

Vol. 3 No. 1
February 2019

ISSN 2549-6824 (Online)
ISSN 2580-409X (Print)

INTENSIF

Jurnal Ilmiah
Penelitian Teknologi dan Penerapan Sistem Informasi



Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

DEWAN REDAKSI

INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi

Editor In Chief : **Sucipto, M.Kom [Scopus]**
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Section Editors : **Teguh Andriyanto, S.T., M.Cs**
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Rini Indriati, M.Kom
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Dr. Arta Moro Sundjaja, MM [Scopus]
Bina Nusantara University, Indonesia

Feri Wibowo, M.Cs
Universitas Muhammdiyah Purwokerto

Siti Mutrofin, M.Kom
Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum

Reviewers : **Dr. Azhari SN [Scopus]**
Universitas Gadjah Mada

Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D [Scopus]
Universitas Brawijaya

Robbi Rahim, M.Kom [Scopus]
Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Sukma

Uky Yudatama, M.Kom [Scopus]
Universitas Muhammadiyah Magelang

Emil R. Kaburuan, Ph.D [Scopus]
Universitas Informatika Dan Bisnis Indonesia

Aidina Ristyawan, M.Kom
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Erna Daniati, M.Kom [Scopus]
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Anita Sari Wardani, M.Kom
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Ervin Kusuma Dewi, M.Cs
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Arie Nugroho, S.Kom., M.M [Scopus]

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Muhammad Qomarul Huda, M.Kom [Scopus]

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Johan Reimon Batmetan, MT.,ITILF [Scopus]

Universitas Negeri Manado

Dra. Erna Budhiarti Nababan, M.IT, PhD [Scopus]

Universitas Sumatera Utara Medan

Heliza Rahmania Hatta, M.Kom [Scopus]

Universitas Mulawarman

Sulfikar Sallu, M.Kom., ITIL., MTA [Scopus]

Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Johannes Hamonangan Siregar, Ph.D [Scopus]

Universitas Pembangunan Jaya

Published by Universitas Nusantara PGRI Kediri

Managed by Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Address Jl. Mojoroto Gg.I No.6 Mojoroto Kampus II Universitas Nusantara PGRI Kediri 64112

Website ojs.unpkediri.ac.id/index.php/intensif

Email intensif@unpkediri.ac.id



INTENSIF is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

DAFTAR ISI

INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi
Vol. 3 No. 1 Februari 2019 | ISSN 2549-6824 (Online) | ISSN 2580-409X (Print)

Judul: Analisis Pengaruh Sistem Keamanan Informasi Perbankan Pada Nasabah Pengguna Internet Banking DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12125 Penulis: Indra Ava Dianta, Edwin Zusrony	1-9
Judul: Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah di Kawasan Cepu Menggunakan Analytical Hierarchy Process DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12442 Penulis: Adhika Pramita Widyassari, Teguh Yuwono	10-21
Judul: Evaluasi Kualitas Website Program Studi Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun Menggunakan Webqual 4.0 DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12137 Penulis: Ridho Pamungkas, Saifullah Saifullah	22-31
Judul: Peningkatan Ketepatan Klasifikasi dengan Metode Bootstrap Aggregating pada Regresi Logistik Ordinal DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12587 Penulis: I Ketut Putu Suniantara, I Gede Eka Wiantara Putra, Gede Suwardika	32-42
Judul: Si-Bidan: Sistem Informasi Kesehatan Ibu dan Anak DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12508 Penulis: Dedy Hidayat Kusuma, Mohammad Nur Shodiq, Dianni Yusuf, Lailatus Saadah	43-53
Judul: Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12573 Penulis: Anang Pramono, Martin Dwiky Setiawan	54-68
Judul: Algoritma FP-Growth untuk Menganalisa Frekuensi Pembelian Gas Elpiji 3 Kg DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12652 Penulis: Erlin Elisa, Nurul Azwanti	69-80
Judul: Pengembangan Aplikasi Manajemen Rekrutmen Karyawan Menggunakan Metode Profile Matching DOI: https://doi.org/10.29407/intensif.v3i1.12588 Penulis: Hery Hery, Raphael Christopher, Andree E. Widjaja, Suryasari Suryasari	81-92



INTENSIF is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Analisis Pengaruh Sistem Keamanan Informasi Perbankan pada Nasabah Pengguna

Internet Banking

*Analysis of Influence of Banking Information Security System to
Internet Banking User Customer*

¹Indra Ava Dianta, ²Edwin Zusrony

^{1,2}Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer

^{1,2}Semarang, Indonesia

E-mail: ¹indra@stekom.ac.id, ²edwin.zusrony@stekom.ac.id

Abstrak— Pelayanan produk perbankan yang aman wajib dimiliki oleh semua provider untuk dapat bersaing secara kompetitif di era digital saat ini. Keamanan sistem informasi dalam transaksi layanan perbankan khususnya fitur Internet Banking menjadi sangat penting guna mendukung pelayanan yang akuntabel. Dalam sistem keamanan informasi atau komputer ada 3 dimensi yang dinilai, yaitu confidentiality, integrity, dan availability. Ketiga dimensi diterapkan kepada responden karyawan PT. XYZ Salatiga dengan menggunakan teknik Forum Group Discussion (FGD). Output penelitian ini menunjukkan mayoritas dari keseluruhan karyawan PT. XYZ Salatiga sebesar 80%, menyatakan bahwa dimensi availability dengan indikator access speed adalah yang paling mempengaruhi keamanan sistem informasi fitur Internet Banking. Hal ini dapat dijadikan rekomendasi bagi Bank BCA dalam hal peningkatan data security khususnya terkait Internet Banking.

Kata Kunci— Sistem Keamanan Informasi, Internet Banking, Forum Group Discussion

Abstract— A secure banking world service is an absolute requirement to compete competitively in today's digital age. Information system security in banking services transaction especially Internet Banking feature becomes very important to support accountable service. In the information security system or computer there are 3 dimensions are assessed, namely confidentiality, integrity, and availability. The three dimensions applied to the respondents of employees of PT. XYZ Salatiga using Forum Group Discussion (FGD) technique. The results of this study show that most of the employees of PT. XYZ Salatiga of 80%, stated that the availability dimension with the access speed indicator is the most affect the security of information system of Internet Banking feature. This can be a recommendation for Bank BCA in terms of increasing data security especially related to Internet Banking.

Keywords— Information Security System, Internet Banking, Forum Group Discussion



I. PENDAHULUAN

Layanan perbankan untuk transaksi keuangan banyak diberikan oleh bank dengan tujuan utama memberikan kemudahan nasabah dalam bertransaksi. Selain pelayanan di kantor bank, terdapat layanan menggunakan *internet banking* dan juga ATM [1]. PT. XYZ adalah merupakan perusahaan pembiayaan tingkat nasional dimana memiliki jaringan diseluruh Indonesia. PT. XYZ memiliki beberapa cabang di wilayah Jawa Tengah, dimana salah satunya ada di kota Salatiga. Mayoritas karyawan PT. XYZ memakai tabungan atau rekening BCA untuk pembayaran gaji.

Tingginya kebutuhan akan bertransaksi yang mudah, aman dan cepat menuntut setiap bank meningkatkan pelayanan khususnya di bidang keamanan sistem informasi, agar dapat menjawab tantangan saat ini berupa *cyber crime* [2]. Saat ini nasabah lebih memilih bertransaksi melalui *delivery channel* alternatif seperti ATM, *Internet Banking*, *SMS Banking*, bukan melalui antri di bank [3]. Dengan semakin banyaknya transaksi berbasis *online* maka memicu meningkatnya penggunaan *delivery channel alternative*, contohnya seperti *Internet Banking*, dimana sudah menjadi kebutuhan wajib bagi kaum urban dan *milineal* saat ini, tidak terkecuali karyawan PT. XYZ. Perkembangan teknologi sangat berpengaruh terhadap penerapan *Internet Banking*, guna mewujudkan transaksi perbankan yang mudah, cepat, dan aman. Adanya realita ini pihak perbankan wajib memperhatikan keamanan dalam sistem informasi, dimana merupakan komponen penting agar tetap menjadi pilihan nasabah. Penelitian ini mencoba mengidentifikasi persepsi nasabah tentang pengaruh keamanan sistem informasi pada Bank BCA [4].

Sistem informasi dapat diterjemahkan sebagai kumpulan dari berbagai cara yang diorganisir untuk proses pengumpulan, pemasukan, pengolah, penyimpan, dan pengendalian data, dimana akan dilaporkan guna mencapai tujuan organisasi [5][6]. Keamanan sistem informasi dapat didefinisikan sebagai pengoperasian sebuah sistem dari semua bentuk mekanisme yang memiliki tujuan agar sistem tersebut terhindar dari berbagai *threat's* yang memberi efek buruk terhadap keamanan *information data* dan keamanan *system actors*. [7].

Adanya perkembangan zaman dan teknologi yang cepat dan berbagai bentuk ancaman dalam menghadapi keamanan nasional akan berubah. Kini ancaman dapat pula terjadi di dunia *virtual* atau lebih dikenal kejahatan dunia siber. Beberapa kasus *cyber crime* diantaranya adalah kejahatan yang dilakukan oleh oknum-oknum jahat melalui media sosial dan internet dan terbukti sedikit banyak mengganggu *national security* [2].

Internet Banking adalah sebagai pelayanan perbankan kepada nasabah atau pelanggannya yang bertujuan memudahkan nasabah dalam hal pengecekan saldo dan melakukan pembayaran setiap transaksi perbankan secara *online* 24 jam tanpa harus hadir ke kantor cabang [4].



Bank semakin kuat mengembangkan layanan internet banking karena kemajuan internet dan manfaatnya, serta semakin banyak pengguna internet di dunia [8]. Oleh karenanya, potensi yang ada saat ini bagus bagi bank untuk mengembangkan layanan berbasis internet. Kondisi ini menciptakan peluang dan daya tarik sektor perbankan yang mengundang munculnya pendatang baru [8]. Akibatnya, persaingan antar bank semakin kompetitif dalam memberikan layanan yang terbaik, layanan 24 jam setiap harinya, akses yang mudah dan murah dengan berbagai macam jenis transaksi [7].

Berikut merupakan jenis sistem keamanan yang dipakai dalam *internet banking* menurut Lewis dan Thygerson [9] dalam [4], yaitu:

1. *Cryptography System*

Sistem dimana menggunakan berbagai angka yang sering disebut dengan *key*. Sistem memiliki fungsi melakukan pengenalan terhadap seorang nasabah dan melindungi semua informasi finansial nasabah.

2. *Firewall System*

Sistem ini berfungsi untuk melakukan pencegahan terhadap pihak-pihak yang tidak mendapat izin dalam memasuki area yang dilindungi atau diproteksi dalam unit pusat kerja suatu perusahaan. *Firewall system* tidak dapat mencegah adanya virus dan ini murni kendala internal organisasi.

Ada beberapa aspek keamanan komputer wajib diperhatikan dan mempunyai beberapa lingkup penting, dimana menurut Lewis dan Thygerson [9] dalam [4], yaitu :

1. *Privacy & Confidentiality*

Aspek ini menekankan pada usaha dalam menjaga kerahasiaan data dan informasi dan pihak lain tidak boleh mengaksesnya. Sedangkan *privacy* lebih menekankan pada data-daata *privat*, contohnya data tentang nasabah perbankan.

2. *Integrity*

Aspek *integrity* memprioritaskan keamanan data atau informasi agar tidak bisa diakses selain tanpa seizin pemilik.

3. *Authentication*

Aspek yang menekankan mengenai *orosinalitas* suatu data atau informasi, termasuk didalamnya pihak yang memberi data atau mengaksesnya tersebut merupakan pihak yang memiliki ijin akses atau pemilik sah.

4. *Availability*

Aspek yang berkaitan dengan ketersediaan informasi ketika dibutuhkan.



II. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data diperoleh dengan menggunakan tahapan survey dan wawancara dengan *Focus Group Discussion Technique*. *FGD Technique* Menurut Paramita [10] dilakukan untuk mendapatkan persepsi responden terhadap suatu topik sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian [11]. *Focus Group Discussion Technique* disarankan berjumlah antara 8 sampai dengan maksimal 12 orang dan [12].

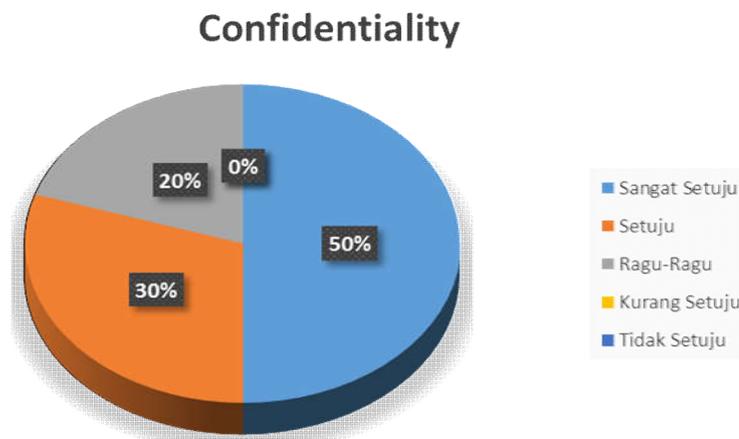
B. Karakteristik Responden

Penelitian dilakukan di PT. XYZ cabang Salatiga ini, teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data kepada responden melalui proses *polling* tanya jawab kepada 10 orang karyawan dengan bertatap muka dengan *FGD technique*, dimana penentuan responden menggunakan metode *purposive sampling*. Karyawan terdiri dari 7 orang *supervisor* dan 3 orang staf. Kegiatan survei responden dilakukan tanggal 14 sampai dengan 19 Mei 2018.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Evaluasi Dimensi *Confidentiality*

Pada dimensi *confidentiality* Bank BCA dimana evaluasi sistem keamanan informasi berdasarkan persepsi karyawan PT. XYZ dengan menjawab pertanyaan tentang seberapa besar pengaruh keamanan data nasabah (*Customer Data Security*). Dari pertanyaan di atas maka didapatkan hasil rekapitulasi persentase jawaban karyawan PT. XYZ pada dan gambar 1.



Gambar 1. DIAGRAM REKAPITULASI JAWABAN KARYAWAN TENTANG *CONFIDENTIALITY*



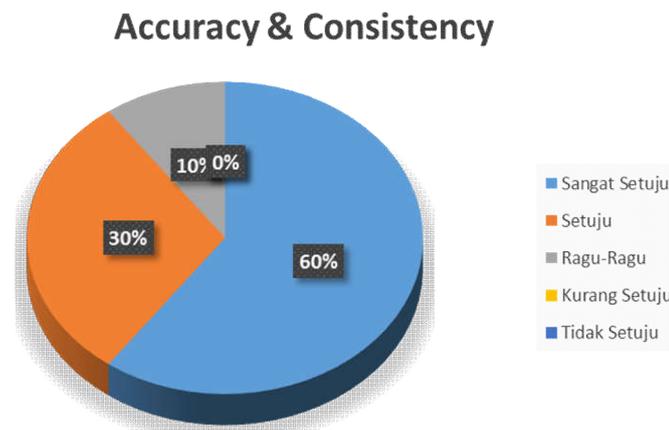
Berdasarkan rekapitulasi pada gambar 1 maka sebanyak 50% karyawan PT. XYZ Salatiga sangat setuju bahwa *confidentiality* menjadi pengaruh keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA. Sebanyak 30% setuju, 20% ragu-ragu dan masing – masing 0% untuk jawaban kurang setuju dan tidak setuju.

B. Evaluasi Dimensi *Integrity*

Ada 3 komponen dalam dimensi *Integrity* yang dijadikan indikator yaitu *Accuracy and Consistency*, *Preventive Mechanism* dan *Detective Mechanism*.

1. *Accuracy and Consistency*

Accuracy and consistency merupakan tingkat kepercayaan terhadap suatu informasi yang mencakup akurasi dan konsistensi terhadap informasi yang ada. Gambar 2 merupakan perbandingan nilai persentase karyawan PT. XYZ tentang *accuracy and consistency*.



Gambar 2. DIAGRAM REKAPITULASI *ACCURACY AND CONSISTENCY*

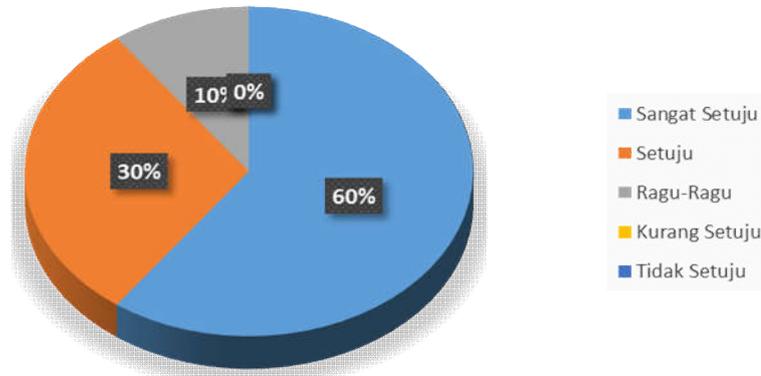
Berdasarkan rekapitulasi pada gambar 2 maka sebanyak 60% karyawan PT. XYZ Salatiga sangat setuju bahwa *accuracy and consistency* menjadi pengaruh keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA. Sebanyak 30% setuju, 10% ragu-ragu, dan masing – masing 0% untuk jawaban kurang setuju dan tidak setuju.

2. *Preventive Mechanism*

Preventive mechanism merupakan kontrol akses untuk menghalangi terjadinya modifikasi data oleh pihak luar. Gambar 3 merupakan perbandingan nilai persentase karyawan PT. XYZ tentang *preventive mechanism*.



Accuracy & Consistency



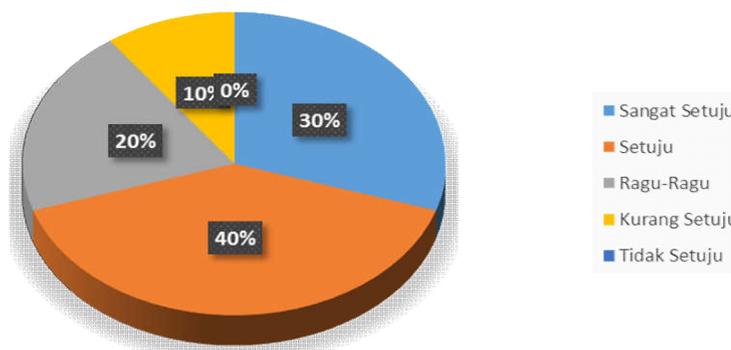
Gambar 3. DIAGRAM REKAPITULASI *ACCURACY AND CONSISTENCY*

Berdasarkan rekapitulasi pada gambar 3 maka sebanyak 70% karyawan PT. XYZ Salatiga sangat setuju bahwa *human error* menjadi pengaruh keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA. Sebanyak 70% sangat setuju, 30% setuju, 0% tidak setuju dan masing – masing 0% untuk jawaban ragu-ragu, kurang setuju dan tidak setuju.

