa data masukan benar dan akan dialihkan ke halaman beranda terlihat pada Gambar 5(a). Halaman akan menampilkan pesan dialog yang menyatakan bahwa *email* belum diverifikasi. terlihat Gambar 5(b). Halaman akan menampilkan pesan dialog yang menyatakan bahwa data masukan salah terlihat pada Gambar 5(c). Halaman akan menampilkan pesan peringatan pada kolom data yang menyatakan bahwa data harus diisi terlihat Gambar 5(d).

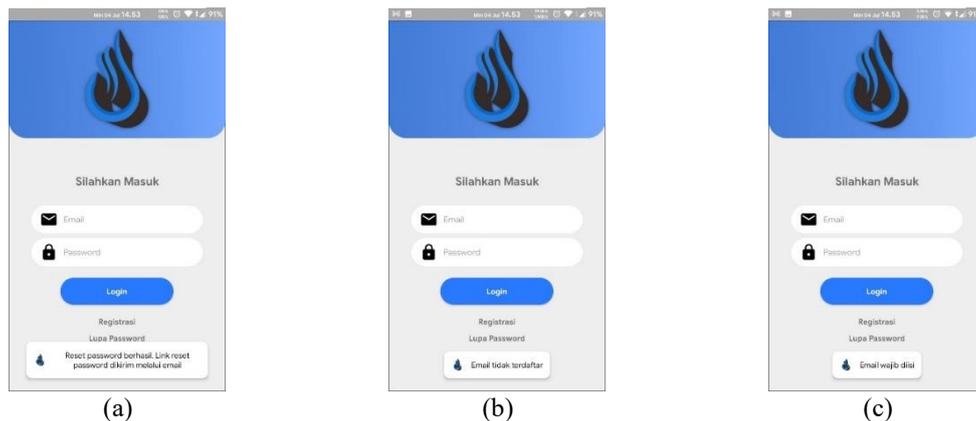
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID



Gambar 5. Hasil pengujian fungsi *login* (a) Tampilan proses *login* berhasil, (b) Tampilan informasi belum melakukan verifikasi *email*, (c) Tampilan informasi *email* atau *password* salah, (d) Tampilan kolom data tidak boleh kosong

Fungsi Lupa *Password*

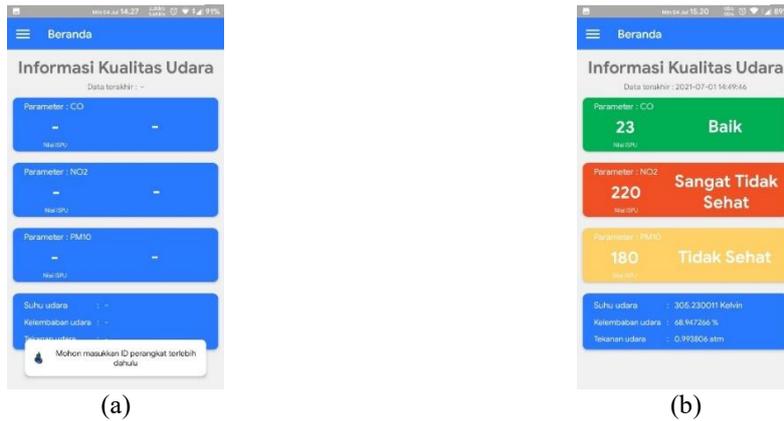
Pengujian fungsi lupa *password* digunakan untuk mengetahui respon tampilan lupa *password* dengan kondisi email apakah sudah terdaftar atau belum pada *database*. Hasil pengujian dapat terlihat pada Gambar 6 Berikut.



Gambar 6. Hasil pengujian fungsi lupa *password* (a) Tampilan proses lupa *password* berhasil, (b) Tampilan data email tidak terdaftar, (c) Tampilan kolom email tidak boleh kosong

Fungsi Melihat Informasi Status Kualitas Udara

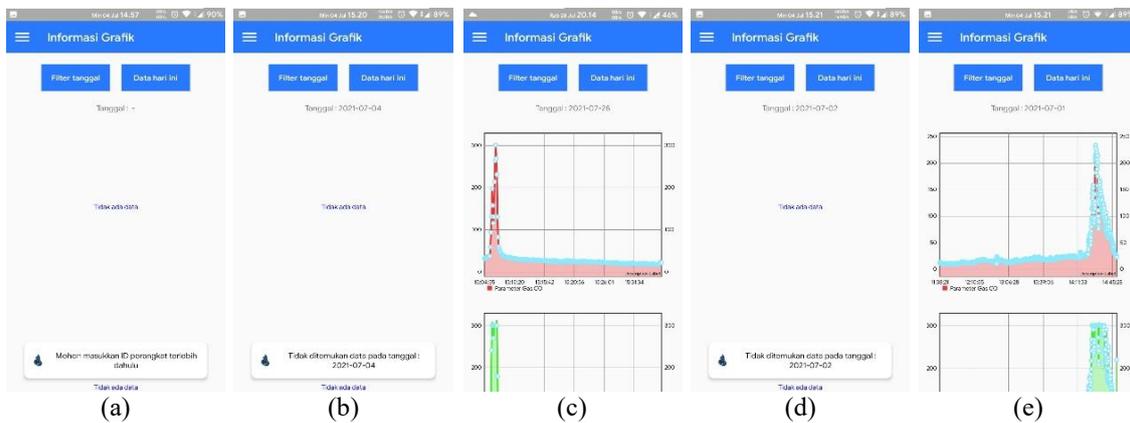
Tujuan Pengujian untuk melihat informasi status kualitas udara apakah halaman informasi menampilkan informasi kualitas udara sesuai dengan ID perangkat. Gambar 7 berikut merupakan halaman yang menampilkan informasi kualitas udara teraktual.



Gambar 7. Hasil pengujian fungsi melihat informasi status kualitas udara (a) Tampilan informasi belum mengisi ID perangkat, (b) Tampilan informasi kualitas udara

Fungsi Melihat Informasi Kualitas Udara Dalam Bentuk Grafik

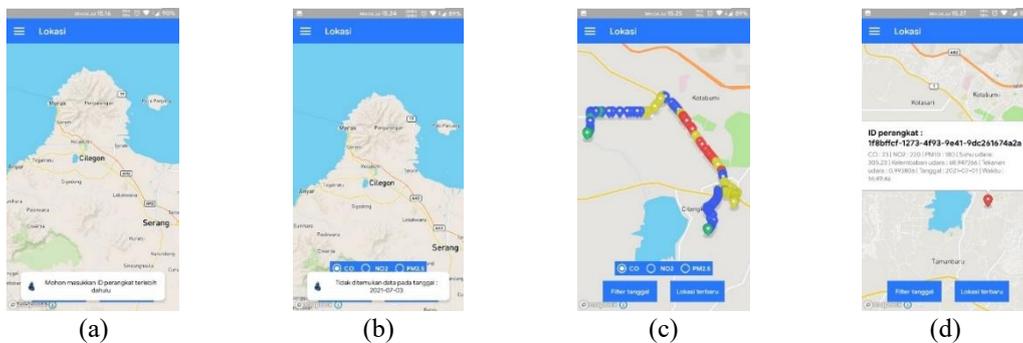
Gambar 8 berikut merupakan halaman informasi kualitas udara dalam bentuk grafik.



Gambar 8. Hasil pengujian fungsi melihat informasi grafik (a) Tampilan informasi belum mengisi ID perangkat, (b) Tampilan data hari ini tidak tersedia, (c) Tampilan data hari ini tersedia, (d) Tampilan data pada tanggal yang dipilih tidak tersedia, (e) Tampilan data pada tanggal yang dipilih tersedia

Fungsi Melihat Informasi Lokasi Perangkat

Gambar 9 berikut merupakan halaman untuk dapat melihat informasi lokasi perangkat dengan ID yang terdaftar.

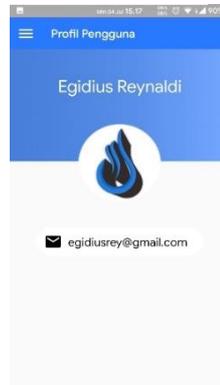


Gambar 9. Hasil pengujian fungsi melihat informasi lokasi perangkat (a) Tampilan informasi belum mengisi ID perangkat, (b) Tampilan data pada tanggal yang dipilih tidak tersedia, (c) Tampilan data pada tanggal yang dipilih tersedia, (d) Tampilan informasi data terakhir pada database

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID

Fungsi Melihat Profil Pengguna

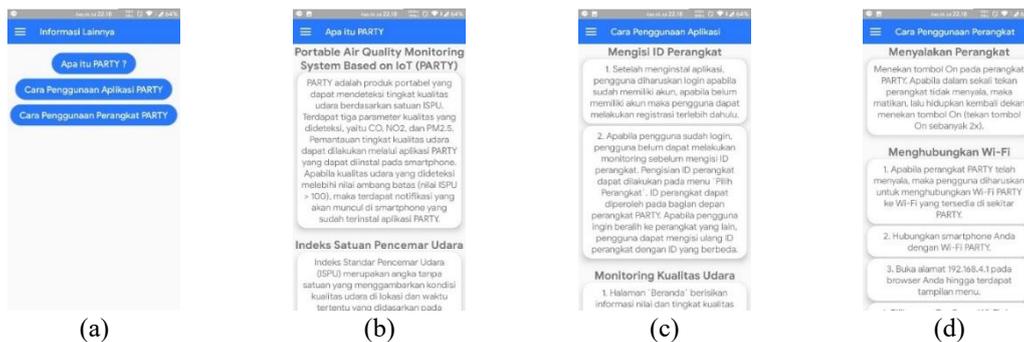
Gambar 10 berikut merupakan halaman profil pengguna yang ditampilkan pada aplikasi.



Gambar 10. Hasil pengujian fungsi melihat informasi pengguna

Fungsi Melihat Informasi Lainnya

Gambar 11 Berikut merupakan halaman informasi lainnya yang ditampilkan pada aplikasi.



Gambar 11. Hasil pengujian fungsi melihat informasi lainnya (a) Tampilan menu informasi lainnya, (b) Tampilan informasi apa itu PARTY, (c) Tampilan informasi cara penggunaan aplikasi PARTY, (d) Tampilan informasi cara penggunaan perangkat PARTY

Fungsi Memasukkan ID Perangkat

Gambar 12 merupakan prosedur untuk memasukkan ID perangkat.

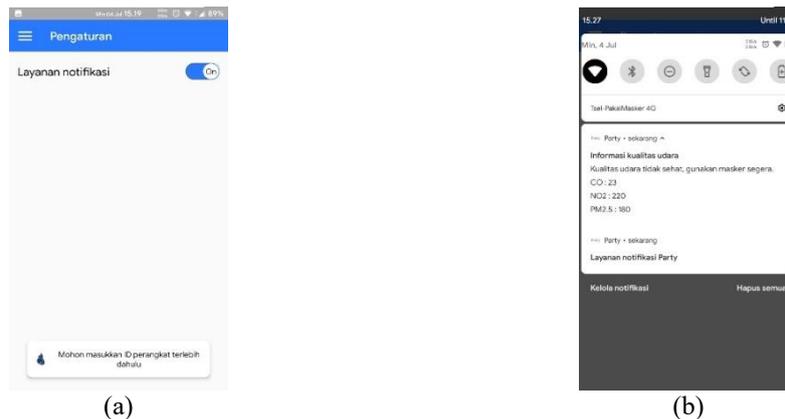


Gambar 12. Hasil pengujian fungsi memasukkan ID perangkat (a) Tampilan informasi ID perangkat tidak terdaftar, (b) Tampilan informasi ID perangkat terdaftar, (c) Tampilan kolom ID perangkat tidak boleh kosong

Saat menguji fitur ini, hanya perlu memasukkan ID perangkat satu kali dan ID akan disimpan dalam *session*, sehingga pengguna tidak perlu memasukkan ID perangkat berulang kali ketika ingin berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya dari menu navigasi. Namun, pengguna dapat mengisi ID perangkat lain jika ingin mengalihkan pemantauan ke perangkat lain.

Fungsi Mengaktifkan dan Menonaktifkan Layanan Notifikasi

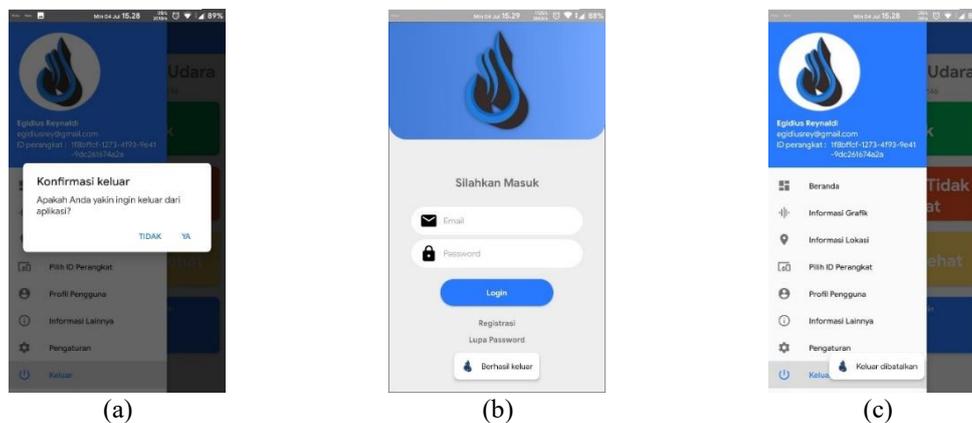
Gambar 13 berikut merupakan halaman hasil pengujian fungsi mengaktifkan dan menonaktifkan layanan notifikasi pada perangkat.



Gambar 13. Hasil pengujian fungsi mengaktifkan dan menonaktifkan layanan notifikasi (a) Tampilan informasi belum mengisi ID perangkat, (b) Tampilan layanan notifikasi

Fungsi Logout

Gambar 14 berikut merupakan halaman fungsi logout pada aplikasi yang digunakan untuk keluar dari id yang sedang *login*.



Gambar 14. Hasil pengujian fungsi logout (a) Tampilan konfirmasi logout dari aplikasi, (b) Tampilan berhasil logout, (c) Tampilan batal logout

Hasil Pengujian Delay Penerimaan Data Pada Aplikasi

Pengujian *delay* dilakukan untuk melihat waktu yang dibutuhkan untuk menerima data terbaru dari *Firestore Realtime Database* menuju ke aplikasi Android yang dibuat. Pengujian dilakukan menggunakan *software Wireshark* yang dapat melihat lalu lintas data jaringan. Hal pertama yang dilakukan adalah menghubungkan Wi-Fi laptop dan Wi-Fi *smartphone* dalam satu jaringan Wi-Fi agar lalu lintas dari aplikasi di *smartphone* dapat dipantau melalui *software Wireshark* pada

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA
SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID**

laptop. Berdasarkan hasil lalu lintas jaringan yang diperoleh, selanjutnya dapat dilihat waktu pengiriman dan penerimaan data dari *Firestore Realtime Database*. Perhitungan *delay* dapat dilakukan menggunakan Persamaan (1) [9].

$$delay = Tr - Ts \quad (1)$$

Hasil data waktu pengiriman dan penerimaan untuk halaman beranda, halaman informasi grafik, dan halaman informasi lokasi masing-masing ditunjukkan secara berurutan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Hasil delay penerimaan data pada halaman beranda

Pengujian ke-	Waktu Pengiriman (Detik)	Waktu Penerimaan (Detik)	Delay (Detik)
1	0,978684	1,017764	0,039080
2	7,019036	7,059256	0,040220
3	13,060827	13,101589	0,040762
4	19,101816	19,143004	0,041188
5	22,688396	22,752694	0,064298
6	25,144985	25,148216	0,003231
7	31,186454	31,226193	0,039739
8	33,095197	33,287141	0,191944
9	37,228432	37,267393	0,038961
10	43,268289	43,309197	0,040908
Rata-rata			0,054033

Tabel 2. Hasil delay penerimaan data pada halaman informasi grafik

Pengujian ke-	Waktu Pengiriman (Detik)	Waktu Penerimaan (Detik)	Delay (Detik)
1	0	2.493158	2.49316
2	72.114744	75.085925	2.97118
3	138.980881	141.702762	2.72188
4	241.638664	243.962559	2.32389
5	319.263881	322.264272	3.00039
6	319.263881	322.264272	3.00039
7	463.005919	465.917034	2.91112
8	561.919211	564.292414	2.3732
9	603.827133	606.050836	2.2237
10	655.234034	657.635089	2.40106
Rata-rata			2.642

Tabel 3. Hasil delay penerimaan data pada halaman informasi lokasi

Pengujian ke-	Waktu Pengiriman (Detik)	Waktu Penerimaan (Detik)	Delay (Detik)
1	6.523114	10.143563	3.620449
2	68.820976	71.376898	2.555922
3	305.607088	308.060875	2.453787
4	416.220305	419.040875	2.82057
5	539.95038	543.849145	3.898765
6	630.130541	635.605132	5.474591
7	767.672816	770.614638	2.941822
8	964.522959	967.317258	2.794299
9	1096.304233	1098.875683	2.57145
10	1188.894906	1191.984649	3.089743
Rata-rata			3.22214

Berdasarkan hasil yang diperoleh, penerimaan data terbaru pada halaman beranda diperoleh rata-rata *delay* sebesar 0,054033 detik, sedangkan pada halaman informasi grafik diperoleh rata-rata *delay* sebesar 2.642 detik, dan pada halaman informasi lokasi diperoleh rata-rata *delay* sebesar 3.22214 detik. Perolehan rata-rata *delay* pada halaman informasi grafik dan informasi lokasi lebih besar dikarenakan data yang dikirim merupakan keseluruhan data berdasarkan tanggal yang dipilih, sehingga semakin banyak data pada tanggal tersebut, maka akan semakin lama waktu yang diperlukan untuk dikirim dan ditampilkan pada masing-masing halaman. Sedangkan pada halaman beranda memiliki waktu *delay* penerimaan data yang lebih cepat dikarenakan pada halaman ini hanya menerima data terbaru saja, sehingga setiap kali terdapat data terbaru pada *database* akan dikirim ke halaman beranda ini. Selain itu juga, koneksi internet memiliki pengaruh dalam pengiriman ataupun penerimaan data. Semakin baik koneksi internet yang digunakan, maka dapat mempercepat dalam hal pengiriman ataupun penerimaan data, begitu pula sebaliknya.

Hasil Pengujian *Usability*

Daftar pertanyaan kuisioner pada Tabel 4 menggunakan metode skala *Likert*, dimana tingkatan bobot nilai dari setiap pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 5. Selanjutnya penilaian kuisioner diolah dan dihitung berdasarkan Persamaan (2) hingga Persamaan (4) [10]. Hasil pengujian *usability* dapat dilihat pada Tabel 7.

$$Total\ poin = jumlah\ responden\ yang\ memilih \times bobot\ nilai \quad (2)$$

Sebelum mendapatkan hasil interpretasi penilaian responden, terlebih dahulu dilakukan perhitungan poin tertinggi (Y) dan poin terendah (X) dengan Persamaan (3).

$$\begin{aligned} Y &= bobot\ nilai\ tertinggi \times jumlah\ responden \\ X &= bobot\ nilai\ terendah \times jumlah\ responden \end{aligned} \quad (3)$$

Berdasarkan Persamaan (2) dan (3), maka nilai indeks dapat dihitung dengan Persamaan (4).

$$Indeks\ (\%) = \frac{total\ poin}{Y} \times 100 \quad (4)$$

Penilaian interpretasi responden terhadap aplikasi dapat dilihat Tabel 7, dimana nilai indeks *usability* dapat diperoleh berdasarkan Persamaan (4).

Tabel 4. Daftar pertanyaan

No.	Kode	Pertanyaan
1	P1	Apakah aplikasi memiliki tampilan menarik?
2	P2	Apakah aplikasi mudah dioperasikan?
3	P3	Apakah aplikasi berjalan dengan baik di <i>smartphone</i> Anda?
4	P4	Apakah informasi kualitas udara dalam aplikasi mudah dipahami?
5	P5	Apakah aplikasi efektif untuk melakukan pemantauan kualitas udara?

Tabel 5. Bobot nilai jawaban

Jawaban	Keterangan	Bobot Nilai
1	Sangat buruk	1

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ANTARMUKA PENGGUNA
SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS APLIKASI ANDROID**

2	Buruk	2
3	Cukup	3
4	Baik	4
5	Sangat baik	5

Tabel 6. Kategori kelayakan

Nilai <i>Usability</i> (%)	Keterangan
< 21	Sangat Tidak Layak
21 - 40	Tidak Layak
41 - 60	Cukup
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat Layak

Tabel 7. Hasil pengujian *usability*

Responden ke-	Pertanyaan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	4	5	5	4	4
2	5	4	5	4	4
3	4	5	5	4	4
4	4	4	4	3	4
5	4	5	5	5	4
6	5	4	4	4	4
7	4	5	5	5	4
8	5	5	5	4	4
9	3	4	3	4	3
10	5	5	5	4	4
11	4	4	5	4	4
Total poin	47	50	51	45	43
Nilai <i>usability</i> (%)	85,45	90,90	92,72	81,81	78,18
Rata-rata nilai <i>usability</i> (%)	85,81				

Berdasarkan data pada Tabel 7, rata-rata nilai *usability* yang diperoleh yaitu sebesar 85,81%, dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori “Sangat Layak” yang mengacu pada Tabel 6, sehingga aplikasi yang dibangun dapat digunakan sebagai media informasi kualitas udara.

4. Kesimpulan

Sistem antarmuka pengguna yang dibangun telah sesuai dengan rancangan dan dapat berfungsi dengan baik. Aplikasi dapat menampilkan informasi kualitas udara dalam bentuk nilai dan grafik, serta dapat menginformasikan lokasi dari perangkat keras PARTY. Selain dapat menampilkan informasi kualitas udara terbaru, aplikasi juga dapat menampilkan informasi kualitas udara pada hari-hari sebelumnya dalam bentuk grafik dan peta digital. Notifikasi pesan peringatan mengenai buruknya kualitas udara akan muncul pada smartphone pengguna ketika nilai kualitas udara yang terdeteksi bernilai lebih dari 100 dalam satuan ISPU. Pada penelitian selanjutnya penambahan jumlah perangkat pembacaan data ISPU akan menambah *database* sistem. sehingga akan menampilkan kondisi ISPU pada lokasi yang lebih banyak yang memang membutuhkan pemantauan lebih seperti lokasi pabrik yang ada di Indonesia secara *realtime*.

Referensi

- [1] K. Prabowo and B. Muslim, “Penyehatan udara,” ... *Republik Indonesia, Pusat Pendidikan Sumber Daya* 2018.
- [2] A. Budiyo, “Indeks Kualitas Udara,” *Pencemaran Udar: Dampak Pencemaran*

- Udar. pada Lingkung.*, vol. 02, no. 01, pp. 1–8, 2001.
- [3] I. S. Basri, “Pencemaran udara dalam antisipasi teknis pengelolaan sumberdaya lingkungan,” *SMARTek*, 2010, [Online]. Available: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTEK/article/view/633>.
- [4] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, “ISPU MAP KLHK.” <http://iku.menlhk.go.id/map/>.
- [5] M. S. Novelan, “Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler dan Aplikasi Android,” *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 4, no. 2, pp. 50–54, 2020.
- [6] S. R. Damanik, “Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kamar Rumah Sakit Menggunakan Sensor Dht11, Mq135 Dan Arduino Uno Berbasis Android,” 2019.
- [7] D. Likuisa, “Sistem Pemantau Kualitas Udara Berbasis Internet of Things,” *Univ. Teknol. Yogyakarta*, 2019.
- [8] I. Prayoga, D. Triyanto, and Suhardi, “Sistem Monitoring Kualitas Udara Secara Realtime Dengan Peringatan Bahaya Kualitaas Udara Tidak Sehat Menggunakan Push Notification,” *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 08, no. 02, pp. 91–102, 2020.
- [9] M. Huda and Jusak, “Analisis Karakteristik Lalu Lintas Data Internet : Aplikasi Web Social Network,” *J. Control Netw. Syst.*, vol. 4, no. 2, pp. 102–112, 2015.
- [10] N. R. Riyadi, “Pengujian Usability Untuk Meningkatkan Antarmuka Aplikasi Mobile myUMM Students,” *Sistemasi*, vol. 8, no. 1, p. 226, 2019, doi: 10.32520/stmsi.v8i1.346.

ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN *DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL* DAN METODE *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS*

Dela Anggraini¹, Nurul Mutiah², Renny Puspita Sari³

¹²³Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam,
Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, 78124, Indonesia
E-mail: delaanggr28@student.untan.ac.id, nurul@sisfo.untan.ac.id,
rennysari@sisfo.untan.ac.id

Abstract

The existence of Presidential Instruction No.3/2003 about national policy and strategy on information technology development at e-government, requires the Pontianak City government to participate in developing government and public service applications, one of which is JePin Apps. However, until now we don't know whether the JePin Apps has been successfully implemented and what can affect its success. Delone and Mclean IS Success Model is a model for measuring the success of information systems and Importance Performance Analysis is a model used to measure user satisfaction based on the suitability between importance and performance scored, as well as to determine priority improvements in the JePin Application. The research which conducted using the Delone and Mclean IS Success Model with data analysis using SEM based on PLS showed that of the 26 existing statements there were 2 statements that were invalid because they had a loading factor value of <0.7 . In addition to the 7 hypotheses formed, there are 6 accepted hypotheses, namely H1, H2, H3, H4, H5, H7 and the rejected hypothesis is H6 which shows the relationship between the Service Quality (LQ) variable and the Citizen Satisfaction (CS) variable, where the results of the t-test showed that H6 had a value of <1.96 so it was not significant. Meanwhile, the final results of the IPA analysis showed that the JePin Apps has not met user expectations because the conformity level has only reached 99.3% or less than 100%, so improvement is needed by looking at the quadrant analysis where the main priority for improvement is focused on the indicators of Efficiency, Responsive, Reliability, Well-Informedness, Overall Satisfaction, and Act in Citizen Interest.

Keywords: *Delone and Mclean IS Success Model, Importance Performance Analysis, SEM, JePin Apps*

Abstrak

Adanya Instruksi Presiden No.3 tahun 2003 mengenai kebijakan dan strategi nasional pengembangan teknologi informasi di pemerintahan atau *e-government*, mewajibkan Pemerintah Kota Pontianak turut serta dalam mengembangkan aplikasi pemerintahan dan pelayanan publik, salah satunya Aplikasi JePin. Namun hingga saat ini belum diketahui apakah aplikasi Jepin telah sukses diterapkan dan apa saja yang dapat mempengaruhi kesuksesannya. *Delone and Mclean IS Success Model*

ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN *DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL* DAN METODE *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS*

merupakan model pengukuran kesuksesan sistem informasi dan *Importance Performance Analysis* merupakan model pengukuran kepuasan pengguna berdasarkan kesesuaian antara kepentingan dan penilaian kinerja, serta untuk mengetahui prioritas perbaikan pada Aplikasi JePin. Adapun dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Delone and Mclean IS Success Model* dan analisis data menggunakan SEM berbasis PLS menunjukkan bahwa dari 26 pernyataan yang ada terdapat 2 pernyataan yang tidak valid karena memiliki nilai *loading factor* yaitu 0.7. Selain itu dari 7 hipotesis yang dibentuk terdapat 6 hipotesis yang diterima yaitu H1, H2, H3, H4, H5, H7 dan hipotesis yang ditolak adalah H6 yang menunjukkan hubungan antara variabel *Service Quality* (LQ) dan variabel *Citizen Satisfaction* (CS), dimana hasil uji *t-test* H6 memiliki nilai <1.96 sehingga dinyatakan tidak signifikan. Sementara itu, hasil akhir analisis IPA menunjukkan secara keseluruhan bahwa Aplikasi JePin belum memenuhi harapan pengguna karena tingkat kesesuaian hanya mencapai 99.3% atau kurang dari 100%, sehingga diperlukan perbaikan dengan melihat pada analisis kuadran dimana prioritas utama perbaikan tertuju pada indikator *Efficiency, Responsive, Reliability, Well-Informedness, Overall Satisfaction, dan Act in Citizen Interest*.

Kata Kunci: *Delone and Mclean IS Success Model, Importance Performance Analysis, SEM, Jepin Apps*

1. Pendahuluan

Sejak adanya Instruksi Presiden No.3 tahun 2003 mengenai kebijakan dan strategi nasional pengembangan *e-government*, penerapan *e-government* menjadi suatu kewajiban baru bagi pemerintah daerah untuk diterapkan pada pemerintahannya agar terwujudnya pemerintahan yang baik (*good governance*) [1].

Pemerintah Kota Pontianak adalah salah satu pemerintah daerah di Indonesia yang turut berupaya dalam mengaplikasikan konsep *e-government* untuk kepentingan pemerintahan terutama dalam meningkatkan akses pelayanan publik. Salah satu aplikasi yang dibuat dengan tujuan untuk memberikan pelayanan publik yang efektif, efisien dan berkualitas adalah Aplikasi JePin.

Aplikasi JePin merupakan sebuah sistem *e-government* yang muncul sejak tahun 2019 dengan konsep *single portal* yang menyajikan berbagai informasi dan kemudahan akses berbagai layanan pemerintahan. Namun, pengimplementasian sistem *e-government* ini kerap kali tidak bertahan lama dikarenakan layanan yang sering kali tidak memuaskan penggunanya [2], sehingga penting untuk mengetahui apakah aplikasi JePin sebagai suatu aplikasi *e-government* telah sukses diterapkan dan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat Pontianak dari segi layanan, informasi dan aspek lainnya.