3. Detective Mechanism

Detective mechanism merupakan mendeteksi modifikasi sistem dari pihak luar apabila mekanisme *preventif* gagal. Gambar 4 merupakan perbandingan nilai persentase karyawan PT. XYZ tentang *detective mechanism*.

Detective Mechanism



Gambar 4. DIAGRAM REKAPITULASI *DETECTIVE MECHANISM*

Berdasarkan rekapitulasi pada gambar 4 maka sebanyak 40% karyawan PT. XYZ Salatiga setuju bahwa *detective mechanism* menjadi pengaruh keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA. Sebanyak 10% kurang setuju, 20% ragu-ragu, 30% sangat setuju dan 0% untuk jawaban tidak setuju.

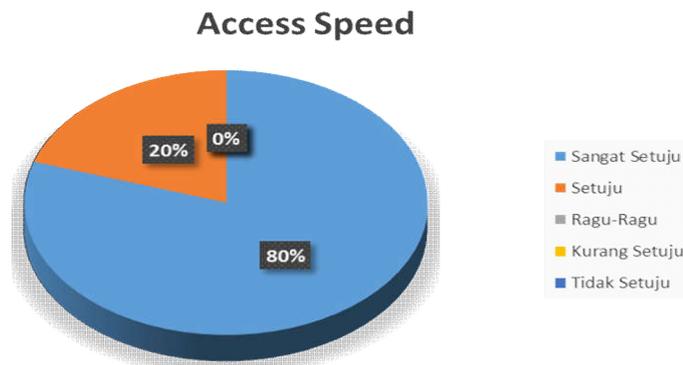


C. Evaluasi Dimensi *Availability*

Ada 2 komponen dalam dimensi *Availability* yang dijadikan indikator yaitu *Access Speed* dan *Human Error*.

1. *Access Speed*

Access speed merupakan kecepatan dalam penyediaan data informasi ketika dibutuhkan orang-orang yang memiliki otoritas dan akses. Gambar 5 merupakan perbandingan nilai persentase karyawan PT. XYZ tentang *Accuracy and Consistency*.



Gambar 5. DIAGRAM REKAPITULASI *ACCESS SPEED*

Berdasarkan rekapitulasi pada gambar 5 maka sebanyak 80% karyawan PT. XYZ Sangat setuju bahwa *access speed* menjadi pengaruh keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA. Sebanyak 20% setuju, dan masing – masing 0% untuk jawaban ragu-ragu, kurang setuju dan tidak setuju.

2. *Human Error*

Human error merupakan faktor kelalaian manusia dapat juga mengakibatkan berkurangnya ketersediaan data. Gambar 6 merupakan perbandingan nilai persentase karyawan PT. XYZ tentang *human error*.

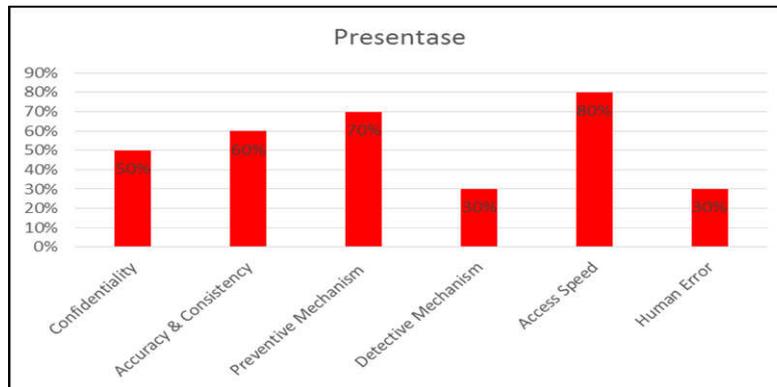


Gambar 6. DIAGRAM REKAPITULASI *HUMAN ERROR*



Berdasarkan rekapitulasi pada gambar 6 maka sebanyak 40% karyawan PT. XYZ Salatiga sangat setuju bahwa *human error* menjadi pengaruh keamanan sistem informasi pada fitur *Internet Banking* Bank BCA. Sebanyak 20% kurang setuju, 20% ragu-ragu, 0% tidak setuju dan masing – masing 30% untuk jawaban sangat setuju dan setuju.

D. Evaluasi Dimensi Keamanan Sistem Informasi



Grafik 1. REKAPITULASI DIMENSI SISTEM KEAMANAN INFORMASI

Dari evaluasi 3 dimensi dengan 6 indikator sistem keamanan informasi yang ada, dapat diketahui perbandingan nilai dalam bentuk persentase dimana akan dipilih dimensi-dimensi apa saja yang paling berpengaruh dalam proses keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA yang didapat dari responden karyawan PT. XYZ Salatiga yang dapat dilihat pada Grafik 1.

Berdasarkan evaluasi dan rekapitulasi jawaban responden karyawan PT. XYZ Salatiga sebagai berikut :

Bagi responden karyawan PT. XYZ Salatiga, dimensi yang paling mempengaruhi keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA dimensi *availability* dengan indikator *access speed*. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan untuk jajaran management Bank BCA. Karena jumlah karyawan PT. XYZ Salatiga yang cukup besar dengan level perusahaan nasional sehingga potensi penambahan jumlah nasabah dari PT. XYZ Salatiga cukup mendorong peningkatan dana pihak ketiga.

Ketiga dimensi yang mempengaruhi keamanan sistem informasi yaitu dimensi *confidentiality*, *integrity* dan *availabiility* merupakan faktor yang berpengaruh positif dan dominan pada keamanan sistem informasi khususnya fitur *Internet Banking* di Bank BCA.



IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis survei dimensi-dimensi yang mempengaruhi keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking* Bank BCA dengan FGD *technique* di karyawan PT. XYZ Salatiga menunjukkan bahwa bagi hampir seluruh karyawan PT. XYZ Salatiga sebesar 80%, menyatakan bahwa dimensi *availability* dengan indikator *access speed* adalah yang paling mempengaruhi keamanan sistem informasi fitur *Internet Banking*.

Hal ini dapat dijadikan rekomendasi bagi Bank BCA dalam hal peningkatan *data security* khususnya terkait *Internet Banking*. Sebagai contoh, BCA bisa memulai menggunakan teknologi *criptography* yang lebih canggih untuk mencegah terjadinya kerentanan terhadap *data security*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratiwi, "Penerapan Sistem Biometrik pada Nasabah Pengguna ATM (Studi kasus IKPIA Perbanas Jakarta)," *JUTISI*, vol. 5, no. 2, pp. 1042–1047, 2016.
- [2] Suherman, P. Widodo, and D. Gunawan, "Efektivitas Keamanan Informasi Dalam Menghadapi Ancaman Social Engineering," *J. Prodi Peperangan Asimetris*, vol. 3, no. 1, pp. 73–90, 2017.
- [3] O. Andriyani, H. Cangara, and S. Rhiza S, "Penggunaan Teknologi Informasi Online Dalam Kecepatan Pelayanan Dan Pengamanan Pada Bank BCA Makassar (Sebuah Studi Komunikasi Organisasi)," *J. Komun. KAREBA*, vol. 3, no. 1, pp. 58–67, 2014.
- [4] R. Annisya and M. N. Hastuti, "Security System Layanan Internet Banking PT Bank Mandiri (Persero) Tbk.," *J. Sist. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 55–60, 2012.
- [5] L. Salvina Helling, "Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Pelanggan Pada Citra Laundry Bogor," *INTENSIF*, vol. 2, no. 1, pp. 68–78, 2018.
- [6] S. Sucipto and J. Karaman, "Perancangan Sistem Informasi Strategis Balai Desa Gadungan Untuk Integrasi Sistem Informasi Publikasi," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*, 2015, p. 2.3-31-2.3-36.
- [7] Kohar and P. Hanson Prihantoro, "Ancaman Keamanan pada Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit," *SNIMed*, vol. V, no. Seminar Nasional Informatika Medis, pp. 114–120, 2014.
- [8] Ronny, "Enam Kekuatan Layanan Jasa Internet Banking: Tinjauan Dari Persepsi Nasabah," *J. Organ. dan Manaj.*, vol. 13, no. 2, pp. 87–98, 2017.
- [9] G. J. Lewis and K. J. Thygeson, *Financial Institutions Internet Sourcebook*. New York, USA: Mc Graw Hill, 1997.
- [10] Paramita and L. Kristiana, "Teknik Focus Group Discussion Dalam Penelitian Kualitatif," *Bul. Penelit. Sist. Kesehat.*, vol. 16, no. 2, pp. 117–127, 2013.
- [11] F. Sonata, "Analisis Survei Faktor-Faktor Knowledge Sharing Dengan Teknik Focus Group Discussion (FGD) di STIKOM Medan," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 29–40, 2017.
- [12] T. Wahyudi, "Penerapan Knowledge Management Pada Perusahaan Web Hosting," *Bianglala Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 45–55, 2014.



Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah di Kawasan Cepu Menggunakan Analytical Hierarchy Process

Decision Support System for the Election of Houses in Cepu Area Using Analytical Hierarchy Process

¹Adhika Pramita Widyassari, ²Teguh Yuwono

^{1,2}Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu

^{1,2}Blora, Indonesia

E-mail: ¹adhika@sttrcepu.ac.id, ²ridalutfiah@gmail.com

Abstrak—Strategi membeli rumah, konsumen seringkali mengalami masalah dalam menentukan rumah yang akan dibeli, karena setiap rumah tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda. Karakteristik-karakteristik tersebut akan digunakan sebagai acuan pertimbangan dalam menentukan rumah mana yang akan dibeli. Dalam penelitian ini digunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk pembobotan kriteria dan uji tingkat konsistensi terhadap matriks perbandingan berpasangan. Jika matriks telah konsisten maka dapat dilanjutkan melakukan perangkingan untuk menentukan alternatif terpilih dengan menggunakan input bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP. Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka perlu dibangun suatu sistem pendukung keputusan dengan menerapkan suatu perangkingan yang dapat mempermudah menentukan Pemilihan Rumah dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Dari 9 sample rumah di kawasan Cepu, yang mendapatkan nilai tertinggi adalah Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 38/78 dengan total nilai 2,84564719.

Kata Kunci—Pemilihan Rumah, Sistem Pendukung Keputusan, AHP (Analytical Hierarchy Process)

Abstract— *Strategies to buy a house, consumers often experience problems in determining the house to be purchased, because each house has different characteristics. These characteristics will be used as reference considerations in determining which house to buy. In this study, the AHP (Analytical Hierarchy Process) method was used to weight the criteria and test the level of consistency with the pairwise comparison matrix. If the matrix has been consistent, then it can be continued to rank to determine the chosen alternative by using input weighting criteria obtained from the AHP method. To overcome the above problems, it is necessary to build a decision support system by implementing a ranking that can make it easier to determine House Selection using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method. Of the 9 sample houses in the Cepu area, the highest was the Housing of Zam Zam Cepu Type 38/78 with a total value of 2,84564719.*

Keywords—House Selection, Decision Support System, AHP (Analytical Hierarchy Process)



I. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan penduduk di Indonesia setiap tahunnya selalu bertambah sehingga jumlah permintaan kebutuhan tempat tinggal juga meningkat. Ini terbukti dengan semakin banyak dibangun kompleks perumahan baru untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal masyarakat, termasuk di Cepu. Cepu dikenal juga sebagai salah satu kawasan minyak di Jawa Tengah, dengan luas wilayah daerah Cepu 48,97 km² jumlah penduduk 77.880 jiwa.

Perkembangan dibidang *property* ini tidak hanya dipengaruhi oleh membaiknya perekonomian tetapi juga minat para konsumen mengikuti perkembangan ini. Peningkatan jumlah konsumen dari tahun ke tahun semakin bertambah. Dengan adanya perumahan berdasarkan kebutuhan banyak pengembang *property* perumahan berlomba untuk mendapatkan konsumen dengan menawarkan lokasi, fasilitas umum, sistem pembayaran, desain rumah dan kualitas rumah, lingkungan, dan harga yang beragam[1]. Hal inilah yang menyebabkan konsumen harus pandai-pandai memilih perumahan mana yang akan mereka ambil yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan.

Konsumen sering kali membutuhkan analisa yang cukup mendalam agar pilihan rumah yang akan dibeli tersebut dapat memberikan keuntungan finansial maupun non finansial. Keuntungan finansial berkaitan dengan biaya dan pendapatan, sedangkan keuntungan non finansial berkaitan dengan keuntungan seperti lokasi yang strategis sehingga dapat menarik peminat, lingkungan yang sehat, hingga lingkungan sekitar rumah yang memiliki karakter yang menyenangkan.

Dalam membeli rumah yang akan dibeli, konsumen seringkali mengalami masalah dalam menentukan rumah yang akan dibeli, karena setiap rumah tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda. Karakteristik-karakteristik tersebut akan digunakan sebagai acuan pertimbangan dalam menentukan rumah mana yang akan dibeli.

Penelitian ini digunakan langkah teknik sistem pendukung keputusan. Beberapa metode pendukung keputusan seperti diantaranya Simple Additive Weighting (SAW), Weighted Product (WP), ELECTRE, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Analytic Hierarchy Process (AHP)[2][3][4][5]. Pada penelitian ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk pembobotan kriteria dan uji tingkat konsistensi terhadap matriks perbandingan berpasangan. Jika matriks telah konsisten maka dapat dilanjutkan melakukan perankingan untuk menentukan alternatif terpilih dengan menggunakan input bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP. Metode AHP merupakan salah satu model pengambilan keputusan yang dapat membantu kerangka berfikir manusia[6].

Metode AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki, kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan



guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini menggabungkan antara kekuatan perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat[7].

Penelitian tentang perumahan menggunakan AHP telah diteliti sebelumnya yaitu berjudul Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Menggunakan Metode AHP. Dimana tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kriteria- kriteria apa saja yang di perlukan dalam pemilihan perumahan. Analisis tersebut akan di skoring melalui kuesioner dan diolah menggunakan metode AHP dengan bantuan *software Expert Choice*[8]. Kemudian penelitian yang berjudul Pengambilan Keputusan Pemilihan Perumahan Menengah dan Sederhana di Kabupaten Sumenep dengan *Analytical Hierarchy Process*. Hasil analisis yang mendapat kriteria tertinggi adalah lokasi dengan nilai bobot 25,9 %, karena selain dapat memberikan rasa aman dan nyaman juga mempunyai nilai investasi yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Dan perumahan yang direkomendasikan adalah perumahan Satelit Indah dengan nilai bobot 17,54 %[9].

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka perlu dibangun suatu sistem pendukung keputusan dengan menerapkan suatu perancangan yang dapat mempermudah menentukan Pemilihan Rumah dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Diharapkan dengan adanya sistem pendukung keputusan pemilihan rumah menggunakan metode AHP dapat membantu konsumen untuk memilih rumah yang diinginkan dengan hal yang membedakan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan adalah kriteria yang dipakai untuk pemilihan rumah yaitu harga, lokasi, fasilitas, luas rumah, dan desain.

II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah cara ilmiah yang digunakan dalam memperoleh berbagai data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang akan diteliti. Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah dilakukan sebelumnya[10]. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini akan melalui beberapa tahapan.

Berikut ini adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah di Kawasan Cepu Menggunakan *Analytical Hierarchy Process*":



A. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan dengan pengumpulan data-data yang ada di perusahaan tersebut. Semua tahap pada proses pengumpulan data-data tersebut diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan studi pustaka, dimana dalam penelitian ini data itu meliputi:

1. Data perumahan

Data ini diambil dari hasil observasi di beberapa pengembang/developer perumahan di kawasan Cepu

2. Data pembobotan masing-masing kriteria pemilihan rumah

Data ini diperoleh dari hasil lembar pengisian kepada beberapa pihak yang akan membeli atau berinvestasi rumah di perumahan kawasan Cepu

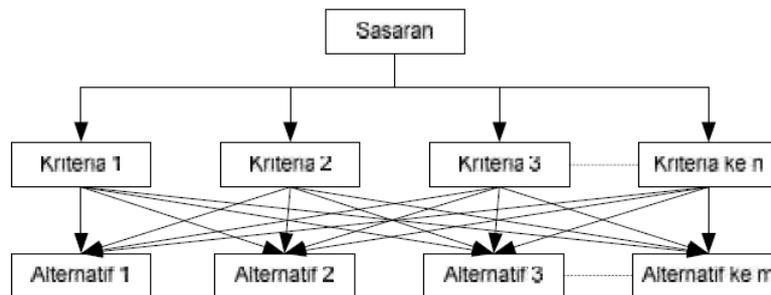
B. Langkah-langkah Penelitian

1. Pengumpulan data

Data yang dimaksud adalah data rumah, kriteria, rating yang diambil dengan cara observasi dan wawancara.

2. Perancangan Struktur Hirarki.

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, maka dilakukan perancangan struktur hirarki pemilihan rumah yaitu berisikan kriteria dan alternatif pemilihan rumah. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan / sasaran, yang diikuti faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir alternatif[11] seperti dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. STRUKTUR HIRARKI

3. Pengisian Skala Nilai

Pengisian skala nilai berisi tentang skala banding penilaian antara kriteria pemilihan rumah yang telah diisi oleh beberapa pihak yang akan membeli atau berinvestasi rumah di perumahan kawasan Cepu dengan metode AHP. Skala kepentingan pada metode AHP dijelaskan pada tabel 1.



Tabel 1. SKALA KEPENTINGAN

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan
Kebalikan	Jika alternatif 1 dibandingkan dengan alternatif 2 nilainya 3, maka alternatif 2 dibandingkan dengan alternatif 1 nilainya 1/3

4. Menentukan Bobot Kriteria Pemilihan Rumah.

Dilakukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas masing-masing kriteria pemilihan rumah. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan metode AHP yaitu dengan perbandingan matriks berpasangan.

5. Menguji konsistensi

Pengujian ini dilakukan dengan mencari nilai rasio inkonsistensi untuk pemilih rumah. Pengujian ini dilakukan terhadap kriteria pemilihan rumah yang telah ditentukan. Jika nilai rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0.1 berarti penilaian dapat dipertanggung jawabkan[12]. Rumus menghitung indeks konsistensi dan ratio konsistensi terdapat pada persamaan 1 dan 2

$$\text{Consistensi Index (CI)} = CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}, \quad (1)$$

$$\text{Consistensi Ratio (CR)} = CR = \frac{CI}{RI}, \quad (2)$$

6. Perhitungan Pemilihan Rumah

Setelah bobot dari masing-masing kriteria diperoleh dan prioritas keseluruhan telah ditentukan, maka masing-masing bobot tersebut dikalikan dengan nilai yang diberikan oleh penilai (dalam hal ini adalah admin berpengalaman yang bertugas di beberapa kantor pengembang perumahan di kawasan Cepu) yang akhirnya jumlah dari seluruh skor tersebut itulah yang menjadi nilai dari rumah yang dinilai untuk kemudian dipilih.

7. Melakukan implementasi ke aplikasi

Membuat aplikasi berbasis web dengan algoritma yang sudah dirancang dan dibuktikan seperti tahap-tahap sebelumnya. Menguji Aplikasi sistem menggunakan pengujian fungsionalitas yang dilakukan oleh 20 orang.