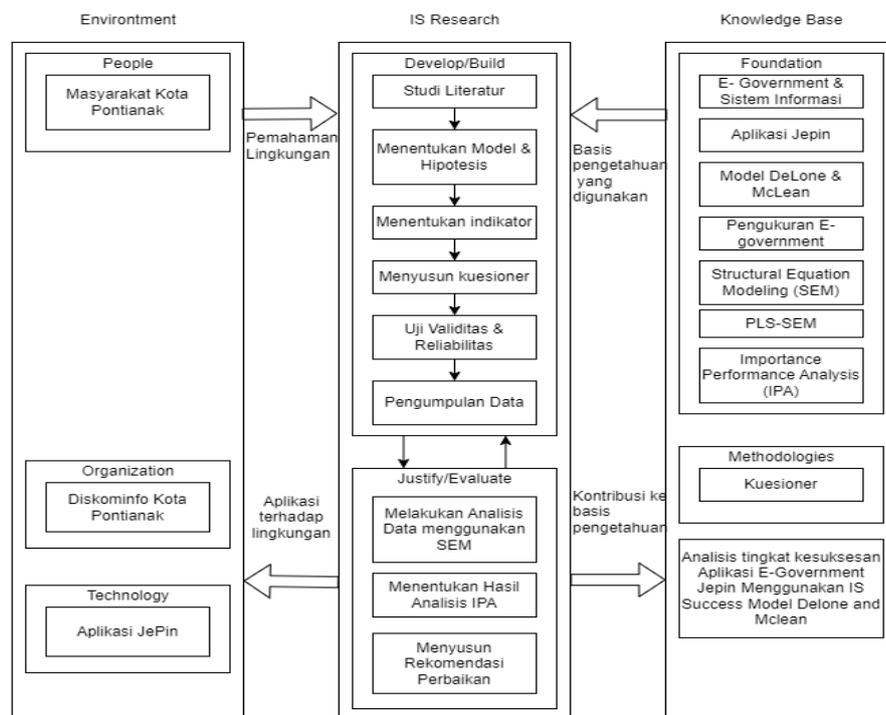
Kesuksesan *e-government* bergantung pada bagaimana persepsi penilaian masyarakat yang menggunakannya [3]. Hal ini dapat diartikan bahwa *e-government* dapat dikatakan sukses jika mampu memberikan nilai yang positif bagi masyarakat. Kesuksesan sistem *e-government* dapat diukur menggunakan *DeLone and McLean IS Success Model* dengan menggunakan persepsi penilaian masyarakat sebagai mediatornya. Model ini telah digunakan pada beberapa penelitian serupa diantaranya adalah untuk mengukur kesuksesan Aplikasi Jakarta Kini (JAKI) [4], Aplikasi Gojek [5] dan Aplikasi Uber Driver [6]. *DeLone and McLean IS Success Model* digunakan oleh banyak peneliti karena dianggap dapat memberikan hasil yang cukup valid dengan model yang sederhana [7]. Pada Penelitian ini *DeLone and McLean IS Success Model* akan digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap aplikasi JePin berdasarkan perspektif masyarakat

Pontianak untuk mengetahui kesuksesan dan variabel-variabel apa saja yang dapat mempengaruhi kesuksesan aplikasi JePin sebagai suatu sistem *e-government*. Selain itu akan dilakukan pula analisa terhadap kesesuaian antara tingkat kinerja dan harapan masyarakat terhadap aplikasi JePin menggunakan *Importance Performance Analysis* (IPA). Metode IPA dapat menganalisa kepuasan pengguna secara menyeluruh serta menentukan atribut-atribut yang harus diperbaiki dan atribut-atribut yang patut dipertahankan dari suatu layanan [8].

2. Metodologi Penelitian

A. Desain Penelitian

Alur penelitian ini secara keseluruhan ditampilkakan dalam *framework* Hevner yang terdapat pada Gambar 1.



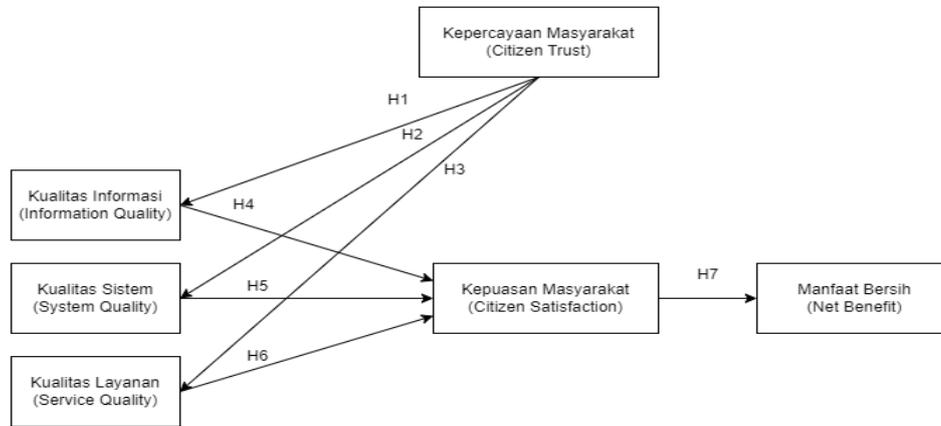
Gambar 1. Alur Penelitian

Langkah pertama untuk melakukan penelitian ini adalah melakukan studi literatur untuk membangun model penelitian. Kemudian merancang model dan hipotesis yang berlandaskan *DeLone and McLean IS Success Model* dengan penyesuaian dalam konteks *e-government*. Setelah itu menentukan indikator dan membuat kuesioner. Kemudian melakukan uji validitas dan reliabilitas pada kuesioner yang akan disebar ke responden. Setelah kuesioner layak untuk digunakan maka kuesioner akan disebar kepada masyarakat Kota Pontianak. Data yang didapat kemudian akan dianalisa kembali menggunakan pendekatan SEM berbasis PLS menggunakan *software SmartPLS* dan metode *Importance Performance Analysis* (IPA) untuk mengetahui hasil akhir tingkat kesuksesan aplikasi JePin dan prioritas perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kesuksesan aplikasi JePin.

B. Model dan Hipotesis

ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN *DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL* DAN METODE *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS*

Model yang digunakan pada penelitian ini adalah *DeLone and McLean IS Success Model* [9] yang dimodifikasi dalam konteks *e-government* [3][10], dimana variabel yang digunakan yaitu terdiri dari *Information Quality*, *System Quality*, *Service Quality*, *Citizen Trust*, *Citizen Satisfaction*, dan *Net Benefit*. Model tersebut terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Model dan Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian terdiri dari:

- H1: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kepercayaan Masyarakat dengan Kualitas Informasi Aplikasi JePin
- H2: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kepercayaan Masyarakat dengan Kualitas Sistem Aplikasi JePin
- H3: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kepercayaan Masyarakat dengan Kualitas Layanan Aplikasi JePin
- H4: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kualitas Informasi dengan Kepuasan Masyarakat terhadap Aplikasi JePin
- H5: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kualitas Sistem dengan Kepuasan Masyarakat terhadap Aplikasi JePin
- H6: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kualitas Layanan dengan Kepuasan Masyarakat terhadap Aplikasi JePin
- H7: Terdapat hubungan signifikan dan pengaruh positif antara Kepuasan Masyarakat dengan Manfaat Bersih pada Aplikasi JePin

C. Indikator dan Pernyataan

Adapun variabel penelitian, indikator dan pernyataan yang digunakan sebagai instrumen penelitian dicantumkan pada Tabel 1.

TABEL 1 INDIKATOR DAN PERNYATAAN

No	Variabel	Indikator	Kode	Pernyataan
1	<i>Citizen Trust</i>	<i>Trusted</i>	CT1	Pemerintah Kota Pontianak menyediakan aplikasi <i>e-government</i> yang handal dan terpercaya
		<i>Act in Citizen Interest</i>	CT2	Pemerintah Kota Pontianak menciptakan aplikasi JePin untuk membantu berbagai kepentingan masyarakat
2	<i>System Quality</i>	<i>Ease of Use</i>	SQ1	Fitur yang ada pada aplikasi JePin mudah untuk digunakan

		<i>Convenience of Access</i>	SQ2	Aplikasi JePin dapat diakses dan dijalankan pada perangkat yang dimiliki tanpa kendala
		<i>System Integration</i>	SQ3	Aplikasi JePin dapat terpaut dan terkoneksi langsung dengan sistem informasi pemerintahan lainnya
		<i>Response Time</i>	SQ4	Aplikasi JePin memiliki kecepatan respon yang baik
		<i>Usability</i>	SQ5	Fitur pada aplikasi JePin dapat berfungsi dengan baik sesuai kegunaannya
		<i>Language</i>	SQ6	Pengguna aplikasi JePin dapat memahami bahasa yang dimaksud oleh sistem
3	<i>Information Quality</i>	<i>Currency</i>	IQ1	Informasi yang disajikan pada aplikasi JePin selalu diperbarui
		<i>Accuracy</i>	IQ2	Informasi yang disajikan pada aplikasi JePin ialah informasi yang terjamin kebenarannya
		<i>Understandability</i>	IQ3	Konten dan informasi yang tersedia pada aplikasi JePin lugas dan mudah dipahami
		<i>Completeness</i>	IQ4	Aplikasi JePin menyediakan informasi yang beragam
		<i>Relevance</i>	IQ5	Konten dan Informasi yang disajikan pada aplikasi JePin berguna dan sesuai kebutuhan masyarakat
4	<i>Service Quality</i>	<i>Responsive</i>	LQ1	Aplikasi JePin memberikan tanggapan yang cepat dan tepat sesuai yang dibutuhkan pengguna
		<i>Reliability</i>	LQ2	Aplikasi JePin memiliki layanan yang konsisten dan berfokus pada kebutuhan pengguna
		<i>Assurance</i>	LQ3	Aplikasi JePin mampu memberikan rasa aman dan nyaman saat diakses maupun saat mengirim data
		<i>Tangible</i>	LQ4	Aplikasi JePin memiliki desain dan tampilan warna yang baik
5	<i>Citizen Satisfaction</i>	<i>Meets Citizens Expectation</i>	CS1	Aplikasi JePin yang ada saat ini sudah memenuhi harapan masyarakat terhadap <i>e-government</i>
		<i>Efficiency</i>	CS2	Penggunaan aplikasi JePin dapat memudahkan masyarakat mengakses pelayanan publik secara hemat waktu, tenaga serta biaya
		<i>Information Satisfaction</i>	CS3	Keseluruhan Informasi yang didapat dari aplikasi JePin memuaskan
		<i>System Satisfaction</i>	CS4	Keseluruhan sistem aplikasi JePin memuaskan dan berfungsi baik
		<i>Overall Satisfaction</i>	CS5	Kinerja aplikasi JePin dalam memberikan pelayanan publik secara keseluruhan memuaskan
6	<i>Net Benefit</i>	<i>Time</i>	NB1	Penggunaan aplikasi JePin dapat mempercepat pekerjaan masyarakat
		<i>Ease of information retrieval</i>	NB2	Aplikasi JePin membantu masyarakat mendapatkan banyak informasi berguna tentang layanan pemerintah
		<i>Avoid Personal Interaction</i>	NB3	Penggunaan aplikasi JePin membantu mengurangi interaksi secara langsung dengan pihak terkait
		<i>Well-Informedness</i>	NB4	Aplikasi JePin membantu masyarakat mendapatkan informasi yang lebih baik terkait isu-isu terbaru dan kebijakan pemerintah

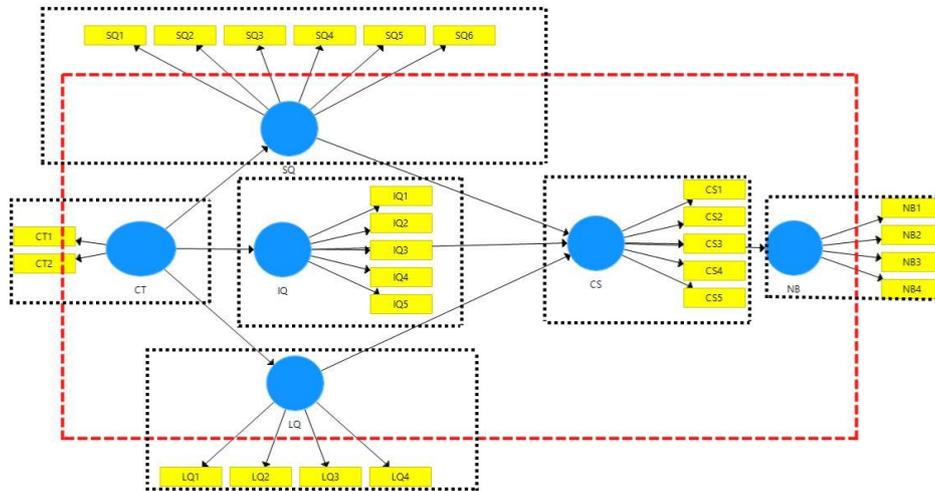
3. Hasil dan Pembahasan

A. Model Pengukuran

Penelitian ini melakukan analisis data menggunakan *Structural Equation Model* (SEM). Metode SEM digunakan untuk mengukur hubungan antar variabel berdasarkan model penelitian yang dibuat dan menguji apakah model yang diamati dapat menunjukkan

ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN *DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL* DAN METODE *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS*

hubungan yang terarah dan signifikan [11]. SEM yang digunakan ialah berbasis PLS, dengan bantuan *software SmartPLS 3.0* sehingga model penelitian digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Pengukuran PLS

Analisis data dilakukan dengan melakukan pengukuran *outer* model dan pengukuran *inner* model dengan menggunakan 100 data yang didapat dari jawaban responden yang telah dikumpulkan sebelumnya.

B. Hasil Pengujian Outer Model

Uji *outer* model dilakukan untuk mengetahui bagaimana setiap indikator berhubungan dengan variabelnya. Pengujian ini terbagi menjadi uji validitas dan reliabilitas.

1) Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan melihat pada nilai *loading factors* dan AVE, dimana nilai *loading factors* harus mencapai nilai $>0,7$ untuk dinyatakan valid dan nilai AVE minimal bernilai 0,5 agar dapat diterima [12]. Berikut ini adalah nilai *loading factors* yang didapat pada pengujian pertama:

TABEL 2 NILAI LOADING FACTORS (UJI 1)

	CT	SQ	IQ	LQ	CS	NB
CT1	0.810					
CT2	0.823					
SQ1		0.734				
SQ2		0.653				
SQ3		0.720				
SQ4		0.722				
SQ5		0.706				
SQ6		0.721				
IQ1			0.711			
IQ2			0.745			
IQ3			0.748			
IQ4			0.607			
IQ5			0.723			
LQ1				0.769		

LQ2	0.723
LQ3	0.714
LQ4	0.718
CS1	0.705
CS2	0.708
CS3	0.704
CS4	0.708
CS5	0.720
NB1	0.764
NB2	0.707
NB3	0.708
NB4	0.724

Dari hasil pengujian pertama didapati 2 item tidak valid yaitu pada SQ2 dan IQ4 sehingga dilakukan penghapusan dan dilakukan pengujian kembali. Berikut adalah hasil pengujian kedua:

TABEL 3 NILAI LOADING FACTORS (UJI 2)

	CT	SQ	IQ	LQ	CS	NB
CT1	0.804					
CT2	0.830					
SQ1		0.752				
SQ3		0.741				
SQ4		0.727				
SQ5		0.712				
SQ6		0.745				
IQ1			0.715			
IQ2			0.785			
IQ3			0.757			
IQ5			0.748			
LQ1				0.769		
LQ2				0.724		
LQ3				0.713		
LQ4				0.718		
CS1					0.704	
CS2					0.709	
CS3					0.702	
CS4					0.709	
CS5					0.719	
NB1						0.763
NB2						0.707
NB3						0.708
NB4						0.724

Dari hasil pengujian kedua nilai *loading factors* semua item telah mencapai >0.7 sehingga dapat digunakan untuk pengujian selanjutnya yaitu melihat nilai AVE. Nilai AVE yang didapat dari hasil pengujian juga menunjukkan bahwa setiap variabel sudah mencapai nilai >0.5, sehingga setiap variabel dianggap baik. Hasil uji AVE ditampilkan pada tabel 4.

TABEL 4 NILAI AVERAGE VARIANCE EXTRACTED

<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	
CT	0.667

ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN *DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL* DAN METODE *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS*

SQ	0.541
IQ	0.565
LQ	0.535
CS	0.502
NB	0.527

2) Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai *composite reliability* dan dibantu dengan nilai *cronbach's alpha*. Pada SEM-PLS variabel dinyatakan reliabel ketika nilai *composite reliability* dan *cronbach's alpha* mencapai ≥ 0.7 dan sekurang-kurangnya > 0.5 untuk dikatakan dapat diterima. Dari hasil pengukuran yang dilakukan didapati bahwa semua variabel sudah reliabel, hal ini diketahui melalui nilai *composite reliability* dan *cronbach's alpha* yang terdapat pada tabel 5.

TABEL 5 HASIL UJI RELIABILITAS

	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Composite Reliability</i>
CT	0.501	0.800
SQ	0.789	0.855
IQ	0.743	0.838
LQ	0.710	0.821
CS	0.753	0.835
NB	0.701	0.817

C. Hasil Pengujian Inner Model

Pengujian *inner model* pada penelitian ini dilakukan melalui uji *R-Square*, Q^2 , *Path Coefficient* dan *T-test*. Uji *R-square* dilakukan untuk menjelaskan jumlah varian yang dimiliki variabel dependen. Pengujian *R-square* memiliki standar pengukuran dari 0 hingga 1, dimana jika nilai *r-square* tinggi maka tingkat signifikansi dari hubungan variabel yang diuji juga semakin tinggi [12]. Uji Q^2 dilakukan untuk menguji relevansi prediksi keterkaitan antara hubungan tiap variabel. Nilai Q^2 harus mencapai lebih dari 0 untuk setiap konstruk laten endogen agar dapat dikatakan relevan [13]. Adapun hasil pengujian *R-square* dan Q^2 terdapat pada tabel 6.

TABEL 6 NILAI R-SQUARE DAN Q^2

	<i>R-Square</i>	Q^2
SQ	0.210	0.095
IQ	0.325	0.178
LQ	0.217	0.097
CS	0.509	0.234
NB	0.307	0.139

Berdasarkan tabel 5, nilai *R-square* variabel *Citizen Trust* berpengaruh terhadap variabel *System Quality* sebesar 0.21, *Citizen Trust* berpengaruh terhadap variabel *Information Quality* sebesar 0.325, *Citizen Trust* berpengaruh terhadap variabel *Service Quality* sebesar 0.217. Variabel *System Quality*, *Information Quality*, dan *Service Quality* mempengaruhi variabel *Citizen Satisfaction* dengan nilai sebesar 0.509. Variabel *Citizen Satisfaction* mempengaruhi variabel *Net Benefit* dengan nilai sebesar 0.307. Adapun pengujian Q^2 terhadap semua variabel dependen yaitu *System Quality*, *Information Quality*, *Service Quality*, *Citizen Satisfaction*, *Net Benefit* menunjukkan bahwa nilai Q^2 sudah lebih dari 0 sehingga setiap variabel dinyatakan memiliki keterkaitan prediktif terhadap variabel lainnya.

Adapun pengujian *Path Coefficient* dilakukan untuk mengetahui kekuatan hubungan antar variabel dalam hipotesis yang akan diuji. Nilai *path coefficient* tiap hubungan harus memiliki nilai >0.1 untuk dikatakan memiliki pengaruh positif [14]. Sementara itu, pengujian *T-test* dilakukan untuk menguji hipotesis-hipotesis penelitian. Nilai *T-test* harus bernilai >1.96 agar suatu hipotesis dapat diterima dan dinyatakan signifikan [12]. Hasil pengujian *Path Coefficient* dan *T-test* dengan signifikansi sebesar 5% dapat dilihat pada tabel 7.

TABEL 7 HASIL UJI PATH COEFFICIENT DAN T-TEST

Kode	Hubungan	Path Coefficient	T-test	Hasil
H1	<i>Citizen Trust</i> → <i>System Quality</i>	0.459	3.936	Diterima
H2	<i>Citizen Trust</i> → <i>Information Quality</i>	0.570	6.331	Diterima
H3	<i>Citizen Trust</i> → <i>Service Quality</i>	0.466	4.297	Diterima
H4	<i>System Quality</i> → <i>Citizen Satisfaction</i>	0.303	2.930	Diterima
H5	<i>Information Quality</i> → <i>Citizen Satisfaction</i>	0.368	3.023	Diterima
H6	<i>Service Quality</i> → <i>Citizen Satisfaction</i>	0.177	1.787	Ditolak
H7	<i>Citizen Satisfaction</i> → <i>Net Benefit</i>	0.554	6.297	Diterima

Hasil pengujian pada tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat 1 jalur hubungan yang tidak signifikan yaitu pada hipotesis H6 yaitu hubungan antara variabel *Service Quality* dengan *Citizen Satisfaction*.

D. Hasil Analisis Tingkat Kesesuaian Importance Performance Analysis (IPA)

Analisis tingkat kesesuaian dilakukan dengan membandingkan antara skor kinerja dan skor kepentingan dari masing-masing variabel. Kriteria penilaiannya yaitu tingkat kesesuaian harus memiliki persentase nilai $> 100\%$ untuk dinyatakan bahwa tingkat kinerja sudah memiliki kesesuaian dengan tingkat kepentingan [15]. Adapun hasil analisis tingkat kesesuaian IPA terdapat pada tabel 8.

TABEL 8 HASIL ANALISIS TINGKAT KESESUAI IPA

Variabel	Indikator	Kode	Mean Kinerja (x)	Mean Kepentingan (y)	Tingkat Kesesuaian (%) / indikator	Tingkat Kesesuaian (%) / variabel
<i>Citizen Trust</i>	<i>Trusted</i>	CT1	4.13	4.13	100%	98.8%
	<i>Act in Citizen Interest</i>	CT2	4.07	4.16	97.8%	
<i>System Quality</i>	<i>Ease of Use</i>	SQ1	4.20	3.98	105%	103%
	<i>Convenience of Access</i>	SQ2	3.96	4.01	98.7%	
	<i>System Integration</i>	SQ3	4.12	4.02	102%	
	<i>Response Time</i>	SQ4	4.16	4.00	104%	
	<i>Usability</i>	SQ5	4.23	4.08	104%	
	<i>Language</i>	SQ6	4.15	4.03	103%	
<i>Information Currency</i>	IQ1	4.15	4.34	95,6%	99,7%	

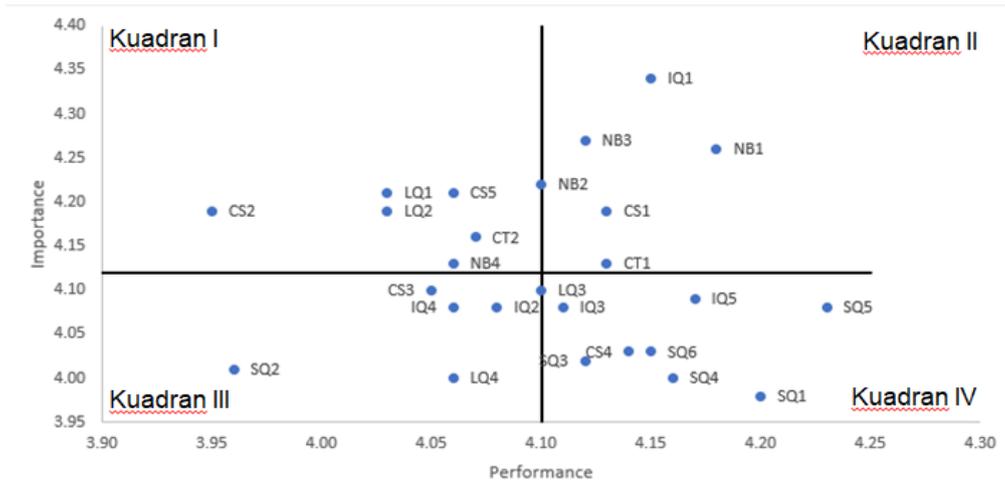
ANALISIS KESUKSESAN APLIKASI JEPIN MENGGUNAKAN *DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL* DAN METODE *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS*

<i>Quality</i>	<i>Accuracy</i>	IQ2	4.08	4.08	100%	
	<i>Understandability</i>	IQ3	4.11	4.08	101%	
	<i>Completeness</i>	IQ4	4.06	4.08	99.5%	
	<i>Relevance</i>	IQ5	4.17	4.09	102%	
<i>Service Quality</i>	<i>Responsive</i>	LQ1	4.03	4.21	95.7%	98.3%
	<i>Reliability</i>	LQ2	4.03	4.19	96.2%	
	<i>Assurance</i>	LQ3	4.10	4.10	100%	
	<i>Tangible</i>	LQ4	4.06	4.00	101%	
<i>Citizen Satisfaction</i>	<i>Meets Citizens Expectation</i>	CS1	4.13	4.19	98.5%	98.1%
	<i>Efficiency</i>	CS2	3.95	4.19	94.3%	
	<i>Information Satisfaction</i>	CS3	4.05	4.10	98.7%	
	<i>System Satisfaction</i>	CS4	4.14	4.03	103%	
	<i>Overall Satisfaction</i>	CS5	4.06	4.21	96.4%	
<i>Net Benefit</i>	<i>Time</i>	NB1	4.18	4.26	98.1%	97.4%
	<i>Ease of information Retrieval</i>	NB2	4.10	4.22	97.1%	
	<i>Avoid Personal Interaction</i>	NB3	4.12	4.27	96.5%	
	<i>Well-Informedness</i>	NB4	4.06	4.13	98.3%	

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian IPA diketahui bahwa secara keseluruhan hanya variabel *System Quality* yang memiliki tingkat kesesuaian >100%, sementara variabel lain memiliki tingkat kesesuaian <100% yang berarti tingkat kinerja pada variabel tersebut belum sesuai dengan tingkat kepentingannya. Rendahnya nilai tingkat kesesuaian ini terjadi karena terdapat beberapa indikator yang tidak sukses diterapkan dalam Aplikasi JePin, sehingga dapat mempengaruhi nilai dari indikator pada variabel lain. Untuk mengetahui indikator apa saja yang memerlukan perbaikan maka harus dilakukan analisis kuadran IPA.

E. Analisis Kuadran IPA

Analisis kuadran dilakukan untuk mengetahui prioritas perbaikan yang akan dilakukan maupun indikator yang harus dipertahankan untuk meningkatkan kesuksesan Aplikasi JePin. Adapun hasil pemetaan terhadap seluruh indikator DeLone and McLean IS Success Model dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Analisis Kuadran IPA

Berdasarkan ketentuan dalam analisis kuadran, prioritas utama perbaikan terdapat pada kuadran I. Kuadran I berisi indikator yang penting menurut responden namun pada kenyataannya kinerja indikator tersebut rendah, atau belum memenuhi harapan pengguna. Adapun indikator tersebut adalah *Efficiency* (CS2), *Responsive* (LQ1), *Reliability* (LQ2), *Well-Informedness* (NB4), *Overall Satisfaction* (CS5), dan *Act in Citizen Interest* (CT2). Indikator-indikator tersebut harus diperbaiki untuk meningkatkan kesuksesan Aplikasi JePin.

4. Kesimpulan

Penilaian masyarakat terhadap tingkat kesuksesan aplikasi JePin menunjukkan bahwa variabel *Service Quality* memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap variabel *Citizen Satisfaction*. Hal tersebut disebabkan oleh adanya ketidakberhasilan pemerintah Kota Pontianak dalam memaksimalkan kinerja dari variabel *Service Quality* tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil analisis kesesuaian IPA yang menunjukkan bahwa hanya variabel *System Quality* yang mencapai tingkat kesesuaian >100%. Setiap variabel saling berhubungan dan saling mempengaruhi satu sama lain sehingga kegagalan suatu indikator pada variabel dapat mempengaruhi indikator/variabel lain. Dalam hal ini variabel yang harus diperbaiki berdasarkan analisis kuadran IPA adalah *Efficiency*, *Responsive*, *Reliability*, *Well-Informedness*, *Overall Satisfaction*, dan *Act in Citizen Interest*. Pemerintah Kota Pontianak harus memprioritaskan perbaikan aplikasi JePin berdasarkan indikator-indikator tersebut untuk meningkatkan kesuksesan aplikasi JePin.

Daftar Pustaka

- [1] “Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan E-Government.” <https://jdih.kominfo.go.id/> (accessed Apr. 10, 2023).
- [2] M. Sarstedt, C. M. Ringle, and J. F. Hair, “Partial Least Squares Structural Equation Modeling,” in *Handbook of Market Research*, Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 1–40. doi: 10.1007/978-3-319-05542-8_15-1.
- [3] O. Agbabiaka and R. Ugaddan, “The public value creation of eGovernment: A test of the respecified is success model,” in *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society, Mar. 2016,

- pp. 2923–2932. doi: 10.1109/HICSS.2016.366.
- [4] D. Andriyanto, F. Said, F. Titiani, and E. Erni, “Analisis Kesuksesan Aplikasi Jakarta Kini (JAKI) Menggunakan Model Delone and McLean,” *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 23, no. 1, Mar. 2021, doi: 10.31294/p.v23i1.10018.
- [5] A. W.-J. J. S. dan T. Informasi and undefined 2019, “Penggunaan Model DeLone Dan McLean Dalam Mengukur Kesuksesan Aplikasi Go-Jek Di Palembang,” *journal.ukmc.ac.id*, Accessed: Apr. 10, 2023. [Online]. Available: <https://journal.ukmc.ac.id/index.php/jutsi/article/download/501/479>
- [6] M. I. Rosyadi, “Analisis Kesuksesan Aplikasi Uber Driver Dari Prespektif Pengguna Masyarakat Kota Surabaya Dengan Pendekatan Model Delone Dan McLean,” *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2017. https://repository.its.ac.id/42517/1/5210100073-Undergraduated_Theses.pdf (accessed Apr. 10, 2023).
- [7] A. F. S. Admaja, “Analisis Kesuksesan Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika,” 2014.
- [8] H. Syahputra, A. Ramadhanu, and R. B. Putra, “Penerapan Metode Importance Performance Analysis (IPA) Untuk Mengukur Kualitas Sistem Informasi Ulangan Harian,” vol. 1, no. 4, 2020, doi: 10.31933/JEMSI.
- [9] W. H. DeLone and E. R. McLean, “Information Systems Success Measurement,” *Foundations and Trends® in Information Systems*, vol. 2, no. 1, pp. 1–116, 2016, doi: 10.1561/29000000005.
- [10] M. Scott, W. Delone, and W. Golden, “Measuring eGovernment success: A public value approach,” *European Journal of Information Systems*, vol. 25, no. 3, pp. 187–208, May 2016, doi: 10.1057/ejis.2015.11.
- [11] J. E. Collier, “Applied structural equation modeling using AMOS: basic to advanced techniques,” 2020, Accessed: Feb. 01, 2023. [Online]. Available: https://books.google.com/books/about/Applied_Structural_Equation_Modeling_usi.html?hl=id&id=lgHpDwAAQBAJ
- [12] David Garson, “PARTIAL LEAST SQUARES (PLS-SEM) 2016 Edition,” 2016. [Online]. Available: www.statisticalassociates.com
- [13] G. Sterrenberg and B. Keating, “Measuring IS success of e-government: A case study of the disability sector in Australia,” *ACIS 2016 Proceedings*, Jan. 2016, Accessed: Feb. 01, 2023. [Online]. Available: <https://aisel.aisnet.org/acis2016/75>
- [14] J. E. Collier, “Applied structural equation modeling using amos: Basic to advanced techniques,” *Applied Structural Equation Modeling using AMOS: Basic to Advanced Techniques*, pp. 1–354, Jan. 2020, doi: 10.4324/9781003018414.
- [15] K. S. Wahyuni, M. Chandra Saputra, and A. D. Herlambang, “Evaluasi Pemanfaatan Aplikasi Pelaporan Orang Asing (APOA) Menggunakan Model Kesuksesan DeLone and McLean dan Importance Performance Analysis (IPA) (Studi Kasus : Kantor Imigrasi Kelas I Kota Malang),” 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA (STUDI KASUS : STMIC DHARMA WACANA METRO)