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

Data-data yang dibutuhkan untuk sistem pendukung keputusan pemilihan rumah adalah data rumah, data nilai rumah, data kriteria serta rating dan nilainya. Berikut ini adalah langkah proses AHP:

1. Identifikasi tujuan, kriteria, rating dan nilai rating dalam suatu hirarki

Tujuan : pemilihan rumah

Kriteria : terdiri dari 5 buah kriteria yang berpengaruh dalam pemilihan rumah. Berikut ini adalah kriteria-kriteria yang ditentukan pihak pengembang/developer:

- a. Harga. Konsumen lebih memilih harga rumah yang sesuai dengan dana yang mereka punyai.
- b. Lokasi. Lokasi perumahan yang strategis lebih dilirik oleh konsumen, misalnya, dekatnya dengan jalan raya, pasar, rumah sakit, tempat kantor, sekolahan, dan banyak lain.
- c. Fasilitas Umum. Fasilitas umum disini adalah fasilitas umum yang disediakan pihak developer di lokasi perumahan. Misalnya jalan, masjid, dan area permainan.
- d. Luas Tanah. Luas tanah disini menceritakan luas tanah keseluruhan.
- e. Desain. Desain ini menceritakan model rumah yang dipilih oleh konsumen.

Sedangkan untuk rating dan nilai rating dari kriteria dapat dilihat pada tabel 2-6:

Tabel 2. RATING DAN NILAI RATING UNTUK KRITERIA HARGA

Rating	Range	Nilai Rating
Murah	$x < 200$ juta	3
Sedang	$200 \text{ juta} \leq x \leq 400 \text{ juta}$	2
Mahal	$x > 400$ juta	1

Tabel 3. RATING DAN NILAI RATING UNTUK KRITERIA LOKASI

Rating	Range	Nilai Rating
Strategis	$x < 2$ km dari keramaian	3
Cukup Strategis	$2 \text{ km dari keramaian} \leq x \leq 5 \text{ km dari keramaian}$	2
Kurang Strategis	$x > 5$ km dari keramaian	1

Tabel 4. RATING DAN NILAI RATING UNTUK KRITERIA FASILITAS

Rating	Nilai Rating
Lengkap	3
Cukup Kurang lengkap	2
Kurang Lengkap	1



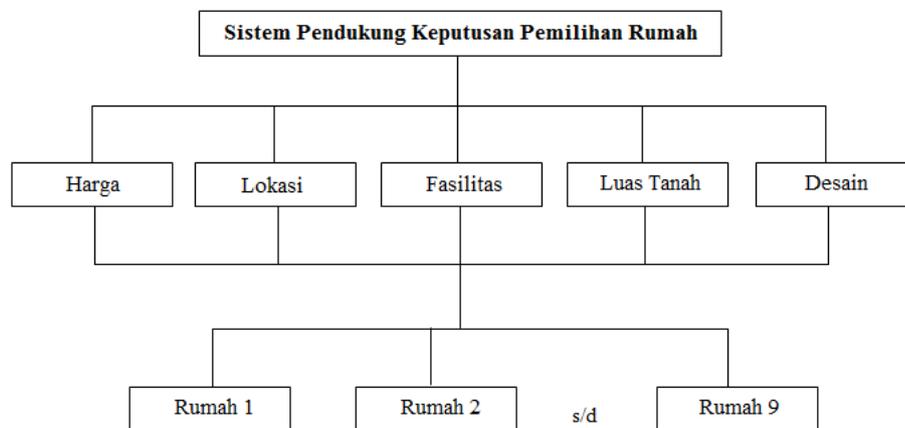
Tabel 5. RATING DAN NILAI RATING UNTUK KRITERIA LUAS TANAH

Rating	Range	Nilai Rating
Sangat Luas	$x > 100 \text{ m}^2$	3
Cukup Luas	$50 \text{ m}^2 \leq x \leq 100 \text{ m}^2$	2
Sempit	$x < 50 \text{ m}^2$	1

Tabel 6. RATING DAN NILAI RATING UNTUK KRITERIA DESAIN

Rating	Nilai Rating
Mewah	3
Minimalis	2
RSS	1

2. Membuat struktur hirarki yang terdiri dari struktur tujuan, kriteria, dan alternatif. Pada gambar 2 merupakan struktur hirarki pada sistem pendukung keputusan pemilihan rumah



Gambar 2. HIRARKI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN RUMAH

3. Melakukan *pairwise comparison* untuk semua kriteria. Tabel 7-9 merupakan matriks perbandingan berpasangan dari setiap kriteria yang nilainya ditentukan oleh manajemen.

Tabel 7. MATRIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN

	Harga	Lokasi	Fasilitas	Luas	Desain
Harga	1	1	2	3	5
Lokasi	1	1	0.5	3	3
Fasilitas	0.5	2	1	3	5
Luas	0.333	0.333	0.333	1	2
Desain	0.2	0.333	0.2	0.5	1
Jml	3.033	4.666	4.033	10.5	16



Tabel 8. PERHITUNGAN PRIORITAS SETIAP KRITERIA

	Harga	lokasi	Fasilitas	Luas	Desain	Jumlah	Prioritas
Harga	0.33	0.214	0.496	0.286	0.313	1.638	0.328
Lokasi	0.33	0.214	0.124	0.286	0.188	1.141	0.228
Fasilitas	0.165	0.429	0.248	0.286	0.313	1.44	0.288
Luas	0.11	0.071	0.083	0.095	0.125	0.484	0.097
Desain	0.066	0.071	0.05	0.048	0.063	0.297	0.059
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

Tabel 9. PERHITUNGAN NILAI λ UNTUK PERHITUNGAN UJI KONSISTESNSI

	Harga	Lokasi	Fasilitas	Luas	Desain	Jml	Bobot	λ
Harga	0.328	0.228	0.576	0.29	0.297	1.719	0.328	5.247
Lokasi	0.328	0.228	0.144	0.29	0.178	1.168	0.228	5.119
Fasilitas	0.164	0.456	0.288	0.29	0.297	1.496	0.288	5.194
Luas	0.109	0.076	0.096	0.097	0.119	0.497	0.097	5.13
Desain	0.066	0.076	0.058	0.048	0.059	0.307	0.059	5.167
Jumlah	0.994	1.065	1.161	1.016	0.95	5.187	1	25.86

Menghitung prioritas rating dengan cara membandingkan nilai rating dengan total nilai rating. Untuk menghitung prioritas ideal, normalisasi dengan cara membagi setiap prioritas dengan nilai tertinggi dari setiap prioritas.

$$\lambda_{\max} = \frac{\text{total}}{\text{jumlah kriteria}} = \frac{25.86}{5} = 5.1716$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5.1716 - 5}{5 - 1} = \frac{0.1716}{4} = 0.0429$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0429}{1.12} = 0.038$$

Karena nilai consistensi ratio $< 0,10$: jadi kriteria penilaian konsisten dan dapat diterima (*acceptable*).

Tabel 10. PERHITUNGAN BOBOT SETIAP RUMAH

Rumah	Kriteria					Bobot
	Harga	Lokasi	Fasilitas	Luas Tanah	Desain	
Rumah-1	0.999909	0.449091	0.854213	0.191149	0.117557	2.62110174
Rumah-2	0.333303	0.449091	0.864213	0.191149	0.117557	1.96604551
Rumah-9	0.666061	0.673636	0.576142	0.191149	0.117557	2.22454545



B. Perangkingan Rumah

Hasil yang didapatkan dari perhitungan AHP adalah total nilai bobot akhir dari rumah. Total nilai bobot rumah akan diurutkan dari nilai yang tertinggi hingga nilai yang terendah. Nilai total bobot tertinggi berarti nilai yang paling baik berdasarkan perhitungan kriteria pemilihan rumah yang telah ditentukan.

Dari contoh perhitungan tabel 10, maka hasilnya adalah rangking-1 adalah rumah-1 dengan total 2.62110174 dan merupakan hasil pilihan rumah yang paling baik dan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

C. Implementasi

1. Gambar 3 merupakan Form Data Kriteria, user bisa membuat data kriteria yang sesuai dengan kebutuhan.

GAMBAR 3. IMPLEMENTASI FORM DATA KRITERIA

2. Gambar 4 merupakan Form nilai kepentingan, menginputkan nilai kepentingan antar kriteria satu dengan yang lain atau biasa disebut matriks berpasangan.

Tabel Kepentingan Kriteria »Tabel ini berdasarkan nilai yang ada pada tiap kriteria.

KRITERIA	HRG	LKS	FUM	LTH	DBN
HRG	1	1 = Sama Penting	2 = Sedikit Lebih Penting	3 = Lebih Penting	5 = Paling Penting
LKS	1	1	1/2 = Sedikit Kurang Penting	3 = Lebih Penting	3 = Lebih Penting
FUM	1/2	2	1	3 = Lebih Penting	5 = Paling Penting
LTH	1/3	1/3	1/3	1	2 = Sedikit Lebih Penting
DBN	1/5	1/3	1/5	1/2	1

Gambar 4. IMPLEMENTASI FORM NILAI KEPENTINGAN KRITERIA

3. Gambar 5 merupakan Form data referensi, mengatur alternatif kriteria serta nilainya. Pada penilaian ini ada tiga jenis alternatif kriteria, misalkan untuk harga yaitu mahal, sedang dan murah, lalu diberikan nilai untuk dijadikan acuan untuk perhitungan ahp.

Gambar 5. IMPLEMENTASI FORM DATA REFERENSI



4. Gambar 6 merupakan Form Data Rumah, user bisa menginputkan data rumah yang berisi nama rumah dan gambar rumah.

Gambar 6. IMPLEMENTASI FORM DATA RUMAH

5. Gambar 7 merupakan Form Data nilai rumah, menginputkan nilai rumah sesuai dengan kriteria rumah yang dinilai.

Gambar 7. IMPLEMENTASI FORM DATA NILAI RUMAH

6. Gambar 8 merupakan Form Data nilai rumah keseluruhan, menampilkan nilai rumah secara keseluruhan menurut kriteria rumah

No.	Nama Rumah	Kriteria				
		Harga	Lokasi	Fasilitas Umum	Luas Tanah	Desain
1.	Perumahan Cepu Indah Regency Tipe 39	Murah (3)	Cukup Strategis (2)	Lengkap (3)	Cukup Luas (2)	Minimalis (2)
2.	Perumahan Cepu Indah Regency Tipe 46	Mahal (1)	Cukup Strategis (2)	Lengkap (3)	Cukup Luas (2)	Minimalis (2)
3.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 38/78	Murah (3)	Strategis (3)	Lengkap (3)	Cukup Luas (2)	Minimalis (2)
4.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 45/91	Sedang (2)	Strategis (3)	Lengkap (3)	Cukup Luas (2)	Minimalis (2)
5.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 60/98	Mahal (1)	Strategis (3)	Lengkap (3)	Sangat Luas (3)	Mewah (3)
6.	Perumahan Green Maharani tipe 50/105	Sedang (2)	Strategis (3)	Cukup Lengkap (2)	Sangat Luas (3)	Minimalis (2)
7.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 36/60	Murah (3)	Strategis (3)	Cukup Lengkap (2)	Sempit (1)	RSS (1)
8.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 39/84	Murah (3)	Strategis (3)	Cukup Lengkap (2)	Cukup Luas (2)	Minimalis (2)
9.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 49/105	Sedang (2)	Strategis (3)	Cukup Lengkap (2)	Cukup Luas (2)	Minimalis (2)

Gambar 8. IMPLEMENTASI FORM DATA NILAI RUMAH SECARA KESELURUHAN

7. Gambar 9 merupakan Form perhitungan nilai rumah, menampilkan hasil perhitungan atau hasil nilai rumah dari total nilai seluruh nilai kriteria rumah.

No.	Nama Rumah	Kriteria					Nilai
		Harga	Lokasi	Fasilitas Umum	Luas Tanah	Desain	
1.	Perumahan Cepu Indah Regency Tipe 39	0.999092	0.449091	0.864213	0.191149	0.117557	2.6211017444729805
2.	Perumahan Cepu Indah Regency Tipe 46	0.333031	0.449091	0.864213	0.191149	0.117557	1.9550405517220497
3.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 38/78	0.999092	0.673636	0.864213	0.191149	0.117557	2.845647193491459
4.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 45/91	0.666061	0.673636	0.864213	0.191149	0.117557	2.5126166120171547
5.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 60/98	0.333031	0.673636	0.864213	0.286723	0.176335	2.333938762545856
6.	Perumahan Green Maharani tipe 50/105	0.666061	0.673636	0.576142	0.286723	0.117557	2.320119746029377
7.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 36/60	0.999092	0.673636	0.576142	0.0955743	0.0587785	2.4032232649624348
8.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 39/84	0.999092	0.673636	0.576142	0.191149	0.117557	2.557576037943363
9.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 49/105	0.666061	0.673636	0.576142	0.191149	0.117557	2.22454546469059

Gambar 9. IMPLEMENTASI FORM PERHITUNGAN NILAI RUMAH



8. Gambar 10 merupakan Form hasil akhir akhir penilaian, menampilkan rumah dengan tertinggi hingga rumah dengan nilai terendah / perangkingan.

No.	Nama Rumah	Foto	Nilai
1.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 38/78		2.845647193451455
2.	Perumahan Cepu Indah Regency Tipe 39		2.821101744428805
3.	Perumahan Mutiara Cepu Tipe 38/64		2.857170037943385
4.	Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 45/91		2.5120158120171547

Gambar 10. IMPLEMENTASI FORM HASIL AKHIR PEMILIHAN RUMAH

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Pembangunan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan rumah dengan menggunakan metode AHP dapat dijadikan sebagai analisis dalam menentukan pilihan rumah. Total 9 sample rumah di kawasan Cepu, yang mendapatkan nilai tertinggi adalah Perumahan Grand Zam Zam Cepu Tipe 38/78 dengan total nilai 2,845647193. Pengujian dengan menggunakan BlackBox yang berfokus pada uji fungsionality Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah dengan Menggunakan Metode AHP didapatkan hasil 100% dari 20 orang yang menguji.

Saran untuk penelitian tentang sistem pendukung keputusan pemilihan rumah di perumahan kawasan Cepu menggunakan metode AHP agar sampel rumah yang dipakai lebih banyak lagi, sehingga referensi dari pemilihan rumah semakin bervariasi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Widiastuti and S. Handayani, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Rumah Bersubsidi dengan Menggunakan Analisis Regresi," in *Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro. Fakultas Ekonomi, Universitas Diponegoro. Semarang*, 2013.
- [2] A. Suhartanto and S. Sucipto, "Penggunaan Expert System Dalam pemilihan Varietas Padi Berdasarkan Kondisi Lahan Studi Kasus: Gapoktan Ds. Kleco, Kec. Wungu - Kab. Madiun," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2016, p. 3.4-19-3.4-24, 2016.
- [3] S. Sucipto, "Analisa Hasil Rekomendasi Pembimbing Menggunakan Multi-Attribute Dengan Metode Weighted Product," *Fountain Informatics J.*, vol. 2, no. 1, p. 27, May 2017.
- [4] S. Sucipto, "Sales Transaction Result Analysis for Increase Prediction of Income," *Fountain Informatics J.*, vol. 3, no. 2, pp. 31–35, 2018.
- [5] A. P. Widyassari, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan untuk Kenaikan Gaji pada PT AAA," *INTENSIF*, vol. 1, no. 2, pp. 92–101, 2017.
- [6] W. A. W. Supriyono, "Sudaryo, Sistem Pemilihan Pejabat Struktural dengan Metode AHP," 2007.
- [7] T. L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," *Int. J. Serv. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 83–98, 2008.
- [8] S. R. I. MARDIYATI, J. JULIANA, and D. DRIYANI, "SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN PERUMAHAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP," *Fakt. Exacta*, vol. 9, no. 1, pp. 63–71, 2016.
- [9] A. Suwandi, "PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN PERUMAHAN MENENGAH DAN SEDERHANA DI KABUPATEN SUMENEP DENGAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS," *EXTRAPOLASI J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 2, 2015.
- [10] Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*. Alfabeta, 2008.
- [11] T. L. Saaty, "Pengambilan keputusan bagi para pemimpin, proses hirarki analitik untuk pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks," *Pustaka binama Press.*, vol. 100, 1993.
- [12] A. Y. Ranius, "Sistem Penunjang Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing dan Penguji Skripsi Dengan Menggunakan Metode AHP," in *Digital Information & Systems Conference (DISC) 2014*, 2014, vol. 1, pp. 80–85.



Evaluasi Kualitas Website Program Studi Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun Menggunakan Webqual 4.0

Website Quality Evaluation of Program Studi Information Systems at Universitas PGRI Madiun Using Webqual 4.0

¹Ridho Pamungkas, ²Saifullah

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas PGRI Madiun

^{1,2}Madiun, Indonesia

E-mail: ¹ridho.pamungkas@unipma.ac.id, ²saifullah@unipma.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas website situs Program Studi Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun (atau berikutnya disebut Prodi SI UNIPMA) dengan metode Webqual_4.0 yang memiliki 4 variabel yaitu kualitas informasi, kualitas kegunaan, layanan interaksi dan kualitas secara keseluruhan. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa Prodi SI UNIPMA dimana jumlah sampel diambil sebanyak 21 responden. Analisis Regresi Linear Berganda dipergunakan untuk pengujian hubungan antara variabel dalam Webqual 4.0 terhadap kepuasan mahasiswa. Hasil dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa, diantara variabel yang paling berpengaruh dalam kepuasan adalah kualitas informasi dengan nilai 14,131 dan yang terkecil adalah variabel kualitas kegunaan dengan nilai 2,266. Maka dapat diperoleh rekomendasi untuk website adalah peningkatan dimensi kegunaan website terhadap mahasiswa.

Kata Kunci— Webqual 4.0, kualitas website, regresi linear berganda

Abstract— *This study aims to determine the quality of the website of the Program Studi Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun (or later called Prodi SI UNIPMA) with the Webqual 4.0 method which has 4 variables, namely quality of use, quality of information, interaction services and overall quality. The population in this study were students of SI UNIPMA Study Program where 21 respondents were taken as samples. Multiple linear regression analysis is used to test the relationship between variables Webqual 4.0 and student satisfaction. From the results of this study, it can be concluded that the most influential variable in satisfaction is the quality of information with a value of 14.131 and the smallest is the variable quality of use with a value of 2.266. So the recommendations for the website can be obtained is to increase the dimensions of the website's usefulness to students.*

Keywords— *Webqual 4.0, website quality, multiple linear regression.*



I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan Teknologi Informasi dan Komunikasi yang berkembang kian pesat membuat website merupakan bagian dari Perguruan Tinggi yang tidak akan dapat terpisahkan dalam hal layanan untuk pengguna[1]. Penerapan teknologi pada institusi pendidikan sekarang hampir keseluruhnya telah memiliki fasilitas internet dan web yang menjadi salah satu contoh pelayanan informasi kepada mahasiswa, dosen, alumni, karyawan dan bahkan masyarakat umum [2]. Website merupakan salah satu jenis layanan/fasilitas yang disediakan oleh internet yang paling banyak digunakan disamping layanan-layanan yang lainnya[3]. Website wajib mempunyai konten informasi dengan kualitas yang baik dan kenyamanan bagi pengguna awam dalam penggunaannya untuk mendapatkan sebuah informasi yang diperlukan[4]. Dengan adanya hal tersebut, sangat dibutuhkan analisis tentang apa saja faktor yang akan mempengaruhi pada tingkatan kualitas sebuah web[5]. Suatu organisasi atau lembaga yang menggunakan manfaat dari teknologi informasi serta digunakan secara maksimal akan dapat bertahan pada era global saat ini, karena dengan memanfaatkan teknologi informasi suatu organisasi akan dapat mencari informasi yang diinginkan dengan tepat, akurat, dan cepat[6][7].