Putri Septiana¹, Untoro Apsiswanto²

^{1,2}Jurusan Sistem Informasi

STMIC Dharma Wacana Metro, Metro, Lampung, 34121, Indonesia

E-mail: putripadwa16@gmail.com, untorolampung@gmail.com

Abstract

Some “students” have their own perceptions when choosing a boarding house. Therefore there are many factors that students need to consider before choosing the boarding house. The purpose of this study is to make it easy for students to obtain information in the form recommendations for the best boarding houses subjectively, where the process uses a combination of the Analytic Hierarchy Process method in determining the preference weight values and Simple Additive Weighting for calculating the ranking of each alternative. The criteria used as a benchmark for decision support are rental costs, facilities, distance, room area, security, “area” and boarding rules. The results of the calculation of the combination of the AHP and SAW methods obtained a board house recommendation with the highest score, namely the Ar-Rizky house at 0.777 with the priority of the main criteria, namely safety criteria, with a weight value of 0.274 or 27.4%.

Keywords: *Boarding House, Decision Support System, SAW, AHP, Students.*

Abstrak

Sebagian mahasiswa memiliki persepsi sendiri dalam pemilihan rumah kost. Oleh karena itu terdapat banyak faktor yang perlu dipertimbangkan oleh mahasiswa sebelum memilih rumah kost tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam mendapatkan informasi berupa rekomendasi rumah kost terbaik secara subjektif, dimana prosesnya menggunakan kombinasi metode *Analytic Hierarchy Process* dalam penentuan nilai bobot preferensinya dan *Simple Additive Weighting* untuk perhitungan ranking setiap alternative yang ada. Kriteria yang dijadikan sebagai patokan pendukung keputusan yaitu biaya sewa, fasilitas, jarak, luas ruangan, keamanan, lingkungan area dan peraturan kost. Hasil dari perhitungan kombinasi metode AHP dan SAW didapatkan rekomendasi rumah kost dengan skor tertinggi yaitu kost Ar-Rizky sebesar 0.777 dengan prioritas kriteria utama yaitu kriteria keamanan dengan nilai bobot yaitu 0.274 atau 27,4%.

Kata Kunci: *Rumah Kost, Sistem Penunjang Keputusan, SAW, AHP, Mahasiswa.*

1. Pendahuluan

STMIK Dharma Wacana Metro merupakan salah satu perguruan tinggi favorit dengan banyak mahasiswa yang berkuliah pada program studi teknologi informasi dan multimedia. Tidak jarang banyak mahasiswa dari luar daerah menempuh perjalanan jauh dan menyewa sebuah rumah kost sebagai tempat tinggal sementara selama proses belajar di perguruan tinggi ini[1]. Bagi sebagian mahasiswa dalam pemilihan rumah kost, banyak faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan rumah kost dan setiap orang memiliki persepsinya masing-masing. Terdapat banyak pilihan rumah kost di sekitar STMIK Dharma Wacana Metro, sehingga perlu dihindari kesalahan dalam menentukan pilihan rumah kost agar tidak fatal. Beberapa alasan yang ditemui yaitu biaya sewa yang tidak sesuai dengan fasilitas yang didapatkan, kenyamanan tempat kost terkait peraturan yang ada karena tidak jarang masalah seperti ini membuat mahasiswa kost tidak betah tinggal lama, letak kost yang jauh dari perguruan tinggi, jauh dari tempat *Photocopy*, tempat makan, tempat laundry, tempat ibadah ataupun jauh dari akses jalan utama.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Sipayung, dkk (2021) mengenai rekomendasi rumah kost menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) memiliki 6 kriteria yaitu, fasilitas, harga, lokasi, lingkungan, kenyamanan dan reputasi[2]. Oleh Widiatmoko (2020) mengenai pemilihan kost di Barbasari menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) berbasis web dengan kriteria biaya, keamanan, fasilitas dan jarak. Hasil pada penelitian tersebut dengan menggunakan metode AHP bisa menentukan kost yang sesuai berdasarkan hasil dari perbandingan kriteria yang ditentukan oleh penggunanya[3]. Oleh Dhiki (2022) mengenai pemilihan kost di sekitaran kampus Universitas Flores menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) memiliki kriteria harga, fasilitas, keamanan dan kebersihan. Hasil penelitian menyatakan dengan menggunakan metode SAW pemilihan tempat kost menjadikan proses lebih efisien dan cepat dalam menyelesaikan perhitungan pemilihan kost[4].

Dalam penelitian ini, metode sistem penunjang keputusan yang digunakan yaitu metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan SAW (*Simple Additive Weighting*). Kelebihan metode AHP yaitu AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka, Sedangkan kekurangan metode AHP yaitu ketergantungan model AHP pada input utamanya berupa persepsi seorang ahli[5]. Kelebihan metode *Simple Additive Weighting* yaitu metode ini dapat dilakukan dengan cepat, karena tidak memerlukan perhitungan yang terlalu rumit, Sedangkan kekurangan Metode SAW yaitu digunakan pada pembobotan lokal[6]. Dikarenakan metode SAW yang akan digunakan tidak ada perhitungan bobot kriteria secara matematis, maka untuk mendapatkan nilai bobot setiap kriteria digunakan matriks perbandingan berpasangan dari metode *analytic hierarchy process* (AHP). Kombinasi metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dapat memberikan bobot setiap kriteria dalam penentuan pilihan rumah kost sedangkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) mampu menentukan ranking data pilihan rumah kost serta mampu memberikan kemudahan pemilihan rumah kost berdasarkan kriteria biaya sewa, fasilitas, jarak, luas ruangan, keamanan, lingkungan area dan peraturan kost.

Tujuan pada penelitian ini adalah mendapatkan model sistem pendukung keputusan yang bisa memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam mendapatkan informasi berupa rekomendasi rumah kost yang baik secara subjektif, dimana prosesnya menerapkan metode *Analytic Hierarchy Process* dalam menentukan nilai bobot preferensi dan *Simple Additive Weighting* untuk proses perhitungan ranking setiap alternatif.

2. Landasan Teori

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi yang bersifat fleksibel, interaktif, dapat diterapkan dan dikembangkan untuk menyediakan informasi, menganalisis, dan memanipulasi data yang dapat menghasilkan berbagai alternatif keputusan dan jawaban untuk membantu manajer dalam mengatasi permasalahan semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun pasti mengetahui cara keputusan seharusnya diambil[7]. Menurut Widiatmoko (2020) dikutip dari Setyaningsih, Sistem pendukung keputusan (SPK) dirancang untuk mendukung semua langkah dalam proses pengambilan keputusan. Langkah-langkah ini meliputi pengidentifikasian masalah, pemilihan data yang relevan, penentuan pendekatan yang akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan, dan evaluasi pemilihan alternatif. Dengan demikian, SPK secara spesifik berhubungan dengan sistem informasi yang digunakan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan dengan cara yang efektif dan efisien terkait dengan hal yang bersifat semi terstruktur. Sistem pendukung keputusan, seperti sistem lain, memiliki keunggulan dan kekurangan. Keunggulan sistem ini diantaranya dapat memperluas kapasitas pengambil keputusan dalam mengolah data atau informasi, membantu pengambil keputusan dalam menghemat waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur, serta menghasilkan solusi yang lebih cepat dan dapat diandalkan.

B. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah hierarki fungsional dengan input utamanya dari persepsi manusia. AHP tidak terbatas hanya digunakan oleh institusi pemerintahan atau swasta, tapi juga dapat diterapkan untuk kebutuhan individu, khususnya dalam penelitian yang berhubungan dengan kebijakan atau perumusan prioritas strategis. AHP dianggap dapat diandalkan karena dalam metode ini, prioritas ditentukan dari berbagai opsi yang telah didekomposisi sebelumnya dalam bentuk kriteria, sehingga penentuan prioritas didasarkan pada proses yang terstruktur (hirarki) dan masuk akal[8].

Menurut jurnal [9] tahapan dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP, yaitu:

Tahap awal yaitu Proses penilaian/pembobotan dilakukan untuk membandingkan elemen-elemen. Selanjutnya menyusun matriks perbandingan berpasangan. Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, Penggunaan skala 1 hingga 9 merupakan cara yang paling efektif dalam mengungkapkan pendapat dalam berbagai persoalan[10]. Berikut ini nilai intensitas kepentingan ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL 1 ITENSITAS KEPENTINGAN

Intensitas kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada alinnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai diantara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Tahap kedua yaitu melakukan perhitungan normalisasi matriks dengan cara nilai pada kolom matriks dibagi dengan jumlah kolom matriks yang berkaitan.

Selanjutnya, Menentukan prioritas. Prioritas didapatkan dengan membagi jumlah nilai normalisasi matriks dengan jumlah kriteria.

Kemudian, Menghitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus persamaan 1 :

$$CI = \frac{(\lambda_{MAX} - n)}{n - 1} \quad (1)$$

Dimana :

λ_{max} = Jumlah hasil dibagi dengan n

n = Banyaknya kriteria

Hitung *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus persamaan 2 :

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2)$$

Dimana :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = *Index Ratio*

Daftar *Index Ratio*(IR) bisa dilihat dalam tabel 2 berikut ini.

Ukuran Matriks	1,2	3	4	5	6	7	8
Nilai IR	0.00	0.58	1.90	1.12	1.24	1.32	1.41
Ukuran Matriks	9	10	11	12	13	14	15
Nilai IR	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Tahap terakhir, Memeriksa konsistensi. Jika *Consistency Ratio* (CI/IR) melebihi 10% atau 0.1, maka perlu dilakukan perbaikan pada penilaian data judgment[11]. Namun jika *Consistency Ratio* (CI/IR) ≤ 0.1 , maka perhitungan dapat diterima sebagai valid.

C. *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* adalah metode pembobotan sederhana atau penjumlahan terbobot pada penyelesaian masalah dalam sebuah sistem pendukung keputusan[12].

Tahapan dari metode SAW [13] adalah :

Tahap pertama, Menentukan kriteria yang akan digunakan.

Tahap kedua, menyusun nilai rating kecocokan setiap alternative.

Tahap ketiga, Memberikan nilai bobot preferensi (W) oleh pengambil keputusan untuk setiap kriteria yang sudah ditentukan.

$$W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W_j] \quad (3)$$

Tahap keempat, Melakukan normalisasi matriks keputusan Z dengan persamaan berikut ini.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{MAX}_i (X_{ij})} \\ \frac{\text{MIN}_i (X_{ij})}{X_{ij}} \end{cases} \quad (4)$$

Dimana :

r_{ij} = Nilai rating kinerja ternormalisasi

X_{ij} = Nilai atribut setiap kriteria

$\text{Max } i$ = Nilai terbesar dari setiap kolom kriteria

$\text{Min } i$ = Nilai terkecil dari setiap kolom kriteria

Kemudian hasil dari tahap 3 membentuk matriks ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Selanjutnya, Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (N) dengan nilai bobot preferensi (W). Pemilihan alternatif A_i ditentukan oleh nilai V_i yang paling tinggi.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (6)$$

Dimana :

V_i = Nilai preferensi dari alternatif i

W_j = Bobot preferensi

R_{ij} = Normalisasi matriks

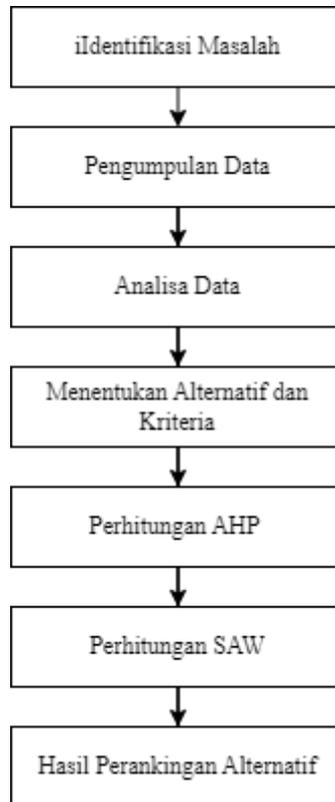
D. Rumah Kost

Rumah kost adalah sebuah tempat penginapan dengan sejumlah kamar yang disewakan dan dibayar dalam kurun waktu atau per periode tertentu. Rumah kost terdiri dari beberapa kamar dengan fasilitas yang disediakan oleh pemilik kost dan memiliki harga yang telah ditentukan[14]. Oleh Budiasto, dkk (2021) Selain berfungsi sebagai tempat beristirahat, kos juga berperan sebagai tempat belajar, berdiskusi, berkreasi, mengerjakan tugas, dan memenuhi kebutuhan lainnya bagi mahasiswa. Kos dianggap sebagai rumah kedua bagi mahasiswa setelah rumah orang tua mereka yang jauh di tinggalkan. Oleh karena itu, diharapkan kondisi kos-kosan dapat memberikan kenyamanan yang dirasakan secara nyata[15]. Kusumaningtyas, dkk (2020) mengemukakan bahwa beberapa alasan yang menjadi latar belakang seseorang pindah rumah kos adalah harga sewa yang menjadi semakin mahal, fasilitas, jarak kos dari kampus, serta keamanannya. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan informasi tentang rumah kos terbaik sesuai dengan kebutuhan seseorang[16].

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah melalui wawancara dan studi pustaka. Berikutnya pengumpulan data yang relevan dan berkaitan. Kemudian menganalisa data dan menerapkan metode *Analytic Hierarchy Process* dan *Simple*

Additive Weighting. Selanjutnya menentukan alternatif tertinggi melalui perankingan setiap alternatif sebagai hasil yang menjadi keputusan akhirnya. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

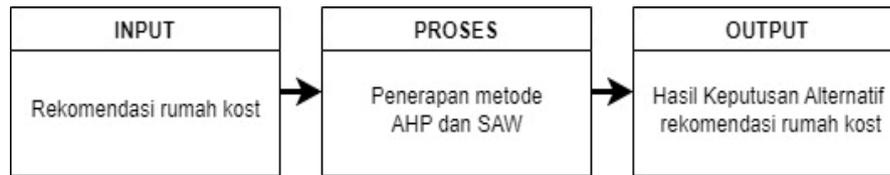
A. Pengumpulan Data

1. Wawancara. Pada tahapan ini peneliti melakukan wawancara kepada pemilik kost dan mahasiswa kost secara langsung.
2. Kuisisioner. Kuisisioner diberikan kepada mahasiswa sebagai dasar dalam menentukan bobot pada metode AHP.
3. Studi Pustaka. Studi pustaka dilakukan dengan mencari literatur melalui artikel, internet, buku maupun referensi yang relevan dengan permasalahan pada penelitian ini.

B. Analisis Data

Setelah tahap pengumpulan data. Data-data tersebut kemudian dianalisis sedemikian rupa supaya menghasilkan *output* berupa suatu hasil atas hal yang diteliti pada topik penelitian ini. Proses dimulai dengan menginputkan rekomendasi rumah kost berupa data kriteria dan alternatif. Selanjutnya, proses penerapan metode AHP digunakan untuk menentukan nilai bobot preferensi dan SAW untuk proses perhitungan ranking setiap alternatif sehingga dapat menghasilkan rekomendasi alternatif terbaik untuk rumah kost. Langkah-langkah analisis dapat dilihat pada gambar 2.

**PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA
(STUDI KASUS : STMIK DHARMA WACANA METRO)**



Gambar 2. Tahapan Analisis

C. Menentukan Kriteria dan Alternatif

Penentuan kriteria didasarkan pada faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan mahasiswa dalam memilih rumah kost. Faktor-faktor ini diperoleh melalui wawancara dengan mahasiswa yang tinggal di sekitar kampus. Adapun kriteria-kriteria tersebut yaitu biaya sewa, fasilitas, jarak, luas ruangan, keamanan, lingkungan area dan peraturan kost. Kemudian data alternatif, terdapat 10 sampel yang akan digunakan pada penelitian ini. Informasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini

TABEL 3 DATA KRITERIA DAN ALTERNATIF

Alternatif	Kriteria						
	Biaya sewa (juta)	Fasilitas	Jarak	Luas ruangan	Keamanan	Lingkungan area	Peraturan kost
Kost Ar-Rizky	4.8	Kipas angin, kasur, almari, meja, kamar mandi dalam, wifi	<50m	4x5m ²	Sangat aman	Dekat	Ketat
Kost Biru	3.65	Kasur, almari, kamar mandi dalam	51-350m	4x5m ²	Aman	Dekat	Sedikit ketat
Kost Damar	2	Kipas angin, kasur, almari, meja, kamar mandi dalam	51-350m	3x4m ²	Aman	Dekat	Sedikit ketat
Kost Amanah	3.5	Kipas angin, kasur, almari, meja, kamar mandi dalam	51-350m	3x4m ²	Aman	Dekat	Sedikit ketat
Kost Dakwah	4	Kipas angin, kasur, almari, meja, kamar mandi dalam	>1km	4x5m ²	Aman	Jauh	Ketat
Kos BN	4	Kasur, almari, kamar mandi dalam	51-350m	4x5m	Sangat aman	Jauh	Ketat
Kost H.Munzir	3.75	Kasur, almari, kamar mandi dalam	51-350m	3x4m ²	Aman	Dekat	Sedikit ketat
Kost Pelangi	2.8	Kasur, almari, kamar mandi dalam	<=50m	3x4m ²	Aman	Dekat	Sedikit ketat
Kost Puky	3.75	Kasur, almari, kamar	51-350m	4x6m ²	Aman	Dekat	Sedikit ketat

		mandi dalam					
Kost		Kipas angin,					
Adinda	4.2	kasur,	51-	6x7m ²	Aman	Dekat	Ketat
Cantika		almari, meja,	350m				
		kamar mandi					
		dalam, wifi					

D. Perhitungan Nilai Bobot Menggunakan Metode AHP

Tahap pertama dalam proses perhitungan nilai bobot menggunakan metode AHP yaitu penilaian bobot dengan membangdikan setiap elemen yang ada dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan berdasarkan angka-angka yang menggambarkan perbandingan antar alternatif, dengan skala perbandingan yang dapat dilihat dalam tabel 1. Pada penelitian ini matriks perbandingan diisi oleh mahasiswa yang membutuhkan rekomendasi rumah kost.

TABEL 4 MATRIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
C ₁	1	3	0.5	2	0.25	3	3
C ₂	0.333	1	2	1	0.2	3	2
C ₃	2	0.5	1	0.5	0.5	2	2
C ₄	0.5	1	2	1	0.5	1	0.5
C ₅	2	4	2	2	1	3	3
C ₆	0.333	0.333	0.333	1	0.333	1	0.5
C ₇	0.333	0.5	0.5	2	0.333	2	1
Jumlah	6.449	10.33	8.333	9.5	3.116	15	12

Angka 0.2 pada baris C1 dan kolom C2 merupakan hasil perhitungan dari 1/nilai pada kolom C1 baris C2 dan seterusnya.

Tahap kedua, Menghitung nilai normalisasi matriks dan bobot prioritas. Nilai normalisasi matriks didapatkan dengan setiap nilai kolom kriteria pada tabel 4 dibagi dengan jumlah kolom kriteria pada tabel 4.

Contoh perhitungan nilai normalisasi :

Kolom C1 baris C2 dibagi dengan jumlah kolom C1 = $1/6.449 = 0.154$ dan seterusnya Berikut nilai normalisasi matriks pada tabel 5.

TABEL 5 NILAI MATRIKS TERNORMALISASI

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	Jmlh	Prioritas
C ₁	0.154	0.29	0.06	0.211	0.08	0.2	0.25	1.245	0.178
C ₂	0.051	0.097	0.24	0.105	0.064	0.2	0.167	0.924	0.132
C ₃	0.308	0.048	0.12	0.053	0.16	0.133	0.167	0.989	0.141
C ₄	0.077	0.097	0.24	0.105	0.16	0.067	0.042	0.788	0.113
C ₅	0.308	0.387	0.24	0.211	0.321	0.2	0.25	1.916	0.274
C ₆	0.051	0.032	0.04	0.105	0.107	0.067	0.042	0.444	0.063
C ₇	0.051	0.048	0.06	0.211	0.107	0.133	0.083	0.694	0.099

Bobot prioritas pada kolom prioritas diperoleh dari nilai jumlah baris dibagi dengan jumlah kriteria. Angka 0.178 pada baris C1 kolom prioritas diperoleh dari $1.245/7$

**PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA
(STUDI KASUS : STMIK DHARMA WACANA METRO)**

= 0.178 dan seterusnya.

Tahap berikutnya, Membuat matriks penjumlahan tiap baris. Perhitungan dilakukan dengan nilai kriteria pada tabel 5 dikalikan dengan nilai prioritas. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

TABEL 5 PENJUMLAHAN TIAP BARIS

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	Jumlah
C ₁	0.178	0.396	0.071	0.225	0.068	0.19	0.297	1.426
C ₂	0.059	0.132	0.283	0.113	0.055	0.19	0.198	1.03
C ₃	0.356	0.066	0.141	0.056	0.137	0.127	0.198	1.081
C ₄	0.089	0.132	0.283	0.113	0.137	0.063	0.05	0.866
C ₅	0.356	0.528	0.283	0.225	0.274	0.19	0.297	2.153
C ₆	0.059	0.044	0.047	0.113	0.091	0.063	0.05	0.467
C ₇	0.059	0.066	0.071	0.225	0.091	0.127	0.099	0.738

Kemudian tahap Memeriksa rasio konsistensi. Melalui perhitungan yang akan dilakukan, untuk mengkonfirmasi bahwa nilai *Consistency Ratio* (CR) tidak melebihi 0.1. Namun, jika hasil perhitungan menunjukkan nilai yang lebih besar, maka matriks perbandingan perlu diperbaiki ulang. *Consistency Ratio* (CR) didapat dari nilai CI dibagi dengan nilai IR.

TABEL 7 HASIL JUMLAH TIAP BARIS DAN PRIORITAS

Kriteria	Jumlah Tiap Baris	Prioritas	Hasil
C ₁	1.426	0.178	8.016
C ₂	1.03	0.132	7.799
C ₃	1.081	0.141	7.651
C ₄	0.866	0.113	7.695
C ₅	2.153	0.274	7.864
C ₆	0.467	0.063	7.363
C ₇	0.738	0.099	7.448
jumlah		1.000	53.84

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan :

- nilai λ max dengan cara nilai jumlah kolom hasil dibagi dengan jumlah kriteria
 λ max = $53.84/7 = 7.691$
- Nilai *Consistency Index* $((7.691-7)/(7-1)) = 0.115$
- Nilai *Consistency Ratio* dengan nilai CI dibagi dengan IR.
 $CR = 0.115/1.32 = 0.087$
 Nilai IR dilihat pada tabel 2.

Karena nilai CR (0.087) < 0.1, maka dapat disimpulkan bahwa rasio konsistensi dari perhitungan konsisten dan dapat diterima.

E. Perhitungan Perankingan Menggunakan Metode SAW

Tahap pertama perhitungan metode SAW yaitu menentukan kriteria yang digunakan. Kriteria-kriteria yang dijadikan acuan pada penelitian ini yakni biaya sewa, fasilitas, jarak, luas ruangan, keamanan, lingkungan area, dan peraturan kost. Dari setiap kriteria, akan dibuat subkriteria yang akan diberi nilai bobot dalam bentuk angka. Pada penelitian ini, bobot diberikan dalam rentang angka 1-5 dimana :

- 1= Sangat rendah
- 2= Rendah

3= Cukup tinggi
 4= Tinggi
 5= Sangat tinggi

TABEL 8 DATA KRITERIA

Kode Kriteria	Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis kriteria
C ₁	Biaya Sewa	1.000.000 – 2.000.000/Thn	1	Cost
		>2.000.000 – 3.000.000/Thn	2	
		>3.000.000 – 4.000.000/Thn	3	
		>4.000.000 – 5.000.000/Thn	4	
		>5.000.000/Thn	5	
C ₂	Fasilitas	Almari, Kamar Mandi Luar	1	Benefit
		Kasur, Almari, Kamar Mandi Luar	2	
		Kasur, Almari, Kamar Mandi Dalam	3	
		Kipas Angin, Kasur, Almari,, Kamar Mandi Dalam	4	
		Kipas Angin, Kasur, Almari, Meja, Kamar Mandi Dalam, Wifi	5	
C ₃	Jarak	<= 50 M	1	Cost
		51 – 350 M	2	
		351 – 700 M	3	
		701 – 1 KM	4	
		> 1 KM	5	
C ₄	Luas Ruangan	3x4 M ²	1	Benefit
		4x5 M ²	2	
		5x6 M ²	3	
		6x7 M ²	4	
		7x8 M ²	5	
C ₅	Keamanan	Tidak Aman	1	Benefit
		Sedikit Aman	2	
		Cukup Aman	3	
		Aman	4	
		Sangat Aman	5	
C ₆	Lingkungan Area	Sangat Jauh	1	Benefit
		Jauh	3	
		Dekat	5	
C ₇	Peraturan Kost	Bebas	1	Cost
		Sedikit Ketat	2	
		Ketat	3	
		Sangat Ketat	4	

Pada kolom jenis kriteria, di metode SAW terdapat 2 jenis kriteria yaitu *cost* dan *benefit*. Kriteria "*cost*" memiliki karakteristik di mana semakin kecil nilai bobotnya, semakin baik. Sementara itu, kriteria "*benefit*" memiliki karakteristik di mana semakin besar nilai bobotnya, semakin baik [17].

Tahap kedua, menyusun nilai rating kecocokan dari setiap alternatif. Nilai rating kecocokan dapat dilihat pada tabel 9.

**PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA
(STUDI KASUS : STMIK DHARMA WACANA METRO)**

TABEL 9 NILAI RATING KECOCOKAN DARI SETIAP ALTERNATIF

Kode	Alternatif	Kriteria						
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
A ₁	Kost Ar-Rizky	4	5	1	2	5	5	3
A ₂	Kost Biru	3	3	2	2	4	5	2
A ₃	Kost Damar	1	4	2	1	4	5	2
A ₄	Kost Amanah	3	4	2	1	4	5	2
A ₅	Kost Dakwah	3	4	5	2	4	3	3
A ₆	Kost BN	4	3	1	2	5	3	3
A ₇	Kost H.Munzir	3	3	2	1	4	5	2
A ₈	Kost Pelangi	2	3	1	1	4	5	2
A ₉	Kost Puky	3	3	2	3	4	5	2
A ₁₀	Kost Adinda Cantika	4	5	2	4	4	5	3

Nilai rating kecocokan alternatif baris A1 dengan kolom kriteria C1 diperoleh dari data alternatif pada tabel 3 yang kemudian disesuaikan dengan nilai bobot pada tabel 8 data kriteria dan seterusnya.

Tahap ketiga, memasukkan nilai bobot preferensi (W) yang diperoleh pada perhitungan AHP sebagai berikut :

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| W1 = Biaya Sewa = 0.178 | W5 = Keamanan = 0.274 |
| W2 = Fasilitas = 0.132 | W6 = Lingkungan Area = 0.063 |
| W3 = Lokasi = 0.141 | W7 = Peraturan Kost = 0.099 |
| W4 = Luas Ruang = 0.113 | |

Tahap keempat, Melakukan perhitungan normalisasi matrik keputusan dengan mengaplikasikan persamaan yang sesuai dengan jenis atribut (benefit dan cost).

Pada kriteria Biaya Sewa (C1) beratribut Cost maka diperoleh nilai Min dari responden (4;3;1;3;3;4;3;2;3;4), yaitu 1.

Pada kriteria Fasilitas (C2) beratribut Benefit maka diperoleh nilai Max dari responden (5;3;4;4;4;5;3;3;3;5), yaitu 5.

Pada kriteria Lokasi (C3) beratribut Cost maka diperoleh nilai Min dari responden (1;2;2;2;5;1;2;1;2;2), yaitu 1.

Pada kriteria Luas Ruang (C4) beratribut Benefit maka diperoleh nilai Max dari responden (2;2;1;1;2;2;1;1;3;4), yaitu 4.

Pada kriteria Keamanan (C5) beratribut Benefit maka diperoleh nilai Max dari responden (5;4;4;4;4;5;4;4;4;4), yaitu 5.

Pada kriteria Lingkungan Area (C6) beratribut Benefit maka diperoleh nilai Max dari responden (5;5;5;5;3;3;5;5;5;5), yaitu 5.

Pada kriteria Peraturan Kost (C7) beratribut Cost maka diperoleh nilai Min dari responden (3;2;2;2;3;3;2;2;2;3), yaitu 2.

Setelah menyusun atribut Benefit dan Cost, selanjutnya menghitung normalisasi jika atribut benefit maka hasil diperoleh dengan cara membagi nilai (X_{ij}) dari setiap kolom atribut dengan nilai ($\text{Max } X_{ij}$) dari setiap kolom, sedangkan jika kriteria beratribut cost maka hasil diperoleh dari nilai ($\text{Min } X_{ij}$) dari setiap kolom dibagi dengan nilai (X_{ij}) dari setiap kolom[4].