Kepuasan merupakan upaya dalam pemenuhan sesuatu atau dengan kata lain membuat sesuatu yang memadai. semua akan dapat mengetahui apa itu arti dari kepuasan. Akan tetapi begitu diminta untuk menjelaskannya, terlihat tak seorangpun tahu[8]. Beberapa penelitian terkait analisa web diantaranya dilakukan oleh Julius Jillbert pada tahun 2014 Analisa penilaian Situs web perusahaan kimia terhadap strategi dan kualitas Situs Web dalam upaya untuk mendapatkan ukuran objektif dan subjektif dari kualitas situs web. Analisis konten informasi juga menilai situs web Deza lebih unggul daripada Koppers dan lebih rendah daripada Nalon. [9]. Penelitian lain dilakukan oleh Reza Tehrani dan Hamid Jamshidi pada tahun 2015 bahwa penilaian website dapat meningkatkan tingkat diterima dan berguna untuk perdagangan, pembelian dan penjualan telah menjadi dan perubahan mendasar dalam struktur industri dan perdagangan. Hal tersebut dapat memperkuat loyalitas pelanggan untuk perusahaan yang beroperasi di ruang elektronik sebagai sebuah tantangan strategis dibahas dalam bidang mempertahankan dan mengembangkan posisi kompetitif di ruang virtual[10].

WebQual merupakan metode atau teknik untuk mengukur kualitas website atas dasar persepsi pengguna[11]. Teknik ini tercipta dari pengembangan metode SERVQUAL yang telah banyak digunakan oleh peneliti sebelumnya. Model WebQual terdapat beberapa versi, yang di setiap version telah dipergunakan dalam beberapa penelitian berbeda dan disesuaikan dengan jumlah populasi serta kebutuhan dari penelitian yaitu [12]:



1. WebQual 1.0 memiliki empat variabel : *Interaction, Usefulness, Easy of Use, dan Entertainment.*
2. WebQual 2.0 memiliki tiga variabel : *Quality of Service Interaction, Quality of Website, dan Quality of Information.*
3. WebQual 3.0 memiliki tiga variabel dari kualitas website commerce : *Quality of Service Interaction, Usability, dan Information quality.*
4. WebQual 4.0 merupakan pengembangan WebQual_1.0 hingga 3.0 serta dikembangkan dan disesuaikan dari metode SERVQUAL. Dalam WebQual _4.0 memiliki 4(empat) variabel yang diantaranya *Usability, Service Quality, Information, dan Overall.*

II. METODE PENELITIAN

Metode pengambilan data dilakukan menggunakan beberapa metode :

1. Metode Observasi

Observasi dilakukan di Prodi SI UNIPMA dengan tujuan menganalisa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Website Program Studi yang sedang berjalan. Waktu observasi selama tahun pelajaran 2016/2017.

2. Metode Wawancara

Metode wawancara dilaksanakan pada pihak-pihak yang merupakan sumber data untuk dapat dijadikan acuan variable mana yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Materi dalam wawancara seputar lingkup bidang akademik, dan beberapa pihak pengguna Website. Pihak yang diambil keterangan diantaranya: Ka Prodi, Dosen Prodi Sistem Informasi, Mahasiswa Prodi Sistem Informasi, alumni serta beberapa pihak stakeholder yang bekerja sama dengan Prodi Sistem Informasi

3. Studi Pustaka atau Literatur

Studi pustaka dalam penelitian ini menggunakan bahan yang berasal dari artikel ilmiah atau jurnal yang berkaitan dengan penelitian, serta literatur dari internet serta media publikasi lain yang dianggap bisa untuk dijadikan sumber data masukan dalam penelitian ini.

4. Kuisisioner

Kuisisioner dibuat untuk melengkapi hasil evaluasi penggunaan Sistem Informasi. Pernyataan pada kuisisioner dibuat sesuai dengan standar Webqual 4.0 dengan bahasa yang sederhana agar tidak membingungkan responden saat mengisi kuisisioner. Pengukuran kuisisioner menggunakan metode Likert's. Kemudian dari data yang diperoleh akan di analisis dengan SPSS (*Software Statistical Product and Service Solution*).

Alat analisis yang dipakai adalah regresi linear. Analisis regresi merupakan salah satu pendekatan analisis yang dapat dipergunakan dalam memberikan definisi hubungan matematis



pada variabel nilai *output* atau dependen (y) dengan nilai 1 atau dengan beberapa variabel nilai input atau independen (x). Hubungan matematis diperlukan dalam model regresi yang dapat dipergunakan dalam memprediksi nilai output (y) yang didapatkan dari nilai input (x) tertentu. Dengan adanya analisis regresi, akan dapat diketahui variabel independen mana yang signifikan memengaruhi dari variabel dependen dengan variabel independen yang signifikan tadi akan dapat digunakan dalam memprediksi nilai dari variabel dependen [13]. Software yang akan digunakan adalah SPSS 22. Model statistika linier untuk analisis regresi linier berganda secara umum seperti persamaan berikut :

$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n \quad \dots(1)$$

Keterangan :

Y' : Variabel dependen (variabel respon)

a : Nilai konstanta

b : Nilai koefisien regresi

X1 : Nilai Variabel respon 1

X2 : Nilai Variabel respon 2

X3 : Nilai Variabel respon 3

Xn : Nilai Variabel respon ke-n

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan teknik/metode survey, yang dalam pengumpulan data primer telah dilakukan dengan menyebarkan pertanyaan (kuesioner). Sampel data didapat dari 21 responden di Prodi SI UNIPMA. Ukuran dari sampel pada survey ini di atas dari sampling yang ada dalam penelitian Vidgen dan Barnes (2001) dengan pengukuran kualitas dari website dengan topik berita. Pada Sampel ini dipilih dengan cara random dari responden mahasiswa dengan metode snowball sebagai penggunaan terbanyak pada website Prodi SI UNIPMA. Tingkat signifikansi telah dipilih yaitu 6%. Dalam alasan efektivitas, di dalam kuesioner ini tidak akan ditanyakan tentang profil responden terkait pendidikan, usia, dan lain sebagainya, karena hal tersebut memang tidak digunakan didalam analisis penelitian ini. Skala ukur yang dipergunakan pada penelitian ini adalah 4 poin dalam skala Likert.

Pengguna melakukan penilaian dari website Prodi SI UNIPMA tentang bagaimana kualitas website menggunakan skala 4 (sangat tidak setuju), 3(setuju), 2 (tidak setuju), dan 1 (sangat tidak setuju). Diluar Perdebatan tentang apakah dalam skala Likert memiliki jenis data ordinal atau interval, dalam penelitian ini dapat di artikan data yang diperoleh merupakan jenis



interval, maka dapat digunakan dalam statistika parametrik seperti analisis regresi linier berganda. komponen dari 4(empat) variabel WebQual 4.0. pada gambar 1 [14]

Quality	Description
Usability	
1	I find the site easy to learn to operate
2	My interaction with the site is clear and understandable
3	I find the site easy to navigate
4	I find the site easy to use
5	The site has an attractive appearance
6	The design is appropriate to the type of site
7	The site conveys a sense of competency
8	The site creates a positive experience for me
Information Quality	
9	Provides accurate information
10	Provides believable information
11	Provides timely information
12	Provides relevant information
13	Provides easy to understand information
14	Provides information at the right level of detail
15	Presents the information in an appropriate format
Interaction Quality	
16	Has a good reputation
17	It feels safe to complete transactions
18	My personal information feels secure
19	Creates a sense of personalization
20	Conveys a sense of community
21	Makes it easy to communicate with the organization
22	I feel confident that goods/services will be delivered as promised
Overall impression	
23	My overall view of this Web-site

Gambar 1. VARIABEL WEBQUAL 4.0

Uji Reabilitas dan Validitas

1. Pengujian Validitas

Uji Validitas ini dilakukan untuk mengetahui ketidakvalidan dari item-item pertanyaan yang diberikan. metode ini digunakan dengan cara membandingkan nilai dari hasil kuesioner pada tingkat kepentingan serta tingkat kepuasan yang ada pada nilai *Corrected Item-Total* dengan nilai dari r tabel. Nilai dari r tabel dengan tingkat signifikansi 0,06 dari jumlah data = 21, maka akan didapatkan r tabel sebesar 0,344. Dari analisis ini akan dapat terlihat bahwa semua *item* telah memiliki nilai *corrected item total* di atas 0,344 sehingga pada semua variabel dengan tingkat kepentingan dapat dinyatakan valid



2. Pengujian *Realibilitas*

Hasil *output SPSS 22* dapat dilihat dari tabel 2 bahwa nilai dari *cronbach alpha* ditunjukkan dengan angka berada di atas nilai *cronbach alpha* minimum yaitu 0,70 maka diperoleh pernyataan bahwa untuk semua pertanyaan uji kepuasan sudah *reliabel*.

Tabel 1. HASIL DARI PENGUJIAN *REABILITAS*

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.828	27

3. Hasil Analisis dengan Statistik Kuantitatif

Pengujian Korelasi

Pengujian korelasi ini digunakan dalam mencari keeratan hubungan antara kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA. Hipotesis dalam uji korelasi adalah sebagai berikut:

- H_0 ditolak apabila nilai $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ atau $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, ada hubungan kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.
- H_0 diterima apabila nilai $Sig_{hit} > Sig_{prob}$ atau $r_{hitung} < r_{tabel}$, tidak ada hubungan kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.

Untuk uji korelasi antara kepuasan mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA, yang diolah dengan *SPSS for windows v22.0*, dengan hasil sebagaimana tabel 2.:

Tabel 2. HASIL PENGUJIAN KORELASI

<i>Model Summary</i>				
<i>Model</i>	<i>R</i>	<i>R Square</i>	<i>Adjusted R Square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	.999 ^a	.998	.998	.462
<i>a. Predictors: (Constant), Overal_x4, Information_x2, Usabilitu_x1, Interaction_x3</i>				

Berdasarkan tabel 3, dapat dikatakan nilai r_{hitung} sebesar 0,999 sedangkan r_{tabel} 0,344. Dilain pihak dari nilai Sig_{hit} dengan besar 0,000 dan Sig_{prob} dengan besar 0,05. Hal ini dapat diartikan nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ ($0,999 \geq 0,344$) atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ ($0,000 \leq 0,06$). Didapat kesimpulan bahwa ada hubungan antara kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA. Sedangkan bila dilihat dari nilai sumbangan sistem informasi terhadap kepuasan mahasiswa yang dilihat dari besarnya R^2 atau *R Square*. dengan besar 0,998. Hal ini dapat diartikan bahwa nilai sumbangan sistem informasi terhadap kepuasan mahasiswa sebesar 99.80%, sedangkan yang 0,20 dipengaruhi oleh nilai faktor lain.



Uji Keseluruhan /Uji Fisher

Uji Fisher dipergunakan dalam mencari pengaruh kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA. Hipotesis dari uji Fisher yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

- H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ berarti terdapat pengaruh kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.
 - H_0 diterima apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $Sig_{hit} > Sig_{prob}$ berarti tidak ada pengaruh pengaruh kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.
- hasil dari perhitungan uji Fisher tertera pada tabel 3.:

Tabel 3. HASIL UJI FISHER

ANOVA ^b						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.619.902	4	904.975	4,24E+06	.000 ^a
	Residual	5.977	28	.213		
	Total	3.625.879	32			

a. Predictors: (Constant), Overall_x4, Information_x2, Usabilitu_x1, Interaction_x3
 b. Dependent Variable: Y

Analisa pada tabel 3 dapat diketahui nilai F_{hitung} sebesar 4.240E3 sedangkan nilai F_{tabel} dengan besar 2,71. Di pihak lain nilai Sig_{hit} dengan besar 0,000 dan Sig_{prob} dengan besar 0,06. Hal ini dapat di artikan bahwa nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ($4.240E3 \geq 2,71$) $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ ($0,000 \leq 0,06$). Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, dengan pengertian ada pengaruh kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.

Uji t (Uji Koefisien Regresi)

Uji Koefisien Regresi diperlukan agar dapat mengetahui beda pengaruh antara kepuasan dari mahasiswa terhadap Website Prodi SI UNIPMA. Hipotesis yang dipergunakan dalam Uji Koefisien adalah :

- H_0 ditolak apabila nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ berarti ada beda pengaruh kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.
- H_0 diterima apabila nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $Sig_{hit} > Sig_{prob}$ dapat diartikan tidak ada beda pengaruh kepuasan dari mahasiswa terhadap website Prodi SI UNIPMA.



Tabel 4. HASIL DARI KOEFISIEN *REGRESI* (UJI T)

Model	<i>Coefficients^a</i>			t	Sig.
	<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>		
	B	<i>Std. Error</i>	<i>Beta</i>		
(Constant)	.476	.495		.960	.345
1 Usability_x1	.193	.085	.088	2.266	.031
Information_x2	.929	.066	.317	14.131	.000
Interaction_x3	1.272	.109	.465	11.719	.000
Overal_x4	.719	.100	.163	7.192	.000

a. Dependent Variable: Y

Analisa diperoleh dalam uji t tabel 4. dalam uji t atau koefisien regresi diperoleh nilai t_{hitung} untuk :

Nilai t_{hitung} untuk X_1 atau *usability* sebesar 2,266 sedangkan t_{tabel} dengan Dk sebesar 32 adalah 2,037 dengan nilai Sig_{hit} dengan besar $0,000 \leq Sig_{prob}$ sebesar 0,06. Hal ini dapat diartikan nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($2,266 \geq 2,037$) atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ ($0,000 \leq 0,031$). Dari hasil uji *Koefisien* tersebut dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak artinya terdapat beda pengaruh kepuasan mahasiswa dalam *usability* terhadap website Prodi SI UNIPMA.

Nilai t_{hitung} untuk X_2 atau *Information* sebesar 14,131 sedangkan t_{tabel} dengan Dk sebesar 32 adalah 2,036 dengan nilai Sig_{hit} sebesar $0,000 \leq Sig_{prob}$ sebesar 0,06. Hal ini dapat diartikan nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($14,131 \geq 2,036$) atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ ($0,000 \leq 0,031$). Dari hasil uji *Koefisien* tersebut bisa dikatakan bahwa H_0 ditolak artinya terdapat beda pengaruh kepuasan mahasiswa dalam *information* terhadap website Prodi SI UNIPMA.

Nilai t_{hitung} untuk X_3 atau *Interaction* sebesar 11,719 sedangkan t_{tabel} dengan Dk sebesar 32 adalah 2,037 dengan nilai Sig_{hit} sebesar $0,000 \leq Sig_{prob}$ sebesar 0,06. Hal ini berarti nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($11,719 \geq 2,036$) atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ ($0,000 \leq 0,031$). Dari hasil uji *Koefisien* tersebut bisa dikatakan bahwa H_0 ditolak artinya terdapat beda pengaruh kepuasan mahasiswa dalam *interaction* terhadap website Prodi SI UNIPMA. Nilai t_{hitung} untuk X_4 atau *overall impression* sebesar 7,192 sedangkan t_{tabel} dengan Dk sebesar 32 adalah 2,036 dengan nilai Sig_{hit} sebesar $0,000 \leq Sig_{prob}$ sebesar 0,05. Hal ini dapat diartikan nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($7,192 \geq 2,036$) atau $Sig_{hit} \leq Sig_{prob}$ ($0,000 \leq 0,031$). Dari hasil uji t tersebut dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak artinya terdapat beda pengaruh kepuasan mahasiswa dalam *overal impression* terhadap website Prodi SI UNIPMA.



Lebih detail lagi jika dilihat dari persamaan *regresi* dihasilkan persamaan nilai

$$Y = 0,476 + 0,193X_1 + 0,929X_2 + 1,272X_3 + 0,719X_4.$$

Dari hasil persamaan garis regresi tersebut, maka bisa dikatakan :

1. Jika kepuasan dalam **Usability** meningkat sebesar 1%, kualitas website Prodi SI UNIPMA akan naik dengan nilai 0,1931%, apabila faktor yang lainnya dianggap konstan.
2. Jika kepuasan dalam **Information** meningkat sebesar 1%, kualitas website Prodi SI UNIPMA naik dengan nilai 0,929%, apabila faktor yang lainnya dianggap konstan.
3. Jika kepuasan dalam **Interaction** meningkat sebesar 1%, kualitas website Prodi SI UNIPMA naik dengan nilai 1,272%, apabila faktor yang lainnya dianggap konstan.

Jika kepuasan dalam **overall Impression** meningkat sebanyak 1%, kualitas website Prodi SI UNIPMA akan naik dengan nilai 0,719%, apabila faktor yang lainnya dianggap konstan.

Atas hasil analisis data ternyata ternyata F_{hit} diperoleh sebesar 4.240E3, sedangkan F_{tab} dengan taraf kepercayaan 95% dengan $Df = 4$ dan 28 diperoleh nilai 4.240E3 hal ini berarti $F_{hit} > F_{tab}$. ($4.240E3 > 2,76$). Oleh karena $F_{hit} > F_{tab}$, yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, keadaan ini dapat dinyatakan “Ada pengaruh kepuasan mahasiswa terhadap kualitas website Prodi SI UNIPMA.

Adanya pengaruh ini ini disebabkan : bahwa kualitas website berpengaruh signifikan pada Kepuasan Mahasiswa. Ini berarti bahwa semakin baik kualitas website yang diberikan oleh website Prodi SI UNIPMA pada mahasiswa maka akan meningkatkan citra lembaga di mata mahasiswa. Kualitas website Prodi SI UNIPMA tersebut meliputi kemudahan penggunaan website, kualitas informasi, dan kualitas interaksi website terhadap mahasiswa. Atas dasar analisis data diperoleh hasil F_{hit} sebesar 4.240E3, sedangkan F_{tab} dengan taraf kepercayaan 95 % dengan $Df = 4$ dan 28 diperoleh nilai 4.240E3 hal ini berarti $F_{hit} > F_{tab}$. ($4.240E3 > 2,76$). Oleh karena $F_{hit} > F_{tab}$ berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya “Ada pengaruh pengaruh kepuasan mahasiswa terhadap kualitas website Prodi SI UNIPMA”, hal ini berarti bahwa hipotesis yang telah diajukan diterima.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis kepuasan mahasiswa terhadap kualitas website Prodi SI UNIPMA dengan menggunakan metode WebQual diperoleh bahwa variabel yang paling mempengaruhi dalam kepuasan adalah Information Quality dengan besar nilai 14,131. Dibawah Information Quality ada interaction Quality dengan besar nilai 11,719. Selanjutnya Overall Impression dengan nilai 7,192 dan yang terkecil Usability dengan nilai 2.266. Dilihat dari nilai yang terkecil adalah variabel Usability, maka dapat diperoleh rekomendasi untuk website Prodi SI UNIPMA peningkatan Usability atau dimensi kegunaan Sistem Informasi terhadap mahasiswa.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sanjaya, "PENGUKURAN KUALITAS LAYANAN WEBSITE KEMENTERIAN KOMINFO DENGAN MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0 MINISTRY OF COMMUNICATION AND INFORMATION WEBSITE QUALITY MEASUREMENT BASED ON WEBQUAL 4.0 METHOD," J. Penelit. IPTEK-KOM, vol. 14, no. 1, 2012.
- [2] Y. Prasetyo dan D. O. Siahaan, Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVI Program Studi MMT-ITS. 2012.
- [3] A. W. Soejono, A. Setyanto, dan A. F. Sofyan, "Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan System Usability Scale (Studi Kasus: Website UNRIYO)," J. Teknol. Inf. Respati, vol. 13, no. 1, Mar 2018.
- [4] R. Pamungkas, Teori dan Implementasi Pemrograman WEB, 1 ed., no. 1. Madiun: Unipma Press, 2018.
- [5] G. P. Utama, A. Hamzah, dan U. Lestari, "SISTEM PENGUJIAN KUALITAS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0 (STUDI KASUS PADA PORTAL SISTEM INFORMASI AKADEMIK DI INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND YOGYAKARTA)," J. Scr., vol. 4, no. 2, Nov 2017.
- [6] R. Pamungkas, "Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Administrasi SMK Negeri 1 Jiwan," INTENSIF, vol. 1, no. 2, hal. 129, Agu 2017.
- [7] Sucipto, S., & Karaman, J. (2015). Perancangan Sistem Informasi Strategis Balai Desa Gadungan Untuk Integrasi Sistem Informasi Publikasi. In Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015 (p. 2.3-31-2.3-36). Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [8] W. Abbas, ANALISA KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP WEBSITE UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA (UNY), vol. 6. 2015.
- [9] Jillbert, J. (2014). Subjective and objective measurement of websites quality in a chemical industry. Journal of Systems Integration, 5(4), 9–18.
- [10] Tehrani, R., & Jamshidi, H. (2015). Analysis of the Impact Factors Information Quality , System Quality , Interface Design Quality on Customer Loyalty System Websites According to the Role of Satisfaction and Trust ، بسدي متسو رطاي حد ارطب اكر ردر د و افداي ر ل يلحت زيمنا ذكري ثأتير را و عالم اي تا علاط ، Iranian Journal of Information Processing & Management, 30(4), 1085–1106.
- [11] N. Q. Nada dan S. Wibowo2, "Pengukuran Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode Webqual 4.0," J. Inform. Upgris, vol. 1, no. 2 Desember, 2015.
- [12] Y. Pratama dan D. S. Kusumo, "Pengukuran Kualitas Website CDC Universitas Telkom Menggunakan Metode WebQual 4.0," eProceedings Eng., vol. 2, no. 1, Apr 2015.
- [13] A. E. Wibowo, Aplikasi Praktis SPSS dalam Penelitian. Yoyakarta: Gava Media, 2012.
- [14] S. J. Barnes dan R. T. Vidgen, "Barnes & Vidgen: An Integrative Approach to the Assessment of E-Commerce Quality AN INTEGRATIVE APPROACH TO THE ASSESSMENT OF E-COMMERCE QUALITY."



Peningkatan Ketepatan Klasifikasi dengan Metode Bootstrap Aggregating pada Regresi Logistik Ordinal

Improving Classification Accuracy with the Bootstrap Aggregating Method on Ordinal Logistic Regression

¹I Ketut Putu Suniantara, ²I Gede Eka Wiantara Putra, ³Gede Suwardika

¹Sistem Informasi, ²Sistem Komputer, STMIK STIKOM Bali

³Statistika, Universitas Terbuka

^{1,2,3}Denpasar, Indonesia

E-mail: ¹suniantara@stikom-bali.ac.id, ²wiantara@stikom-bali.ac.id,

³isuwardika@ecampus.ut.ac.id

Abstrak—Berat badan bayi lahir dipengaruhi oleh karakteristik ibu hamil seperti umur, paritas, tingkat pendidikan, kunjungan kehamilan, dan usia kehamilan. Klasifikasi berat badan bayi lahir dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok yaitu bayi berat lahir rendah, berat badan bayi normal dan berat badan bayi berlebih. Metode pengklasifikasian dengan regresi logistik ordinal memberikan pendugaan parameter yang tidak stabil, yang artinya jika terdapat perubahan dalam data set menyebabkan perubahan yang signifikan pada model. Sehingga untuk memperoleh pendugaan parameter yang stabil pada model regresi logistik ordinal digunakan pendekatan bootstrap aggregating (bagging). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan klasifikasi regresi logistik ordinal dengan menggunakan bagging pada berat badan bayi lahir. Hasil klasifikasi dengan bagging regresi logistik ordinal mampu menurunkan kesalahan klasifikasi sebesar 20,237% dengan ketepatan klasifikasi 76,67%.

Kata Kunci— berat badan bayi lahir, regresi logistik ordinal, bagging

Abstract— *Baby's birth weight is influenced by characteristics of pregnant women such as age, parity, education level, pregnancy visit, and gestational age. Classification of the birth weight of a baby is grouped into several groups, namely low birth weight babies, normal baby weight and excess baby weight. The classification method with ordinal logistic regression provides an unstable parameter estimation, which means that if there is a change in the data set causes a significant change in the model. So that to obtain a stable parameter estimation in the ordinal logistic regression model is used aggregating (bagging) bootstrap approach. This study aims to improve the classification of ordinal logistic regression by using bagging on a baby's birth weight. The classification results with bagging ordinal logistic regression were able to reduce classification errors by 20.237% with 76.67% classification accuracy.*

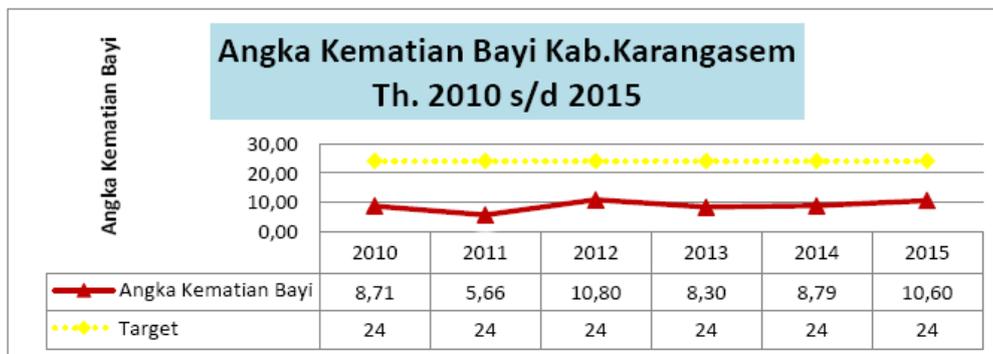
Keywords— *baby's birth weight, ordinal logistic regression, bagging*



I. PENDAHULUAN

Angka Kematian Bayi (AKB) adalah jumlah bayi yang meninggal sebelum mencapai usia 1 tahun yang dinyatakan dalam 1.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama. Usia bayi merupakan kondisi yang rentan baik terhadap sakit maupun kematian. AKB merupakan indikator yang biasanya digunakan untuk menentukan derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu banyak upaya kesehatan yang dilakukan dalam menurunkan AKB. Angka Kematian Bayi (AKB) merupakan salah satu indikator yang sensitif terhadap kesediaan, pemanfaatan dan kualitas pelayanan antenatal. AKB mempunyai korelasi dengan angka GNP per-kapita, pendapatan keluarga, jumlah anggota keluarga, pendidikan ibu dan keadaan gizi keluarga [1].

Angka Kematian Bayi di Kabupaten Karangasem pada Tahun 2015 sebesar 10,60 per 1000 Kelahiran Hidup, meningkat sebesar 1,81 per 1000 Kelahiran Hidup dibandingkan kondisi pada Tahun 2014. Jumlah kematian bayi umur 0-5 tahun pada Tahun 2015 sebanyak 83 orang. Kondisi ini cukup baik karena berada dibawah target AKB dalam renstra Dinas Kesehatan 2015 (24 per 1.000 kelahiran hidup), ini berarti Dinas Kesehatan mampu menekan jumlah kematian bayi dengan meningkatkan kualitas pelayanan dari ibu hamil hingga pelayanan kesehatan kepada bayi dengan berbagai kegiatan pelayanan, Akan tetapi AKB daerah Kecamatan Kubu merupakan salah satu persentase AKB yang cukup tinggi sekitar 20% dari jumlah AKB, lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1, berikut:



Gambar 1. TREN ANGKA KEMATIAN BAYI DI KABUPATEN KARANGASEM

Salah satu penyebab utama angka kematian bayi adalah bayi berat lahir rendah (BBLR) atau prematuritas. BBLR disebabkan oleh status gizi buruk sebelum dan selama kehamilan. Dampak kejadian BBLR adalah perlambatan pertumbuhan bayi yang terlihat pada penambahan berat badan yang tidak mencapai angka normal ketika berumur satu tahun. Berat bayi lahir dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal terdiri atas faktor ibu, janin, dan uterus-plasenta. Faktor eksternal terdiri atas faktor sosial dan lingkungan. Faktor ibu terdiri atas karakteristik ibu (usia, paritas, jarak kehamilan, lingkaran lengan atas (LILA), tinggi badan, dan status gizi) dan faktor pendukung lainnya yaitu usia kehamilan, penambahan berat badan,



antenatal care (ANC), Hemoglobin (Hb), suplementasi Fe, tekanan darah, tingkat pendidikan, dan kunjungan kehamilan [2]. Klasifikasi berat badan bayi lahir dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok yaitu, BBLR, berat badan bayi normal dan berat badan bayi berlebih.

Regresi logistik ordinal digunakan untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel penjelas yang bersifat numerik atau kategorik terhadap variabel respon yang bersifat kategorik untuk masalah klasifikasi [3]. Metode pengklasifikasian dengan regresi logistik ordinal memberikan pendugaan parameter yang tidak stabil, yang artinya jika terdapat perubahan dalam data set menyebabkan perubahan yang signifikan pada model. Sehingga untuk memperoleh parameter yang stabil pada model regresi logistik ordinal digunakan pendekatan bootstrap aggregating (bagging) [4] [5].

Penelitian yang dilakukan oleh [6] pada klasifikasi berat bayi lahir, menggunakan metode CART dikelompokkan kedalam 9 kelompok dugaan dengan usia kehamilan, umur ibu, jenis kelahiran dan urutan kelahiran sebagai variabel penting dalam penentuan berat bayi lahir pada studi kasus Rumah Sakit Umum Wangaya. Pada penelitian sebelumnya, berkaitan dengan peningkatan klasifikasi dengan metode bagging telah dilakukan oleh [7] yang mengaplikasikan metode *bootstrap aggregating* regresi logistik ordinal untuk memperoleh model dan peningkatan ketepatan klasifikasi regresi logistik ordinal pada kasus kanker serviks. Menurut Akbar dalam [8] melakukan perbandingan klasifikasi status gizi balita dengan metode cluster dan WHO-NCHS berdasarkan survei kekurangan energi protein (KEP) di Kabupaten Nganjuk, untuk memperoleh model dan peningkatan klasifikasi dilakukan dengan pendekatan bagging regresi logistik ordinal. Menurut Sari dalam [9] menjelaskan bahwa *bagging* regresi logistik ordinal mampu meningkatkan ketepatan klasifikasi sebesar 5,71% pada 501 kali. Hal ini berarti, bagging regresi logistik ordinal dapat mengklasifikasikan status gizi balita lebih baik dibandingkan dengan regresi logistik ordinal. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh [10] menyatakan bahwa ketepatan metode regresi logistik dengan pembobotan sampel pada klasifikasi status angkatan kerja Kabupaten Temanggung 2015 adalah 96,4%.

Berdasarkan latarbelakang tersebut diatas, penelitian ini bertujuan bagaimana meningkatkan klasifikasi regresi logistik ordinal dengan menggunakan *bagging* dan menganalisis faktor – faktor yang memengaruhi berat badan bayi lahir dan mengklasifikasi berat badan bayi lahir dengan menggunakan regresi logistik ordinal serta membandingkan ketepatan hasil klasifikasi regresi logistik ordinal dengan *bagging* regresi logistik ordinal.



II. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa rekam medis dari bayi dilahirkan. Adapun variabel penelitian yang digunakan yaitu Berat badan bayi lahir (Y) sebagai variabel respon. Variabel Umur ibu hamil, Usia kehamilan, pendidikan ibu hamil, urutan kehamilan, status gizi ibu, dan kadar hemoglobin. Model regresi yang digunakan adalah model *odds* proporsional pada regresi logistik ordinal. Model logit ini merupakan model yang didapatkan dengan membandingkan peluang kumulatif yaitu peluang kurang dari atau sama dengan kategori respon ke - k pada p variabel prediktor yang dinatakan dalam vektor x , $P(Y \leq k | x)$, dengan peluang yang lebih besar dari kategori respons ke - k , $P(Y > k | x)$ yang didefinisikan sebagai berikut [11] [12] [13] :

$$\begin{aligned} \text{logit } P(Y \leq k | x) &= C_k(x) = \ln \left[\frac{P(Y \leq k | x)}{P(Y > k | x)} \right] \\ &= \ln \left[\frac{\phi_0(x) + \phi_1(x) + \dots + \phi_k(x)}{\phi_{k+1}(x) + \phi_{k+2}(x) + \dots + \phi_K(x)} \right] \\ &= \tau_k + x' \beta \end{aligned} \quad (1)$$

untuk $k = 0, 1, 2, \dots, K - 1$

Pendugaan parameter pada regresi logistik ordinal dilakukan dengan menggunakan metode maksimum likelihood (*method of maximum likelihood*). Bentuk umum dari likelihood untuk sampel dari n amatan yang saling bebas (y_i, x_i) , $i = 1, 2, \dots, n$ adalah sebagai berikut:

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n [\phi_0(x_i)^{z_{0i}} \times \phi_1(x_i)^{z_{1i}} \times \dots \times \phi_K(x_i)^{z_{Ki}}] \quad (2)$$

Metode kemungkinan maksimum memberikan nilai penduga dari vector $\beta'_k = (\beta_{0k}, \beta_{1k}, \dots, \beta_{pk})$ dengan memaksimalkan fungsi kemungkinan bersama pada persamaan (2). Secara matematis lebih mudah menyelesaikan logaritma dari persamaan (2). Logaritma dari fungsi kemungkinan bersamanya dapat ditulis sebagai berikut:

$$L(\beta) = \sum_{i=0}^n z_{oi} \ln [\phi_0(x_i)] + z_{1i} \ln [\phi_1(x_i)] + \dots + z_{Ki} \ln [\phi_{Ki}(x_i)] \quad (3)$$



Prinsip pengujian signifikansi koefisien pada regresi logistik dilakukan secara simultan dan parsial. Statistik uji yang digunakan pada uji parameter secara simultan adalah Uji-G yaitu Uji rasio kecendrungan (*Likelihood Ratio Test*), yaitu:

$$G = -2 \ln \left[\frac{L_0}{L_k} \right] \quad (4)$$

dimana:

L_0 = likelihood tidak mengdanung variabel bebas

L_1 = likelihood mengdanung variabel bebas

Statistik uji G mengikuti sebaran χ^2 dengan derajat bebas (db) = $p((K+1)-2)$. H_0 ditolak jika $G > \chi^2_{(\alpha/2, db)}$ atau p-value $< \alpha$. Pengujian secara parsial terhadap parameter β dilakukan dengan uji *wald* dengan Statistik ujinya adalah:

$$W = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (5)$$

Statistik uji wald mengikuti sebaran normal baku Z, H_0 akan ditolak jika $W > Z_{(\alpha/2)}$ atau p-value $< \alpha$.

Evaluasi klasifikasi dengan melihat nilai peluang kesalahan klasifikasi dari fungsi klasifikasi. Klasifikasi terbaik berdasarkan nilai kesalahan klasifikasi yang paling kecil dengan pengukuran nilai *apparent error rate* (APER). Perhitungan nilai APER dapat dengan bantuan tabel matriks konfusi (*confusion matrix*). Matriks konfusi merupakan tabel pencatat hasil kerja klasifikasi. Tabel 1 merupakan matriks konfusi yang melakukan klasifikasi biner (dua kelas) yaitu kelas y_1 dan y_1 [11].

Tabel 1. MATRIKS KONFUSI

<i>Hasil observasi</i>	<i>Taksiran</i>	
	y_1	y_2
y_1	n_{11}	n_{12}
y_2	n_{21}	n_{22}

Kesalahan klasifikasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$APER = \frac{n_{12} + n_{21}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}} \quad (6)$$

Nilai ketepatan klasifikasi dirumuskan dengan $1 - APER$.

Bootstrap Aggregating (*bagging*) merupakan implementasi sederhana dari pembangkitan replikasi quasi *learning sample*. Definisikan peluang dari kasus ke- n dari suatu *learning sample* adalah $p(n) = 1/N$. Kemudian ambil sampel sebanyak N kali dari distribusi

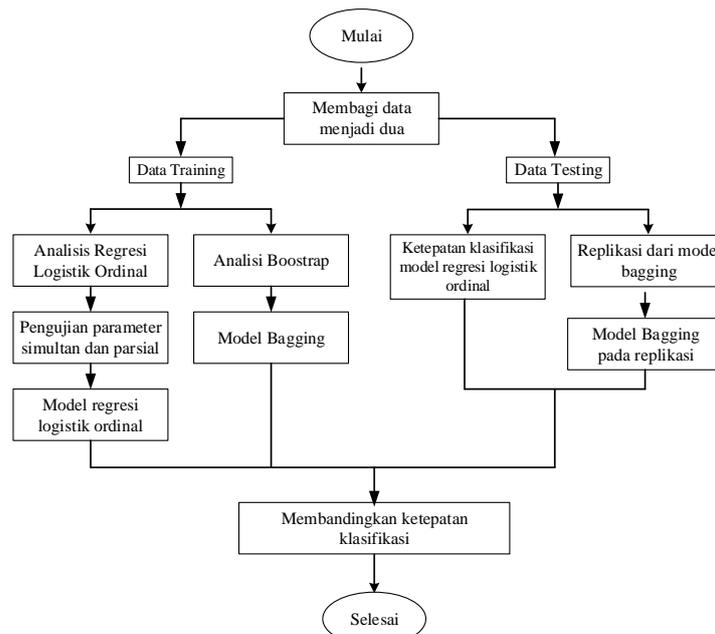


$\{p(n)\}$, sample ini secara ekuivalen merupakan sample dari L dengan pengembalian. Himpunan sampel dari L di sampel kembali menjadi himpunan *learning sample* L' . L' lebih dikenal sebagai sampel *bootstrap* dari L [5]. *Bagging* digunakan pada klasifikasi yang menghasilkan parameter yang tidak stabil yang artinya jika terdapat perubahan kecil dalam data set menyebabkan perubahan yang besar pada signifikan model. Beberapa metode yang tidak stabil adalah *neural networks*, regresi, klasifikasi, dan regresi pohon (*regression tree*).