TABEL 10 NORMALISASI MATRIKS KEPUTUSAN

Alternatif	Kriteria						
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
A ₁	1/4=0.25	5/5=1	1/1=1	2/4=0.5	5/5=1	5/5=1	2/3=0.667
A ₂	1/3=0.333	3/5=0.6	1/2=0.5	2/4=0.5	4/5=0.8	5/5=1	2/2=1
A ₃	1/1=1	4/5=0.8	1/2=0.5	1/4=0.25	4/5=0.8	5/5=1	2/2=1
A ₄	1/3=0.333	4/5=0.8	1/2=0.5	1/4=0.25	4/5=0.8	5/5=1	2/2=1
A ₅	1/3=0.333	4/5=0.8	1/5=0.2	2/4=0.5	4/5=0.8	3/5=0.6	2/3=0.667
A ₆	1/4=0.25	3/5=0.6	1/1=1	2/4=0.5	5/5=1	3/5=0.6	2/3=0.667
A ₇	1/3=0.333	3/5=0.6	1/2=0.5	1/4=0.25	4/5=0.8	5/5=1	2/2=1
A ₈	1/2=0.5	3/5=0.6	1/1=1	1/4=0.25	4/5=0.8	5/5=1	2/2=1
A ₉	1/3=0.333	3/5=0.6	1/2=0.5	3/4=0.75	4/5=0.8	5/5=1	2/2=1
A ₁₀	1/2=0.25	5/5=1	1/2=0.5	4/4=1	4/5=0.8	5/5=1	2/3=0.667

Tahap selanjutnya, Dari hasil perhitungan maka diperoleh normalisasi matriks R sebagai berikut.

$$R = \begin{bmatrix} 0.25 & 1 & 1 & 0.5 & 1 & 1 & 0.667 \\ 0.333 & 0.6 & 0.5 & 0.5 & 0.8 & 1 & 1 \\ 1 & 0.8 & 0.5 & 0.25 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.333 & 0.8 & 0.5 & 0.25 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.333 & 0.8 & 0.2 & 0.5 & 0.8 & 0.6 & 0.667 \\ 0.25 & 0.6 & 1 & 0.5 & 1 & 0.6 & 0.667 \\ 0.333 & 0.6 & 0.5 & 0.25 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.25 & 0.6 & 1 & 0.25 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.333 & 0.6 & 0.5 & 0.75 & 0.8 & 1 & 1 \\ 0.5 & 1 & 0.5 & 1 & 0.8 & 1 & 0.667 \end{bmatrix}$$

Dalam tahap hasil akhir diperoleh dari perhitungan perangkingan untuk setiap alternatif dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi dengan nilai bobot preferensi (W)[4].

$$A1 = (0.25)(0.178) + (1)(0.132) + (1)(0.141) + (0.5)(0.113) + (1)(0.274) + (1)(0.063) + (0.667)(0.099) = 0.777$$

$$A2 = (0.333)(0.17) + (0.6)(0.132) + (0.5)(0.141) + (0.5)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (1)(0.099) = 0.647$$

$$A3 = (1)(0.178) + (0.8)(0.132) + (0.5)(0.141) + (0.25)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (0.5)(0.099) = 0.764$$

$$A4 = (0.333)(0.178) + (0.8)(0.132) + (0.5)(0.141) + (0.25)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (1)(0.099) = 0.645$$

$$A5 = (0.333)(0.178) + (0.8)(0.132) + (0.2)(0.141) + (0.5)(0.113) + (0.8)(0.274) + (0.6)(0.063) + (0.667)(0.099) = 0.573$$

$$A6 = (0.25)(0.178) + (0.6)(0.132) + (1)(0.141) + (0.5)(0.113) + (1)(0.274) + (0.6)(0.063) + (0.667)(0.099) = 0.699$$

$$A7 = (0.333)(0.178) + (0.6)(0.132) + (0.5)(0.141) + (0.25)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (1)(0.099) = 0.619$$

$$A8 = (0.5)(0.178) + (0.6)(0.132) + (1)(0.141) + (0.25)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (1)(0.099) = 0.719$$

$$A9 = (0.333)(0.178) + (0.6)(0.132) + (0.25)(0.141) + (0.75)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (1)(0.099) = 0.675$$

**PENERAPAN METODE AHP DAN SAW PADA REKOMENDASI RUMAH KOST MAHASISWA
(STUDI KASUS : STMIK DHARMA WACANA METRO)**

$$A_{10} = (0.25)(0.178) + (1)(0.132) + (0.5)(0.141) + (1)(0.113) + (0.8)(0.274) + (1)(0.063) + (0.667)(0.099) = 0.708$$

F. Hasil Perangkingan Alternatif

Melalui perhitungan dengan metode AHP dan SAW, diperoleh hasil peringkat tiap alternatif pada tabel 11.

TABEL 11 NILAI RANKING ALTERNATIF

Kode alternatif	Alternatif	Nilai Preferensi	Rank
A ₁	Kost Ar-Rizky	0.777	1
A ₂	Kost Biru	0.647	7
A ₃	Kost Damar	0.764	2
A ₄	Kost Amanah	0.645	8
A ₅	Kost Dakwah	0.573	10
A ₆	Kost BN	0.699	5
A ₇	Kost H.Munzir	0.619	9
A ₈	Kost Pelangi	0.719	3
A ₉	Kost Puky	0.675	6
A ₁₀	Kost Adinda Cantika	0.708	4

Berdasarkan tabel di atas maka didapatkan alternatif dengan skor tertinggi adalah rumah kost Ar-Rizky dengan skor sebesar 0.777, skor tertinggi kedua yaitu Kost Damar dengan skor 0.764 dan skor tertinggi ketiga Kost Pelangi dengan skor 0.719.

G. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan kombinasi metode AHP dan SAW dapat memberikan informasi berupa rekomendasi rumah kost terbaik secara subjektif. Dengan perhitungan nilai bobot preferensi setiap kriteria menggunakan metode AHP dan proses perangkingan dikombinasikan menggunakan metode SAW. Hasil dari Perhitungan kombinasi metode AHP dan SAW dalam rekomendasi rumah kost mahasiswa memperoleh hasil dengan skor tertinggi yaitu kost Ar-Rizky sebesar 0.777, skor tertinggi kedua yaitu Kost Damar dengan skor 0.764 dan skor tertinggi ketiga Kost Pelangi dengan skor 0.719 dengan pertimbangan prioritas kriteria utama yaitu keamanan dengan nilai bobot sebesar 0.274 atau 27,4%.

Adapun beberapa saran yang bisa dijadikan pengembangan sistem yang selanjutnya yaitu diharapkan penelitian selanjutnya dikembangkan dengan menggunakan kombinasi metode lainnya sebagai perbandingan untuk mendapatkan hasil alternatif yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] E. Daniati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost Di Sekitar Kampus Unp Kediri Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *SEMNAS TEKNOLOGI ONLINE*, vol. 3, no. 1, p. 2, 2015.
- [2] E. M. Sipayung, C. Fiarni, and S. Sutop, "Sistem Rekomendasi Tempat Kos di Sekitar Kampus ITHB Menggunakan Metode AHP," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, 2021.
- [3] R. T. Widiatmoko, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KOST DI BABARSARI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS BERBASIS WEB." Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

- 2020.
- [4] T. Dhiki, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kost Di Sekitaran Kampus Universitas Flores Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw)," *JUPITER (Jurnal Penelit. Ilmu dan Tek. Komputer)*, vol. 14, no. 2-b, pp. 413–422, 2022.
 - [5] P. Diah, S. Dewi, and S. Suryati, "Penerapan Metode AHP dan SAW untuk Penentuan Kenaikan Jabatan Karyawan," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 60–73, 2018.
 - [6] G. S. Mahendra and K. Y. E. Aryanto, "SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP Dan SAW," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–56, 2019.
 - [7] S. Muharni, S. Kom, and M. TI, *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi: Bintang Pustaka*. Bintang Pustaka Madani, 2021.
 - [8] A. Taufik, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN REKOMENDASI KOST DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS." University of Technology Yogyakarta, 2020.
 - [9] A. Wantoro, "Kombinasi Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Dan Simple Additive Weight (Saw) Untuk Menentukan Website E-Commerce Terbaik," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 131–142, 2020.
 - [10] F. Ramadona, "KOMBINASI METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PADA PENILAIAN KINERJA DOSEN," *J. PERANGKAT LUNAK*, vol. 3, no. 2, pp. 38–50, 2021.
 - [11] Y. M. Kristania, "Implementasi kombinasi metode ahp dan saw dalam pendukung keputusan penentuan kredit perumahan rakyat," *J. Telemat. Vol*, vol. 11, no. 1, 2018.
 - [12] R. Rusliyawati, D. Damayanti, and S. N. Prawira, "Implementasi Metode Saw Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Model Social Customer Relationship Management," *J. Ilm. Edutic Pendidik. dan Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 12–19, 2020.
 - [13] M. Muqorobin, A. Apriliyani, and K. Kusriani, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW," *Respati*, vol. 14, no. 1, 2019.
 - [14] R. Wirayuda, "Sistem Pendukung Keputusan Rumah Kost Menggunakan Metode Multi Attribute Utility Theory," 2022.
 - [15] J. Budiasto and N. Y. Mathius, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN TEMPAT KOS MENGGUNAKAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," *Musamus J. Technol. Inf.*, vol. 3, no. 02, pp. 62–70, 2021.
 - [16] K. Kusumaningtyas, A. D. Nurullatifah, and N. D. Cahyani, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Rumah Kos Terbaik di Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman," *J. Din. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 29–40, 2020.
 - [17] S. Syahrudin and S. Yunita, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kost Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Kotawaringin Timur," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 84–87, 2021.

KESIAPAN GURU DALAM IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *BLENDED LEARNING*

Rauzatun Nisa¹, Yusran², Rahmat Musfika³

^{1,2,3}Pendidikan Teknologi Informasi, , Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, 23111, Indonesia

E-mail: 180212015@student.ar-raniry.ac.id, yusran@ar-raniry.ac.id,
rahmat.musfika@ar-raniry.ac.id

Abstract

Technological advances have a great influence on the world of education. One of them is the application of *e-learning*, but in reality *e-learning* has several weaknesses. So the alternative to the weakness of *e-learning* is the *blended learning* model. The purpose of this study was to determine the readiness of teachers in implementing the *blended learning* model. The type of research used is quantitative with the *E-learning* Readiness (ELR) model using a questionnaire. Based on the results of data analysis using the SmartPLS application at SMAN 2 Kuta Baro, the teacher is ready to implement *blended learning*.

Keywords: *Readiness, Teacher, Implementation, Blended Learning*

Abstrak

Kemajuan teknologi memberi pengaruh yang besar terhadap dunia Pendidikan. Salah satunya ialah penerapan *e-learning*, namun pada kenyataannya pembelajaran *e-learning* memiliki beberapa kelemahan. Sehingga alternatif dari kelemahan *e-learning* adalah model pembelajaran *blended learning*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kesiapan guru dalam implementasi model pembelajaran *blended learning*. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan model *E-learning* Readiness (ELR) memakai kuesioner. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan aplikasi SmartPLS di SMAN 2 Kuta Baro bahwasanya guru siap dalam implementasi *blended learning*.

Kata Kunci: *Kesiapan, Guru, Implementasi, Blended learning*

1. Pendahuluan

Pendidikan ialah sebuah proses untuk mengubah perilaku seseorang sejak lahir [1]. Seiring perkembangan zaman dunia pendidikan terus mengalami perubahan, dimana dunia pendidikan dituntut untuk dapat beradaptasi dan berintegrasi sejalan dengan pemakaian teknologi informasi. Teknologi informasi dirasa dapat memberikan dampak positif terhadap dunia pendidikan dikarenakan penggunaan teknologi dapat mempermudah dan meningkatkan minat siswa dalam belajar [2].

Sebelumnya Pendidikan di Indonesia menggunakan pembelajaran kelas (*luring*). Dalam pembelajaran ini peserta didik terikat oleh ruang dan waktu (tidak fleksibel) [3]. Pada masa pandemi, secara umum model pembelajaran yang diterapkan adalah *e-learning* sesuai Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran *Coronavirus Disease (Covid-19)* [4]. *E-*

learning yaitu tahapan pembelajaran yang dalam proses pembelajarannya memakai teknologi informasi dan komunikasi (TIK) secara menyeluruh termasuk hubungan pembelajaran lintas ruang dan waktu [5]. Namun *e-learning* belum mampu menggantikan pembelajaran tatap muka (di kelas) yang selama ini dipakai, dan siswa sukar untuk memahami bahan materi yang disampaikan serta tidak terjadi interaksi atau kegiatan sosial [6].

Sehingga alternatif dari kelemahan *e-learning* dan pembelajaran tatap muka adalah model pembelajaran *blended learning* [7]. *Blended learning* ialah metode pembelajaran yang mengkombinasikan pembelajaran tatap muka di kelas dan pembelajaran daring (*online*) [8]. *Blended learning* dapat menjadi penyelesaian dari kekurangan pembelajaran daring dan luring [9]. Model *blended learning* ditandai dengan adanya pengkombinasian antara pembelajaran tatap muka dan daring dengan memanfaatkan teknologi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai [10]. Tentunya untuk menerapkan *blended learning* guru dituntut untuk memiliki kesiapan dalam pembelajaran [11]. Kesiapan dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana seseorang telah siap untuk memberikan respon terhadap situasi tertentu [12]. Guru yang memiliki kemampuan melaksanakan pembelajaran dalam setiap keadaan dinilai mampu menaikkan mutu dari guru tersebut. Dimana kesiapan guru tentunya sangatlah penting mengingat Guru memiliki peranan yang amat penting dalam kesuksesan siswa untuk Pendidikannya [13].

Terkait dengan permasalahan tersebut dapat disimpulkan bahwa kesiapan guru merupakan bagian utama dan diperlukan dalam mewujudkan kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu penelitian ini bermaksud agar mengetahui bagaimana kesiapan guru dalam implementasi model pembelajaran *blended learning*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah kuantitatif dikarenakan pada penelitian ini menggunakan data-data yang dikumpulkan dalam nilai-nilai yang diproses dengan memakai metode statistik. Pendekatan kuantitatif ialah suatu pendekatan penelitian yang pada hakikatnya itu penafsiran yang memakai angka mulai dari penyatuan data, perhitungan pada data, beserta penampilan dan hasilnya [14]. Penelitian ini menggunakan model *E-learning* Readiness (ELR) teori Aydin&Tasci. Borotis & Poulymenakou *e-learning* readiness (ELR) mengemukakan bahwa model ELR merupakan “kesiapan mental atau fisik suatu organisasi untuk suatu pengalaman pembelajaran” [15]. Aydin & Tasci merancang model ELR dengan berbagai faktor yang dapat menimbang sejauh mana kesiapan *e-learning* yaitu teknologi, inovasi, manusia dan pengembangan diri [16]. Hipotesis penelitian pada penelitian ini yaitu guru di SMA Negeri 2 Kuta Baro Aceh Besar siap menghadapi kebijakan *Blended learning*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Kuta Baro Aceh Besar. Yang akan menjadi populasi pada penelitian ini ialah guru pada SMAN 2 Kuta Baro dengan total 35 responden. Populasi diartikan sebagai seluruh objek atau subjek yang mempunyai angka sebagaimana ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari yang akhirnya akan diambil kesimpulannya [17]. Peneliti memakai metode non probability sampling dengan pendekatan purposive sampling, yaitu sampel yang sengaja dipilih karena ciri khas tertentu yang diperlukan dalam penelitian [18]. Sehingga sampel pada penelitian ini adalah 25 orang.