Adapun langkah-langkah untuk mencapai tujuan penelitian tersebut yaitu:

1. Melakukan Klasifikasi dengan analisis regresi logistik ordinal
 - a. Menduga parameter
 - b. Menentukan ketepatan klasifikasi berdasarkan model yang diperoleh
 - c. Melakukan pengujian parameter secara simultan dengan Uji – G.
 - d. Melakukan pengujian parameter secara parsial dengan menggunakan Uji Wald.
 - e. Interpretasi koefisien model regresi.
2. Melakukan Klasifikasi dengan Bosting Regresi logistik Ordinal
 - a. Melakukan *bagging* untuk prediktor dari model logistik orsinal dengan 50, 60, 70, 80, 100, 150 dan 200 replikasi *bootstrap* sehingga diperoleh kesalahan klasifikasi e_B .
 - b. Menentukan ketepatan klasifikasi hasil setelah dilakukan *bagging*.
3. Membandingkan hasil klasifikasi *bagging* dengan klasifikasi model regresi logistik ordinal dengan menggunakan ketepatan klasifikasi pengukuran nilai *APER*.

Untuk menganalisa data tersebut di atas digunakan alur analisis yang disusun dengan langkah-langkah berbentuk diagram alir seperti Gambar 2.



Gambar 2. ALUR ANALISIS DATA



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Regresi Logistik Ordinal

Analisis regresi logistik ordinal dilakukan untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi berat badan bayi lahir rendah. Hasil pengelompokan berat badan bayi lahir dari analisis klaster akan dibuat kategori pada variabel respon, yaitu kelompok 1 dengan kode 0, kelompok 2 dengan kode 1 dan kelompok 3 dengan kode 2. Hasil analisis regresi logistik ordinal diperoleh variabel secara parsial signifikan terhadap berat badan bayi lahir. Pengujian analisis secara parsial dengan membandingkan nilai w^2 dengan alpha pada taraf nyata 5%. Berdasarkan hasil analisis ini diperoleh variabel yang signifikan berpengaruh terhadap berat badan bayi lahir antara lain usia kehamilan, umur ibu hamil, pendidikan ibu hamil, dan kadar hemoglobin. Hasil analisis regresi logistik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. REGRESI LOGISTIK ORDINAL

<i>Variabel</i>		<i>Coef</i>	<i>Wald</i>	<i>Odds</i>	<i>P-Value</i>
Constant (1)		3.324	4.201		0.000*
Constant (2)		2.768	5.327		0.000*
Umur Ibu Hamil	X1	0.189	3.139	0.041	0.000*
Usia Kehamilan	X2	1.248	6.113	0.189	0.002*
Pendidikan Ibu	X3				
- SD		-2.507	-3.044	0.088	0.010*
- SMP		-2.891	-3.242	0.086	0.004*
Kadar haemoglobin	X6				
- Anemia ringan		2.542	2.390	0.234	0.022*

Keterangan: *signifikan pada $\alpha = 0.05$

Pengujian secara simultan untuk model penuh untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi berat badan lahir rendah menghasilkan nilai statistik $G = 178.94$, $R^2 = 0.9085$, dan nilai $p = 0.000$. Hal ini menunjukkan bahwa model yang diperoleh dapat diterima dan ini berarti minimal ada satu β_i yang tidak sama dengan 0 pada taraf 5%. Pada pengujian secara parsial model regresi logistik ordinal diperoleh empat variabel signifikan berpengaruh. Hal ini ditunjukkan dari nilai uji $|W|$ yang lebih besar dari nilai $z_{\alpha/2}$ (1,96) atau nilai signifikan yang kurang dari $\alpha = 0,05$. Sehingga diperoleh model logit sebagai berikut:

$$\text{Logit 1: } P(Y \leq 1 | x_i) = 3,324 + 0,189 (\text{umur}) + 1,248 (\text{usia}) - 2,507 (\text{Pendidikan_SD}) - 2,891 (\text{Pendidikan_SMP}) + 2,542 (\text{KH_Anemia ringan})$$

$$\text{Logit 2: } P(Y \leq 1 | x_i) = 2,768 + 0,189 (\text{umur}) + 1,248 (\text{usia}) - 2,507 (\text{Pendidikan_SD}) - 2,891 (\text{Pendidikan_SMP}) + 2,542 (\text{KH_Anemia ringan})$$



Klasifikasi berat badan bayi lahir berdasarkan persamaan 1) dan 2) diperoleh ketepatan klasifikasi berdasarkan Tabel 3 berikut:

Tabel 3. KETEPATAN KLASIFIKASI REGRESI LOGISTIK ORDINAL

	<i>Kelas Sebenarnya</i>			<i>Total</i>	
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>		
Kelas Prediksi	0	8	15	2	25
	1	11	80	20	111
	2	1	25	40	66
Total	20	120	62	202	

Tabel klasifikasi regresi logistik ordinal digunakan untuk mengukur akurasi klasifikasi dimana dapat dihitung nilai 1-APER. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa 1-APER klasifikasi Bagging CART bernilai 0,6337 atau dengan kata lain, data sampel yang tepat diklasifikasikan secara keseluruhan sebanyak 63,37% dan kesalahan klasifikasi sebesar 36,63%.

$$1 - APER = \frac{8 + 80 + 40}{202} = 0,6337$$

Fungsi model regresi logistik biner yang diperoleh merupakan model data set tunggal. Parameter yang dihasilkan dari model regresi cenderung tidak stabil. Untuk melihat kestabilan parameter dan memperoleh keakuratan model yang lebih baik maka dilakukan resampling pada data. Resampling pada pengamatan terkelompok yang melibatkan beberapa variabel bebas dilakukan dengan metode bagging yang merupakan pengambilan sampel dengan pengembalian untuk data set yang terdiri dari respon (y) dan variabel bebas (x).

B. Bagging Regresi Logistik Ordinal

Metode bagging regresi logistik digunakan untuk meningkatkan ketepatan klasifikasi dan menstabilkan pendugaan parameter model dari regresi logistik ordinal. Variabel yang digunakan pada model bagging regresi logistik adalah 4 variabel yang berpengaruh terhadap variabel respon yang didapatkan dari hasil model regresi logistik. Sampel bootstrap diambil dari data set sebanyak n data yaitu 202 data kemudian direplikasi bootstrap regresi logistik sebanyak 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150 dan 200.

Pada setiap pengambilan sampel akan dibentuk model regresi logistik ordinal sehingga akan diperoleh nilai ketepatan klasifikasi sebanyak B dalam setiap B replikasi bootstrap. Perhitungan ketepatan klasifikasi dilakukan pada setiap iterasi, hasil perhitungan ketepatan kemudian dirata-rata sehingga menghasilkan ketepatan klasifikasi bagging regresi logistik ordinal. Keberhasilan bagging diukur dari seberapa besar bagging dapat menurunkan kesalahan klasifikasi dari model



data set tunggal. Tabel 4. merupakan hasil dari bagging dengan 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150 dan 200 replikasi bootstrap.

Tabel 4. KETEPATAN KLASIFIKASI BAGGING REGRESI LOGISTIK ORDINAL

Replikasi bootstrap	Rata – rata Ketepatan klasifikasi (%)	\bar{e}_b (%)	e (%)	Penurunan kesalahan klasifikasi (%)
50	74,27	25,73	36,63	18,121
60	75,31	24,69	36,63	18,512
70	76,67	23,33	36,63	20,237
80	75,36	24,64	36,63	19,111
90	75,42	24,58	36,63	19,211
100	75,41	24,59	36,63	18,467
150	75,36	24,64	36,63	19,264
200	75,42	24,58	36,63	18,449

Pada Tabel 3. memberikan informasi bahwa dengan 70 replikasi bootstrap diperoleh rata-rata ketepatan klasifikasi terbesar yaitu sebesar 76,67%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *bagging* variabel bebas terbaik adalah pada replikasi bootstrap sebanyak 70 kali dengan kesalahan klasifikasi sebesar 23,33%. Model *bagging* ini dapat meningkatkan ketepatan klasifikasi dari model *data set* tunggal yaitu sebesar 85,39% menjadi 76,67% atau dengan kata lain *bagging* dapat menurunkan kesalahan klasifikasi sebesar 20,237% dari model *data set* tunggal.

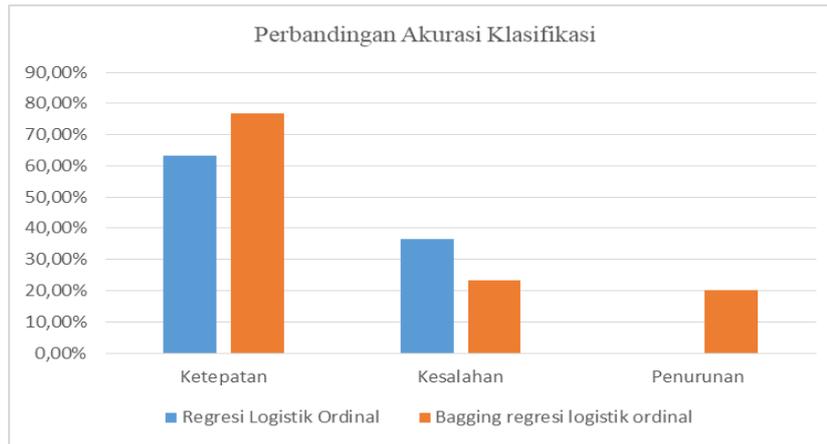
Estimasi parameter model bagging merupakan nilai rata-rata estimasi parameter B kali replikasi bootstrap. Jika dilakukan replikasi 70 kali, maka estimasi parameter model bagging adalah hasil rata-rata estimasi parameter ke-70 model regresi logistik ordinal. Pada 70 kali replikasi bootstrap diperoleh ketepatan klasifikasi terbesar. Fungsi logit yang diperoleh untuk klasifikasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Logit 1: } P(Y \leq 1 | x_i) = 3,531 + 2,213 (\text{umur}) + 2,423 (\text{usia}) - 2,722 (\text{Pendidikan_SD}) - 2,910 (\text{Pendidikan_SMP}) + 2,431 (\text{KH_Anemia ringan}) \quad (3)$$

$$\text{Logit 2: } P(Y \leq 1 | x_i) = 2,942 + 2,213(\text{umur}) + 2,423 (\text{usia}) - 2,722 (\text{Pendidikan_SD}) - 2,910 (\text{Pendidikan_SMP}) + 2,431 (\text{KH_Anemia ringan}) \quad (5)$$

C. Perbandingan Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi model regresi logistik ordinal pada data *set* tunggal diperoleh empat factor yang memengaruhi berat badan bayi lahir berupa hasil klaster yaitu usia kehamilan, umur ibu hamil, pendidikan ibu hamil, dan kadar hemoglobin. Hasil klasifikasi regresi logistik ordinal dengan bagging regresi logistik ordinal dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 5.



Gambar 3. PERBANDINGAN AKURASI KLASIFIKASI

Tabel 5. HASIL PERBANDINGAN AKURASI KLASIFIKASI

Hasil	Klasifikasi	
	Regresi Logistik Ordinal	Bagging regresi logistik ordinal
Ketepatan	63,37%	76,67%
Kesalahan	36,63%	23,33%
Penurunan		20,237%

Berdasarkan Tabel 5. akurasi klasifikasi dengan bagging regresi logistik ordinal diperoleh parameter yang stabil dengan replikasi bootstrap 70 kali, yaitu 76,67% yang lebih baik jika dibandingkan dengan regresi logistik ordinal.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan, yaitu: 1). Klasifikasi dengan bagging regresi logistik ordinal mampu menurunkan kesalahan klasifikasi dari 36, 63% menjadi 20,237% atau mampu meningkatkan ketepatan klasifikasi dari 63,37% menjadi 76,67%. 2). Faktor – faktor yang memengaruhi berat badan bayi lahir yaitu usia kehamilan, umur ibu hamil, pendidikan ibu hamil, dan kadar hemoglobin, dan 3). Akurasi klasifikasi bagging regresi logistik ordinal lebih tinggi dari pada regresi logistik ordinal biasa, sehingga dapat dikatakan bagging regresi logistik mampu meningkatkan klasifikasi pada saat terjadinya perubahan data set.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah dengan menambahkan variabel bebas lain untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih baik, dan penelitian yang menggunakan metode bagging, dapat dilakukan replikasi bootstrap yang lebih banyak untuk memperoleh peningkatan kasifikasi yang semakin baik dan dapat digunakan metode lain untuk masalah pengklasifikasian.



UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kesehatan, "Profil kesehatan," *Profil Kesehat. Kab. Karangasem*, pp. 38–74, 2016.
- [2] T. Hollingworth, *Differential Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Great Britain: Edward Arnold, 2008.
- [3] I. A. Adjei and R. Karim, "An Application of Bootstrapping in Logistic Regression Model," *OALib*, vol. 03, no. 09, pp. 1–9, 2016.
- [4] C. D. Sutton, "Classification and Regression Trees, Bagging, and Boosting," in *Handbook of Statistics*, vol. 24, no. 04, 2005, pp. 303–329.
- [5] L. Breiman, "Bagging predictors," in *Machine Learning*, vol. 24, no. 2, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996, pp. 123–140.
- [6] I. K. P. Suniantara, "Penerapan Metode Regresi Berstruktur Pohon Dalam Memprediksi Berat Badan Bayi Lahir, Studi Kasus: Rumah Sakit Umum Daerah Wangaya," Jurusan Matematika, Universitas Udayana, 2008.
- [7] I. Fitrah, S. AF, and T. LP, "Metode Bootstrap Aggregating Regresi Logistik untuk Peningkatan Ketepatan Klasifikasi Regresi Logistik Ordinal (Studi Kasus : Stadium Kanker Serviks di RS. Wahidin Sudirohusodo, 2010)," *J. Stat. UNHAS*, vol. 0, no. 0, pp. 1–9, 2015.
- [8] M. S. Akbar, A. Mukarromah, and L. Paramita, "Klasifikasi Status Gizi Balita Dengan Bagging Regresi Logistik Ordinal (Studi Kasus: Survey Kekurangan Energi Protein Kabupaten Nganjuk)," *Media Stat.*, vol. 3, no. 2, pp. 103–114, 2010.
- [9] P. P. Sari, M. Susilawati, and I. G. A. M. Srinadi, "Bootstrap Aggregating (Bagging) Regresi Logistik Ordinal Untuk Mengklasifikasikan Status Gizi Balita," vol. 5, no. 3, pp. 103–110, 2016.
- [10] P. Juwita, Sugiman, and P. Hendikawati, "Ketepatan Klasifikasi Metode Regresi Logistik dan CHAID dengan Pembobotan Sampel," in *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 684–695.
- [11] J. Friedman, T. Hasti, and R. Tibshirani, "Additive Logistic Regression: A Statistical View Of Boosting," *Ann. Stat.*, vol. 28, no. 2, pp. 337–407, 2000.
- [12] D. W. Hosmer and S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2000.
- [13] R. A. Johnson and D. . Winchern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*. USA: Prentice Hall. Inc, 2007.



Si-Bidan: Sistem Informasi Kesehatan Ibu dan Anak

Si-Bidan: Maternal and Child Health Information System

¹Dedy Hidayat Kusuma, ²Moh. Nur Shodiq, ³Dianni Yusuf, ⁴Lailatus Saadah

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi

^{1,2,3,4} Banyuwangi, Indonesia

E-mail: ¹dedy@poliwangi.ac.id, ²noer.shodiq@poliwangi.ac.id,

³dianniyusuf@poliwangi.ac.id, ⁴lailatulsaadah04@gmail.com

Abstrak—Bidan merupakan salah satu tenaga kesehatan yang memberikan layanan kesehatan ibu dan anak (KIA) dan keluarga berencana (KB). Saat ini sebagian besar pencatatan layanan bidan masih dikelola secara konvensional yakni dengan pencatatan manual. Hal tersebut kurang efektif dan efisien yang menyebabkan beban waktu kerja bertambah, proses temu kembali informasi yang cukup lama dan resiko hilangnya data-data penting kemungkinan akan sering terjadi. Disisi lain, pasien ibu diharuskan mendatangi bidan secara langsung apabila ingin mengetahui informasi perkembangan kehamilan dan anak balitanya. Berdasarkan fakta tersebut maka dibangun sistem informasi KIA yang dapat diakses oleh bidan dan orang tua. Sistem informasi yang dikembangkan terdiri dari dua aplikasi yang terintegrasi yaitu aplikasi berbasis web untuk bidan dan aplikasi mobile bagi orang tua. Aplikasi web memfasilitasi bidan untuk melakukan pencatatan transaksi, pembuatan laporan, dan penyampaian informasi kepada pasien. Sedangkan aplikasi mobile memudahkan orang tua untuk memantau perkembangan kesehatan ibu dan anak serta informasi lain yang diberikan oleh bidan. Sistem dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan perangkat lunak water-fall. Hasil pengujian menggunakan metode black-box test menunjukkan bahwa sistem KIA yang dibangun telah mampu memenuhi kebutuhan fungsional pengguna.

Kata Kunci—sistem informasi, web, mobile, bidan, kesehatan ibu dan anak

Abstract—Midwives are one of the health workers who provide child and maternal health (CMH) services and family planning. At present, most of the recording of midwife services is still managed conventionally by manual book keeping. It is less effective and efficient which causes the workload to increase, the information retrieval process is quite long and the risk of missing important data is likely to occur frequently. On the other hand, maternal patients are required to visit the midwife directly if they want to know the information on the progress of the pregnancy and their child. Based on these facts, a CMH information system was built that was accessible to midwives and parents. The information system developed consists of two integrated applications, namely web-based applications for midwives and mobile applications for parents. The web application facilitates midwives to record transactions, make reports, and deliver information to patients. While the mobile application makes it easier for parents to monitor the development of maternal and child health and other information provided by midwives. The system was developed using the water-fall software development model. The test results using the black-box test method indicate that the CMH system has been able to meet the user's functional requirements.

Keywords—information system, midwives, web, mobile, child and maternal health



I. PENDAHULUAN

Sektor kesehatan merupakan salah satu sektor pembangunan yang sedang mendapat perhatian besar dari pemerintah yang merupakan salah satu sektor pembangunan yang sangat potensial untuk dapat diintegrasikan dengan kehadiran teknologi informasi [1]. Salah satunya yaitu Program Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di bidan desa yang merupakan salah satu program yang memberikan pelayanan kesehatan yang terlibat langsung dengan masyarakat. Upaya kesehatan ibu dan anak adalah upaya dibidang kesehatan yang menyangkut pelayanan dan pemeliharaan ibu hamil, ibu bersalin, ibu menetek, bayi dan anak balita serta anak prasekolah [2]. Dengan adanya program KIA yang diselenggarakan di wilayah desa diharapkan dapat meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup bagi ibu dan anak yang bertempat tinggal di wilayah desa. Untuk meningkatkan kinerja program kesehatan diperlukan ketersediaan informasi yang cepat dan akurat karena penting dalam mendukung upaya menciptakan kualitas pelayanan yang baik [3].