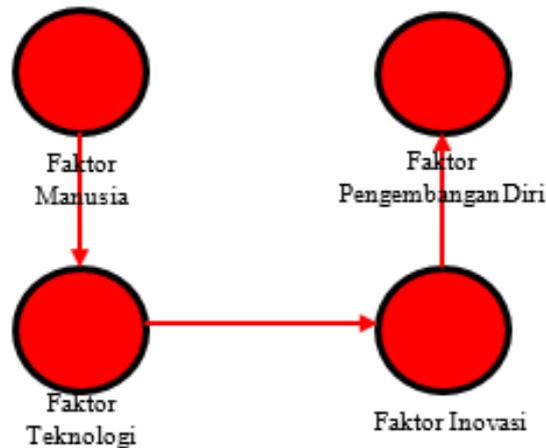
Teknik pengumpulan data diartikan sebagai bagian yang penting pada penelitian, dimana mendapatkan data ialah tujuan utama dari sebuah penelitian, dengan demikian agar mencapai tujuan yang ditentukan serta mendapatkan data-data yang objektif, maka

kegiatan yang mesti dilaksanakan adalah dengan mengumpulkan data [17]. Teknik pengumpulan data yang dipakai ketika melakukan penelitian ini adalah kuesioner/angket. Kuesioner/angket ialah instrumen atau alat yang dipakai dalam memperoleh data, dimana responden mengisi pertanyaan ataupun sebuah pernyataan yang diberikan oleh peneliti [14]. Setelah data dikumpulkan, data tersebut perlu diolah ataupun dianalisis. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis statistik deskriptif dan memanfaatkan software SmartPLS berbasis Partial Least Square (PLS-SEM) yang di jalankan dengan menggunakan computer.

3. Hasil dan Analisis

a. Perancangan Model Struktural (*Inner Model*)

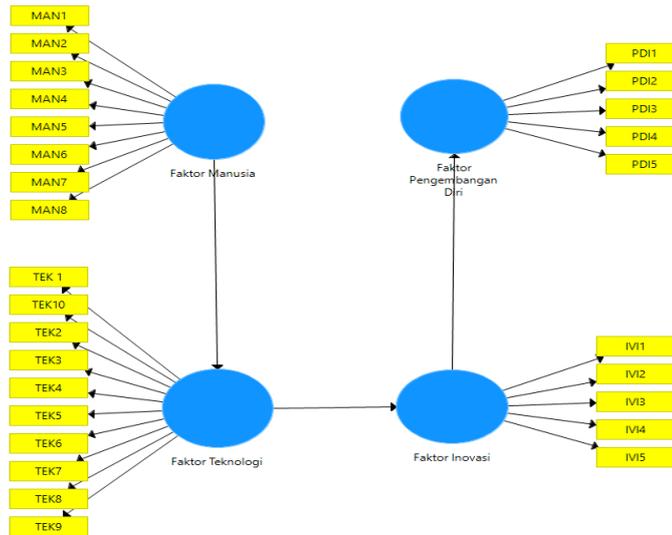
Model struktural ini dipakai agar dapat mendeskripsikan keterkaitan antara variabel laten yang dibangun berpatokan pada substansi teori. Berikut merupakan gambar perancangan model struktural dengan SmartPLS:



Gambar 1. Rancangan Model Struktural (*Inner Model*)

b. Perancangan Model Pengukuran (*Outer Model*)

Perancangan model ini dilakukan untuk menentukan karakter dari masing-masing indikator setiap variabel laten. Variabel laten pada penelitian ini sifatnya reflektif, hal ini berdasarkan gambar *Inner model*. Dibawah ini ialah perancangan model pengukuran memakai aplikasi SmartPLS:

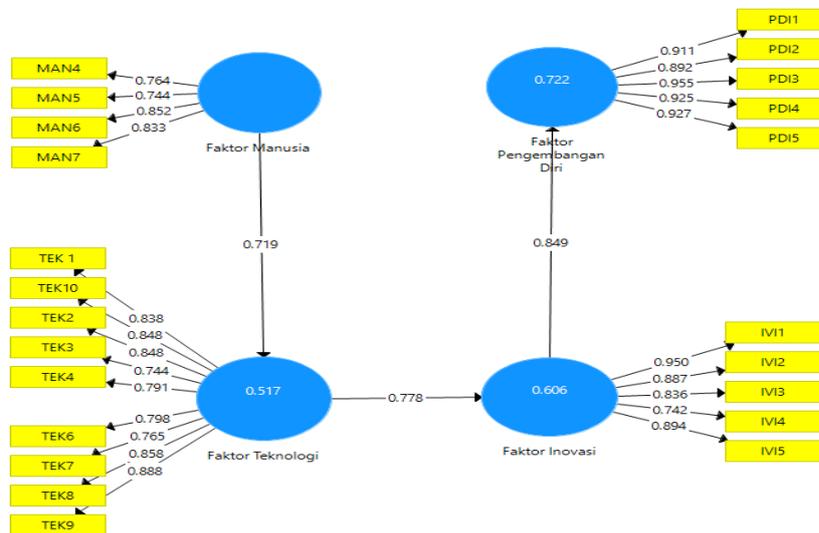


Gambar 2. Perancangan model pengukuran (*outer model*) awal

a. Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*)

1) Validitas Konvergen

Validitas konvergen diartikan sebagai nilai faktor loading variabel laten terhadap semua indikatornya. Uji validitas didapatkan dari nilai *Cronbach's alpha* [17]. Nilai yang dipakai pada validitas konvergen ini adalah *loading factor* $>0,7$ [19].



Gambar 3. Perancangan model pengukuran (*outer model*) akhir

**KESIAPAN GURU DALAM IMPLEMENTASI MODEL
PEMBELAJARAN *BLENDED LEARNING***

Berikut ini tabel yang keseluruhannya bernilai validitas

Tabel 1. Keterangan *Outer loading* yang bernilai validitas

Variabel	Indikator	Outer Loading > 0,7	Validitas
Manusia	MAN 4	0.764	Valid
	MAN 5	0.744	Valid
	MAN 6	0.852	Valid
	MAN 7	0.833	Valid
Teknologi	TEK 1	0.834	Valid
	TEK 2	0.848	Valid
	TEK 3	0.848	Valid
	TEK 4	0.744	Valid
	TEK 6	0.791	Valid
	TEK 7	0.798	Valid
	TEK 8	0.765	Valid
	TEK 9	0.858	Valid
	TEK 10	0.888	Valid
	Inovasi	IVI 1	0.950
IVI 2		0.887	Valid
IVI 3		0.836	Valid
IVI 4		0.742	Valid
IVI 5		0.894	Valid
Pengembangan Diri	PDI 1	0.911	Valid
	PDI 2	0.892	Valid
	PDI 3	0.955	Valid
	PDI 4	0.925	Valid
	PDI 5	0.927	Valid

2) Composite Reliability

Uji reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu instrumen atau kuesioner dapat dipercaya atau tidak sebagai hasil penelitian yang baik. Suatu variabel dikategorikan reliabel jika nilai *composite reliability* > 0,7 [19]. Dibawah ini ialah hasil uji reliabilitas dengan menggunakan SmartPLS:

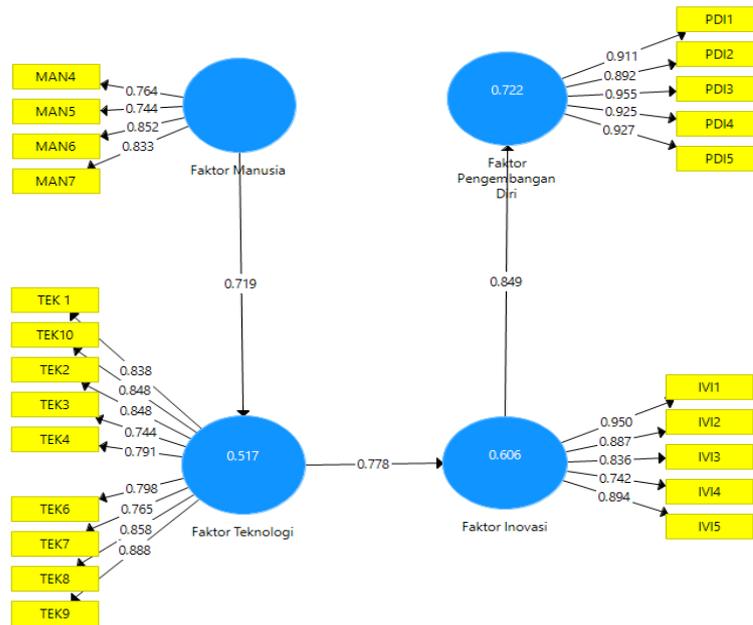
Tabel 2. Hasil Uji *Composite Reability*

Variabel	<i>Composite Reability</i>	Ket
Manusia	0.876	Reliabel
Teknologi	0.949	Reliabel
Inovasi	0.936	Reliabel
Pengembangan Diri	0.966	Reliabel

d. Evaluasi Model Struktural (Inner Model)

Evaluasi model struktural dengan nilai R square (R^2) berfungsi untuk melihat dampak suatu variabel laten dengan indikatornya terhadap variabel laten lain dengan

indikator lainnya [19]. Berikut hasil R square (R^2) dengan SmartPLS:



Gambar 4. R Square

Dari hasil nilai Rsquare didapati hasil bahwa variabel teknologi (TEK) memiliki nilai R square 0.517, Inovasi (IVI) memiliki nilai R square 0.606. Dan variabel pengembangan diri memiliki nilai R square 0.722.

e. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada PLS-SEM dapat dilakukan melalui tahapan *bootstrapping* dengan menggunakan nilai t atau p value. Nilai t digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis, diketahui bahwa nilai t tabel untuk dk 24 dengan signifikan 5% (kepercayaan 95%) adalah 1.71. Jika T hitung \geq T tabel maka Ho ditolak, Ha diterima dan signifikan. Sebaliknya jika T hitung \leq T tabel maka Ho diterima dan Ha ditolak dan signifikan [20]. Di bawah ini ialah hasil uji *bootstrapping* pada koefisien jalur:

Tabel 3. Koefisien Jalur

Keterangan	Sampel asli (O)	Rata-rata sampel (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics/hitung (O/STDEV)	P Values
MAN -> TEK	0.719	0.750	0.068	10.633	0.000
TEK -> IVI	0.778	0.817	0.082	9.495	0.000
IVI -> PDI	0.849	0.852	0.056	15.151	0.000

Berdasarkan hasil pengujian perhipotesis hipotesis dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Pengaruh variabel manusia/MAN terhadap variabel teknologi/TEK

Variabel manusia/MAN terhadap variabel teknologi/TEK memiliki nilai t hitung $10.633 > 1.71$, sehingga variabel MAN memiliki pengaruh terhadap variabel TEK dari

kesiapan guru di SMA Negeri 2 Kuta Baro Aceh Besar dalam menghadapi kebijakan *blended learning* dinilai siap.

2) Pengaruh variabel teknologi/TEK terhadap variabel inovasi/IVI

Variabel teknologi/TEK terhadap variabel inovasi/IVI memiliki t hitung $9.495 > 1.71$, sehingga variabel TEK memiliki pengaruh terhadap variabel IVI dari kesiapan guru di SMA Negeri 2 Kuta Baro Aceh Besar dalam menghadapi kebijakan *blended learning* dinilai siap.

3) Pengaruh variabel inovasi/IVI terhadap variabel pengembangan diri/PDI

Variabel inovasi/IVI terhadap variabel pengembangan diri/PDI memiliki t hitung $15.151 > 1.71$, sehingga variabel IVI memiliki pengaruh terhadap variabel PDI dari kesiapan guru di SMA Negeri 2 Kuta Baro Aceh Besar dalam menghadapi kebijakan *blended learning* dinilai siap.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang kesiapan guru dalam menghadapi kebijakan *blended learning* maka dapat disimpulkan bahwa guru di SMA Negeri 2 Kuta Baro Aceh Besar siap untuk menerapkan *blended learning* dengan variabel manusia/MAN terhadap variabel teknologi/TEK memiliki nilai t hitung $10.633 > 1.71$. Pada variabel teknologi/TEK terhadap variabel inovasi/IVI memiliki t hitung $9.495 > 1.71$. Kemudian pada variabel inovasi/IVI terhadap variabel pengembangan diri/PDI memiliki t hitung $15.151 > 1.71$.

Daftar Pustaka

- [1] Nurkholis. (2013). Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi. *jurnal kependidikan, I*, 24-44.
- [2] Asiba, W. P. (2020). *Pentingnya Teknologi bagi Guru pada Masa Pandemic covid 19*. Riau: Universitas Riau.
- [3] Annisa, R. S. (2013). Strategi Blanded Learning untuk peningkatan kemandirian dan Kemampuan Critical Thinking Mahasiswa di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Akutansi Indonesia, XI*, 32-43.
- [4] Permendikbud. (2020). *Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran Coronavirus Disease (Covid-19)*.
- [5] Evita, Y., & Muhammad, H. (2020). Kesiapan Guru dalam Implementasi *E-learning* Dimasa Pandemi. *Jurnal UMJ-PAI*, 138-146.
- [6] Yaumi, M. (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- [7] Vera, F. (2022). Kajian *Blended learning* Sebagai ALternatif Model Pembelajaran di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 205-216.
- [8] Nasution, N. J. (2018). *Buku Model Blanded Learning*. Riau: Unilak Press.
- [9] Walib, A. (2018). Model *Blended learning* Dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Manajemen Islam*, 855-866.
- [10] Vicky, D. W., & Putri, R. (2016). Pembelajaran *Blended learning* zmelalui Google Classroom di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan PGSD UMS &*

HDPGSDI Wilayah Jawa, 513-521.

- [11] Nasya, A. S., & Pipin, A. (2020). Analisis Kesiapan Guru dalam Pembelajaran Jarak Jauh Saat Covid-19. *Jurnal Kajian Keislaman Multi-Perspektif*, 137-158.
- [12] Nisa, A. N. (2013). Analisis Kesiapan Guru IPS di SMP Se-Kecamatan Bawang Banjarnegara dalam Mendukung Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Harmony*, 60-67.
- [13] Jalal, M. (2020). Kesiapan Guru Menghadapi Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Covid-19. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, II, 35-40.
- [14] Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [15] Cengiz, H. A., & Deniz, T. (2005). *Measuring Readiness for E-learning: Reflections from an Emerging Country*. Turkey: Anadolu Universitas, School of Communication Sciences.
- [16] Al-Fajri, S. (2018). *Pengukuran Tingkat Kesiapan Penerapan E-learning di SMKN 1 Banyumas*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [17] Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [18] Achmadi, C. a. (2013). *Metodelogi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [19] Hartono, W. A. (2015). *Partial Least Square (PLS) Alternatif Structural Equation Modeling (SEM) Dalam Penelitian Bisnis, 1st ed.* Yogyakarta: ANDI.
- [20] Sugiono. (2014). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.



Prodi Pendidikan Teknologi Informasi
Gedung B Lantai 1
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