Kegiatan pelayanan KIA di bidan desa saat ini meliputi proses pendaftaran pasien, pencatatan hasil pemeriksaan, pencatatan pemberian obat atau vitamin anak, dan laporan harian maupun bulanan masih menggunakan pencatatan dalam buku kohort yang merupakan pembukuan hasil laporan kegiatan pemeriksaan dengan volume transaksi yang tinggi setiap harinya. Faktanya ketika pasien datang untuk melakukan proses pemeriksaan kesehatan atau yang lain petugas masih harus mencari data pasien yang tercatat dalam buku sehingga membutuhkan waktu yang lama. Selain itu juga sering terjadi kesulitan dan keterlambatan dalam membuat rekapitulasi data pasien setiap harinya ataupun laporan bulanan karena data disarikan dari buku kunjungan dan lembaran dokumen lainnya. Hal tersebut kurang efektif dan efisien sehingga menyebabkan beban waktu kerja bertambah, penyajian informasi yang cukup lama dan resiko hilangnya data-data penting kemungkinan akan sering terjadi [4]. Disisi lain untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan KIA, pasien harus datang dan menanyakan secara langsung kepada bidan desa. Waktu yang dibutuhkan pasien juga bertambah seiring dengan waktu yang dibutuhkan bidan untuk temu kembali informasi pasien. Kepemilikan ponsel pintar oleh sebagian besar ibu sebenarnya juga membuka peluang dalam penyampaian informasi KIA yang lebih cepat.

Beberapa aplikasi berbasis web untuk mendukung program KIA bagi bidan telah banyak dikembangkan namun belum dilengkapi dengan aplikasi *mobile* seperti sistem pelaporan KIA [5], manajemen informasi KIA [[6], pelayanan KIA [7], manajemen posyandu [8], dan pelaporan KIA [9]. Sedangkan pada [10], [11], dan [12], aplikasi *mobile* pendukung KIA yang dikembangkan belum terintegrasi dengan sistem informasi berbasis web. Oleh karenanya, sebuah sistem informasi yang mengintegrasikan aplikasi berbasis *web* dan aplikasi *mobile* perlu



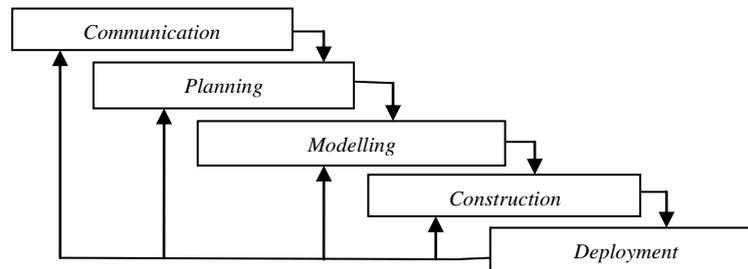
dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tidak hanya bidan saja namun juga orang tua. Pada sistem informasi KIA bagi bidan (Si-Bidan) yang dikembangkan dalam penelitian ini mengintegrasikan sistem informasi berbasis *web* bagi bidan dan aplikasi *mobile* bagi orang tua. Aplikasi berbasis web dengan pengguna bidan berfungsi sebagai sarana pencatatan layanan, penyusunan laporan dan penyampaian informasi dari bidan. Sedangkan aplikasi *mobile* berbasis android dapat dimanfaatkan oleh orang tua untuk melihat informasi perkembangan kesehatan ibu dan anak serta informasi lain jadwal dan agenda yang disampaikan bidan.

II. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan Si-Bidan dan model pengujian yang digunakan terhadap sistem informasi yang dikembangkan

A. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan Si-Bidan adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah metode dimana pengerjaan dari suatu sistem yang dilakukan secara berurutan dari analisis kebutuhan hingga implementasi sistem [13]. Jika langkah ke-1 belum dikerjakan, maka langkah ke-2 tidak dapat dikerjakan begitu seterusnya sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. DIAGRAM WATERFALL

Tahapan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *waterfall* dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Communication*

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak, dan pengumpulan data melalui tatap muka dengan *customer*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi fasilitas, observasi layanan, dan wawancara dengan bidan dan orangtua secara langsung mengenai proses bisnis dan kebutuhan pengguna akan sistem. Form-form dan buku catatan terkait pelayanan bidan dan dokumen laporan bidan juga dikumpulkan untuk keperluan analisa kebutuhan.

2. *Planning*

Data hasil pengamatan langsung, pengumpulan dokumen dan wawancara dengan bidan dan orang tua selanjutnya dianalisa. Dari hasil analisa diperoleh kesimpulan bahwa diperlukan



sebuah sistem informasi yang mampu memenuhi kebutuhan bidan dan orang tua. Sistem informasi ini terdiri dari aplikasi *web* untuk bidan yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile* untuk orang tua.

3. *Modelling*

Pada tahap ini, disusun desain arsitektur sistem, *use case diagram*, *activity diagram*, dan rancangan basis data sistem. Antarmuka sistem juga dibuat baik untuk aplikasi berbasis web maupun aplikasi mobile. Desain antarmuka aplikasi *web* disesuaikan dengan form-form yang digunakan bidan dalam proses input data dan desain laporan sesuai dengan laporan kegiatan yang ada. Sedangkan antarmuka aplikasi mobile dibuat mengacu pada kebutuhan orang tua akan informasi kesehatan ibu dan anak.

4. *Construction*

Pada tahapan ini dibangun sistem informasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* codeigniter dan MySQL sebagai sistem manajemen basisdatanya. Sedangkan pada sisi mobile untuk pengguna ibu menggunakan android *software development kit* berbasis bahasa pemrograman Java. Sistem yang dikembangkan selanjutnya dilakukan uji fungsional menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian dilakukan dengan melibatkan pengguna bidan dan orang tua. Hasil pengujian selanjutnya digunakan sebagai referensi perbaikan sistem.

5. *Deployment*

Sistem yang telah disempurnakan dan memenuhi kebutuhan fungsional pengguna bidan dan orang tua selanjutnya diimplementasikan untuk digunakan. Basis data sistem juga telah disinkronisasi sesuai dengan history data transaksi layana yang pernah diberikan oleh bidan sebelumnya.

B. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah perangkat lunak atau sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan pengguna yang sudah ditetapkan sebelumnya dalam *software requirement*. Dalam penelitian ini digunakan model pengujian *black –box testing*. Pengujian menitik beratkan pada pengujian fungsional sistem sehingga tidak mengharuskan penguji perangkat lunak memiliki pengetahuan tentang kode pemrograman dan implementasinya. Penguji akan berinteraksi melalui antarmuka yang disediakan sistem dengan memberikan masukan dan memeriksa keluarannya, juga menguji performa program atau menguji fungsi-fungsi yang tidak bekerja dengan benar [14]. Hasil pengujian ini selanjutnya akan menentukan apakah perangkat lunak dapat diterima *customer* ataukah perlu dilakukan perbaikan.



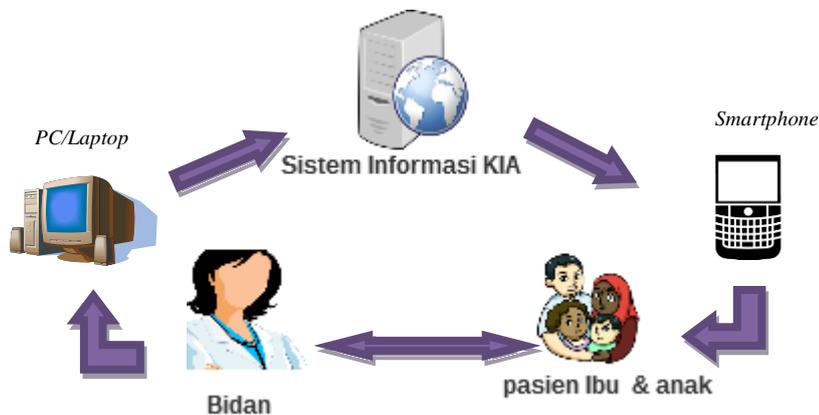
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Gambaran sistem yang berjalan diperoleh dari hasil wawancara dengan bidan, pengamatan langsung aktifitas pelayanan bidan dan dokumen yang ada pada tempat praktek bidan. Gambaran tersebut menunjukkan secara garis besar kebutuhan akan sistem informasi ada pada dua pengguna yakni bidan dan ibu yang menjadi pasien bidan. Pengguna bidan membutuhkan komputerisasi pencatatan layanan KIA, pelaporan dan penyampaian informasi. Sedangkan pengguna ibu membutuhkan akses terhadap informasi kesehatan ibu dan anaknya.

B. Rancangan Sistem

Rancangan sistem terdiri dari rancangan arsitektur sistem, usecase diagram, dan rancangan basis data sistem.



Gambar 2. RANCANGAN ARSITEKTUR SI-BIDAN

1. Rancangan Arsitektur Sistem

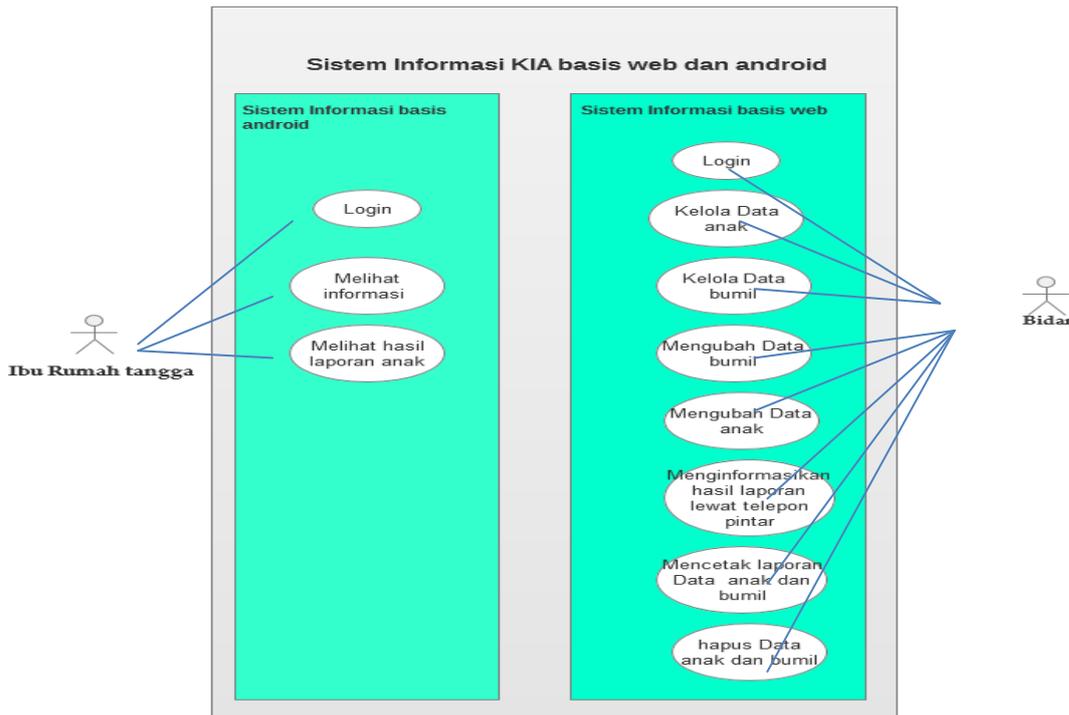
Si-Bidan pada gambar 2 dirancang untuk digunakan oleh dua pengguna utama yakni bidan dan ibu. Pengguna bidan berinteraksi dengan sistem melalui aplikasi berbasis web untuk mengelola pencatatan layanan KIA, penyampaian informasi dan pembuatan laporan kegiatan. Sedangkan pengguna ibu terhubung ke sistem melalui aplikasi android yang memanfaatkan jaringan internet untuk melihat catatan perkembangan anak dan kehamilannya. Untuk dapat memanfaatkan layanan sistem maka pengguna ibu harus melakukan registrasi terlebih dahulu. Proses registrasi ini ditangani langsung oleh bidan tempat ibu mendatangi posyandu.

Usecase Diagram

Usecase diagram bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dikembangkan [15]. Gambar 3 memperlihatkan usecase diagram Si-Bidan yang terbagi menjadi dua bagian utama yaitu sistem informasi berbasis web bagi pengguna bidan dan aplikasi



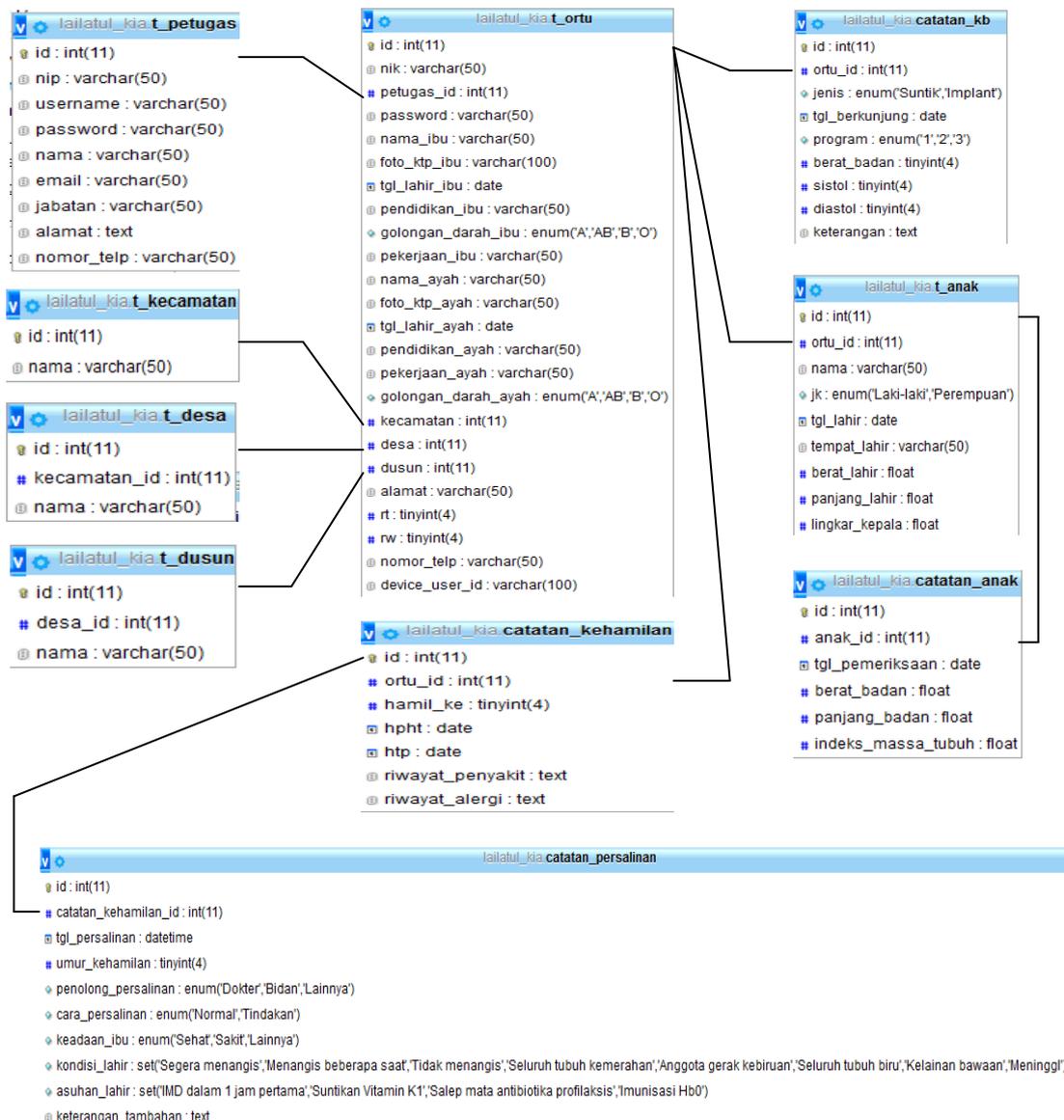
berbasis android bagi pengguna ibu. Pada aplikasi berbasis web bidan dapat mengelola (*create, read, update, dan delete*) data pasien anak dan pasien ibu, mengelola catatan layanan kesehatan pasien anak dan ibu, mencetak laporan, dan mengelola pengumuman atau informasi yang akan disampaikan pada ibu. Bidan juga berlaku sebagai pengelola sistem yang memberikan hak akses pada pengguna ibu saat melakukan registrasi pengguna aplikasi android. Sedangkan pada sisi aplikasi android, pengguna ibu dapat melihat informasi atau pengumuman yang disampaikan oleh bidan dan melihat laporan kesehatan ibu dan anak.



Gambar 3. USECASE DIAGRAM SI-BIDAN

Rancangan Basisdata

Rancangan basisdata Si-Bidan pada gambar 4 disajikan dalam bentuk *entity relationship diagram* (ERD). ERD berguna untuk menunjukkan objek data dan hubungan – hubungan yang ada pada objek tersebut dengan menggunakan *entity* dan *relationship* [16]. Basisdata sistem berada pada *server* web yang dapat dikelola oleh bidan melalui antarmuka dan fungsi yang disediakan oleh sistem.



Gambar 4. ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM SI-BIDAN

C. Implementasi

Rancang Bangun Si-Bidan pada sisi web untuk pengguna bidan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* codeigniter dan MySQL sebagai sistem manajemen basisdatanya. Sedangkan pada sisi mobile untuk pengguna ibu menggunakan android *software development kit* berbasis bahasa pemrograman Java.



Gambar 5. TAMPILAN MENU WEB SI-BIDAN



Gambar 6. TAMPILAN MENU ANDROID SI-BIDAN

Tabel 1 berisi penjelasan dari menu utama yang ada pada aplikasi web Si-Bidan yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan Tabel 2 berisi penjelasan dari menu utama yang ada pada aplikasi android Si-Bidan yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 1. MENU APLIKASI WEB SI-BIDAN

No	Menu utama	Keterangan fungsional
1	Beranda	Menampilkan halaman beranda
2	Pengguna admin	Mengelola user admin (create, read, update, delete)
3	Bidan	Mengelola user admin (create, read, update, delete)
4	Orang tua	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menu kelola pengguna berfungsi sebagai pengatur username, password dan hak akses bagi pasien ibu / anak. ✓ Mengelola data pasien ibu/anak. ✓ Menu Cetak data berfungsi untuk mencetak data yang akan dilakukan oleh bidan
5	Kegiatan	Untuk mengelola informas kegiatan yang akan ditampilkan kepada pengguna ibu di aplikasi android
6	Kirim Pesan	Untuk mengirimkan pesan ke aplikasi android pengguna ibu
7	Laporan	Menampilkan keseluruhan data yang sudah diinputkan oleh bidan dalam bentuk laporan berupa laporan status gizi anak, rekap persalinan, rekap KB, dan grafik perkembangan anak



Tabel 2. MENU APLIKASI ANDROID SI-BIDAN

No	Menu utama	Keterangan fungsional
1	Jadwal / Agenda Kesehatan	Melihat jadwal kegiatan yang diinformasikan oleh bidan
2	Kesehatan Anak	Melihat informasi tentang kesehatan anak pertama atau kedua yang sudah melakukan pemeriksaan
3	Kesehatan Ibu Hamil	Melihat informasi tentang kesehatan ibu dan layanan KB yang telah dilakukan

D. Hasil Pengujian

Pengujian *black-box* dilakukan untuk melihat kesesuaian fungsionalitas sistem dengan kebutuhan pengguna. Pengujian ini melibatkan dua jenis pengguna sistem yakni bidan sebagai pengguna aplikasi *web* dan orang tua selaku pengguna aplikasi *mobile*. Hasil pengujian terhadap aplikasi android pada Tabel 3 dan aplikasi *web* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan fungsional yang diharapkan.

Tabel 3. HASIL PENGUJIAN *BLACK-BOX* APLIKASI *MOBILE* SI-BIDAN

Kasus Uji	Langkah Penelitian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Status
Halaman <i>Login</i> .	Memasukkan Username dan Password yang sudah terdaftar.	Menampilkan halaman menu.	Tampilan halaman menu.	Sesuai.
Lihat Menu	Pilih menu, dan klik pada setiap submenu yang diinginkan.	Menampilkan sesuai dengan pilihan yang dipilih.	Tampilan submenu sesuai yang dipilih	Sesuai.

Tabel 4. HASIL PENGUJIAN *BLACK-BOX* APLIKASI *WEB* SI-BIDAN

Kasus Uji	Langkah Penelitian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Status
Halaman <i>Login</i> .	Memasukkan Username dan Password yang sudah terdaftar berupa nama dan NIK dari pengguna.	Menampilkan halaman utama.	Tampilan halaman utama.	Sesuai.
Menu Orang tua	Masuk menu Orang tua, menginputkan data orang tua.	Menampilkan data orang tuayang sudah ada dikelola oleh bidan.	Tampilan data orang tua.	Sesuai.
Menu Persalinan.	Masuk menu persalinan, menginputkan data persalinan.	Menampilkan data persalinan ibu yang melakukan proses persalinan di bidan.	Tampilan data persalinan yang sudah di data oleh bidan.	Sesuai.
Menu Data anak.	Masuk menu Data anak, mengelola data anak.	Menampilkan data anakyang sudah ada dikelola oleh bidan.	Tampilan data anak.	Sesuai.
Menu Data KB.	Masuk Menu Data KB, mengelola data KB.	Menampilkan data KB ibu yang melakukan proses KB di bidan.	Tampilan data KB yang sudah di data oleh bidan.	Sesuai.
Menu Laporan	Masuk Menu Laporan Keseluruhan	Menampilkan hasil keseluruhan laporan rekap gizi anak, persalinan, dan juga KB.	Tampilan hasil laporan gizi anak, persalinan dan juga laporan rekap KB.	Sesuai.



IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Penelitian ini telah dikembangkan sistem informasi kesehatan ibu dan anak yang mengintegrasikan aplikasi web untuk bidan dan aplikasi mobile untuk orang tua. Aplikasi web memfasilitasi bidan untuk melakukan pencatatan layanan, penyusunan laporan dan penyampaian informasi. Sedangkan aplikasi mobile memungkinkan orang tua untuk secara langsung memantau perkembangan informasi kesehatan ibu dan anak. Hasil pengujian menggunakan metode black-box terhadap sistem ini menunjukkan bahwa sistem telah mampu memenuhi kebutuhan pengguna bidan dan ibu. Pengembangan sistem selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur konsultasi baik chat secara langsung maupun dalam bentuk forum tanya jawab, notifikasi pengingat jadwal, dan pendaftaran antrian melalui smartphone.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemenristekdikti yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini melalui skema penelitian dosen pemula(PDP).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. P. Sumihar and C. P. Wijaya, "Membangun Aplikasi Menggunakan Framework Kohana (Studi Kasus Puskesmas Kalasan)," *Maj. Ilm.*, vol. 08, no. 01, pp. 44–54, 2016.
- [2] A. E. Prasetyawati, *Kesehatan Ibu dan Anak (KIA)*. Yogyakarta: Nuha Medika, 2012.
- [3] W. Utami and A. A. Bachri, "Pengaruh Dimensi Kualitas Pelayanan Puskesmas S . Parman Banjarmasin Terhadap Kepuasan Pasien Dalam Memperoleh Pelayanan Kesehatan," *J. Wawasan Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 65–90, 2013.
- [4] J. R. Shah, M. B. Murtaza, and E. Opara, "Electronic Health Records: Challenges and Opportunities," vol. 23, no. 3, pp. 189–204, 2014.
- [5] A. Faried *et al.*, "Mother and children health reporting system: Innovative information system application in the rural West Bandung Area, Indonesia, by using multimodal communications systems," in *Proceedings - 2015 4th International Conference on Instrumentation, Communications, Information Technology and Biomedical Engineering, ICICI-BME 2015*, 2016.
- [6] M. Manoj, "Customising DHIS2 for Maternal and Child Health Information Management in Sri Lanka," *Sri Lanka J. Bio-Medical Informatics*, 2013.
- [7] L. Ambarwati and W. Wikusna, "Aplikasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di Puskesmas Cinunuk," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 92–96, 2015.
- [8] D. L. Fithri, "Aplikasi Manajemen Posyandu untuk Peningkatan Kesehatan Ibu dan Anak," *J. SITECH*, vol. 1, no. 1, pp. 41–48, 2018.
- [9] L. Annisa, "Pengembangan sistem informasi," Universitas Gadjah Mada, 2016.
- [10] E. R. Mangone, V. Lebrun, and K. E. Muessig, "Mobile Phone Apps for the Prevention of Unintended Pregnancy: A Systematic Review and Content Analysis," *JMIR mHealth uHealth*, 2016.
- [11] Agustian, Nurhadi, and Irawan, "Perancangan Aplikasi Kesehatan Ibu Dan Anak(KIA)



- Berbasis Android,” *J. Ilm. Media Process.*, vol. 10, no. 2, pp. 570–581, 2015.
- [12] A. GhanyIsmaeel and E. Khadhm Jabar, “Effective System for Pregnant Women using Mobile GIS,” *Int. J. Comput. Appl.*, 2013.
- [13] R. S. Pressman, *Software Engineering A Practioner’s Approach*. 2010.
- [14] S. Nidhra, “Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review,” *Int. J. Embed. Syst. Appl.*, 2012.
- [15] Rosa A.S and M. Shalahuddin, “Use Case Diagram,” *Rekayasa Perangkat Lunak*, 2014.
- [16] H. K. Al-Masree, “Extracting Entity Relationship Diagram (ERD) From Relational Database Schem,” *Int. J. Database Theory Appl.*, 2015.



Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan

Utilization Of Augmented Reality As A Learning Media For Introduction To Fruits

¹Anang Pramono, ²Martin Dwiky Setiawan

^{1,2}Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

^{1,2}Surabaya, Indonesia

E-mail: ¹anangpramana@untag-sby.ac.id, ²martindwiky@gmail.com

Abstrak—Konsep pendidikan pada anak merupakan hal penting. Aspek yang harus diperhatikan yaitu metode dan media pembelajaran. Pada penelitian ini dibuat media pembelajaran inovatif dan alternatif untuk mengenalkan buah-buahan kepada anak-anak dengan Augmented Reality (AR). Augmented Reality (AR) pada prinsipnya adalah sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata kemudian memproyeksikannya. Media pembelajaran ini menggabungkan kartu-kartu bergambar dan virtual reality. Marker yang terdapat pada kartu-kartu bergambar akan ditangkap oleh kamera mobile device, diproses dan akan tampil animasi 3D buah-buahan pada layar handphone secara realtime. Dengan menggunakan konsep penggabungan dunia nyata, gambar nyata pada kartu-kartu dan virtual, aplikasi dapat merangsang daya imajinasi dan rasa keinginan tahunan pada anak dan motivasi belajar semakin berkembang. Animasi buah-buahan 3D dibuat menggunakan aplikasi 3D Blender dan proses Augmented Reality dibuat dengan menggunakan Unity dan library Vuforia SDK. Aplikasi pengenalan buah-buahan telah diaplikasikan kepada beberapa responden anak-anak dan telah dicoba pada beberapa tipe dan merk handphone berbasis Android. Berdasarkan ujicoba penelitian, 86% dari 30 responden anak-anak menyatakan bahwa aplikasi yang dikembangkan sangat efektif sebagai media pengenalan buah-buahan.

Kata Kunci—Media Pembelajaran, Augmented Reality, Android, Buah

Abstract— *The concept of education for children is important. The aspects that must be considered are methods and learning media. In this research innovative and alternative learning media are made to understand fruits for children with Augmented Reality (AR). Augmented Reality (AR) in principle is a technology that is able to combine two-dimensional or three-dimensional virtual objects into a real environment and then project it. This learning media combines picture cards and virtual reality. Markers contained on picture cards will be captured by the mobile device camera, processed and will 3D animated pieces appear on the mobile screen in realtime. By using the concept of combining real world, real images on cards and virtual, applications can stimulate imagination and sense of desire in children and motivation to learn more and more. 3D fruit estimation created using the 3D Blender application and the Augmented Reality process is made using Unity and the Vuforia SDK library. The application of fruit recognition has been applied to several child respondents and has been tested on several types and brands of Android-based mobile phones. Based on research trials, 86% of 30 respondents stated that the application which was developed very effectively as a medium for the introduction of fruits.*

Keywords— *Learning Media, Augmented Reality, Android, Fruits*



I. PENDAHULUAN

Konsep pendidikan pada anak memerlukan perhatian yang sangat instens, pergantian kurikulum, perkembangan teknologi menjadi tantangan tersendiri dalam menemukan metode dan media yang paling tepat untuk mendukung konsep pendidikan pada anak tersebut. Anak-anak sekarang memiliki sikap kritis dan kreatifitas yang luar biasa. Selama ini banyak media pembelajaran yang sudah dikembangkan tetapi masih belum menggabungkan antara konsep perubahan kurikulum dan perkembangan teknologi kekinian. Media belajar yang digunakan untuk anak masih cenderung berbasis buku teks dengan metode penyampaian klasik. *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk pengenalan dan pemahaman suatu obyek.[1]. Aplikasi AR dirancang untuk memberikan informasi yang lebih detail untuk pengguna dari suatu obyek nyata. Ketersediaan dan perkembangan teknologi, penerapan AR menjadi salah satu alternatif.

Beberapa latar belakang tersebut, penelitian ini ingin menghasilkan inovasi dan alternatif yang tepat, efektif dan kekinian untuk mendukung konsep pendidikan pada anak, terutama pada konsep perancangan media pembelajaran. Penelitian ingin menghasilkan media pembelajaran yang merangsang pola pikir anak dalam berpikir kritis terhadap suatu masalah dan kejadian yang ada pada keseharian mereka, karena sifat dari media pendidikan adalah membantu anak dalam proses pembelajaran dengan ada atau tidak adanya pendidik dalam proses pembelajaran. Konsep AR pada pengenalan buah-buahan ini, menghasilkan media pembelajaran yang dapat secara langsung memberikan pembelajaran dimanapun dan kapanpun. Anak-anak sangat membutuhkan pengenalan buah-buahan secara lebih nyata dan lengkap dengan informasi detail.

Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah penggunaan metode 3D *Augmented Reality*. *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara realitas dalam waktu nyata[2]. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, seperti penelitian dari F. Z. Adami dan C. Budihartanti, "Penerapan Teknologi *Augmented Reality* pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android".[3], P. Haryani, "*Augmented Reality* (AR) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat," [4], M. Jumarlis, "Aplikasi Pembelajaran Smart Hijaiyyah Berbasis *Augmented Reality*".[5], L. Kamelia, "Perkembangan Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata," [6], Nurnajmi, "Aplikasi Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Buku Panduan Wudhu Untuk Anak" [7].



II. METODE PENELITIAN

Untuk memecahkan permasalahan penelitian ini, Metode yang digunakan yaitu MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) yaitu pengonsepan (*concept*), perancangan (*design*), Pengumpulan Materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*). Untuk ujicoba penelitian dengan melibatkan 30 responden anak-anak usia sekolah dasar secara acak di area sekitar kampus dan tempat tinggal mahasiswa. Prosedur ujicoba dengan responden secara acak ini dilakukan untuk penyebaran responden agar lebih merata, tidak terpusat pada lingkungan sosial tertentu, tidak terpusat pada siswa dari sekolah tertentu.

1. CONCEPT

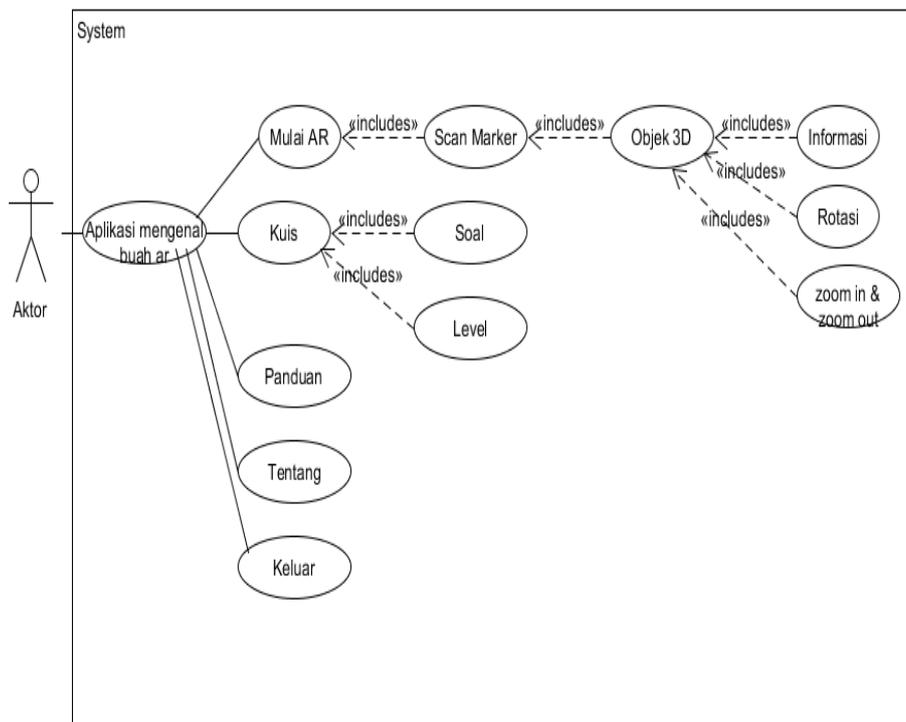
Aplikasi pengenalan nama – nama buah ini menggunakan teknologi *Augmented Reality*, aplikasi ini dapat menambah wawasan dan mengandung materi pembelajaran untuk anak – anak. Materi yang ditampilkan dalam aplikasi ini adalah objek 3D berupa buah – buahan dan pada aplikasi juga terdapat kuis bisa di gunakan anak – anak bermain sambil belajar. Aplikasi ini merupakan aplikasi interaktif dengan tujuan sebagai media pembelajaran alternatif tentang pengenalan nama – nama buah dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Aplikasi ini dirancang sesuai dengan usia pengguna namun tetapi tetap berdasar kepada fungsi sebagai media pembelajaran inovatif yaitu terdapat perpaduan teks, objek 3D, dalam penyampaian materinya.

2. DESIGN

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang digunakan membuat aplikasi dari tahap awal perancangan sampai akhir.

A. Use case diagram

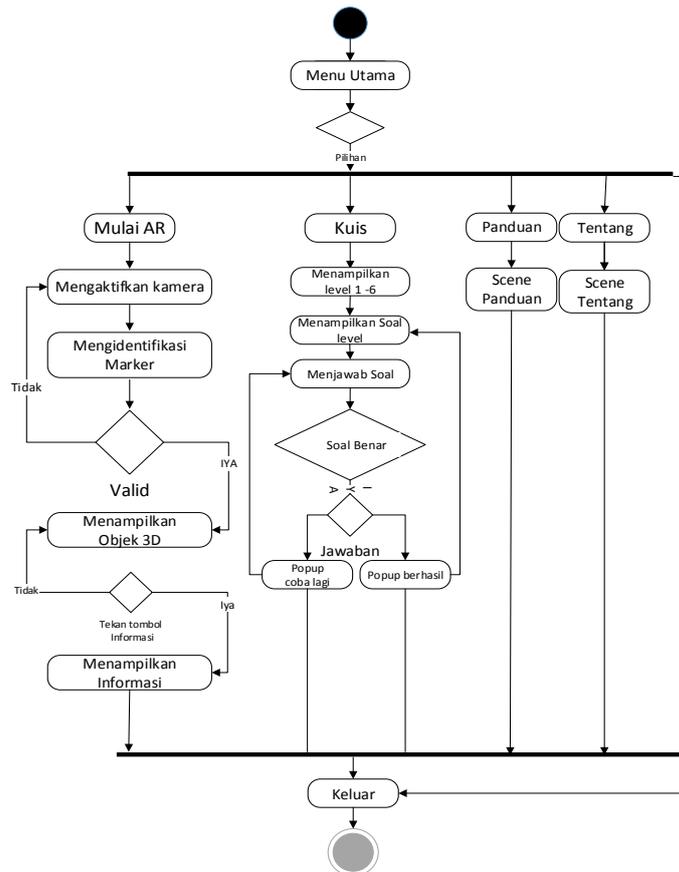
Pada gambar 1 di bawah ini tentang Use Case Diagram merupakan alur proses aplikasi Pengenalana nama – nama buah *augmented reality* dimulai dari pengguna saat pertama kali masuk ke dalam sistem aplikasi tersebut. Di dalam sistem aplikasi tersebut terdapat beberapa menu utama diantaranya adalah Menu scan marker, Menu Kuis, Menu Panduan, dan Menu Tentang di dalam aplikasi pengenalan nama –nama buah *augmented reality*.



Gambar 1. USE CASE DIAGRAM

B. Activity Diagram

Dari gambar 2 Activity Diagram di bawah ini tentang alur kerja aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan teknologi *augmented reality* dapat di jelaskan sebagai berikut, Pada menu mulai ar user akan langsung mengaktifkan kamera dan user mengarahkan kamera ke marker yang telah disediakan untuk di identifikasi, jika proses berhasil sistem akan menampilkan secara langsung objek 3D yang telah ditentukan sesuai dengan marker yang diidentifikasi. Setelah objek 3D berhasil di tampilkan terdapat tombol informasi. Apabila tombol informasi di tekan sistem menampilkan deskripsi informasi. Pada saat masuk ke menu kuis, sistem akan menampilkan halaman kuis. Terdapat beberapa level. Saat user masuk ke salah satu level permainan sistem akan menampilkan permainan drag and drop buah, setelah user mencocokkan semua buah sistem akan langsung menampilkan popup untuk melanjutkan ke level selanjutnya. Pada menu panduan sistem akan menampilkan halaman panduan yang di dalamnya berisikan cara menggunakan aplikasi dan terdapat fungsi tombol. Pada menu tentang sistem akan menampilkan halaman tentang yang di dalamnya terdapat deskripsi penjelasan aplikasi dan terdapat informasi profil pengembang



Gambar 2. ACTIVITY DIAGRAM

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menguraikan tahapan bagaimana membangun atau mewujudkan rancangan sistem aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan AR.

1. Implementasi Marker

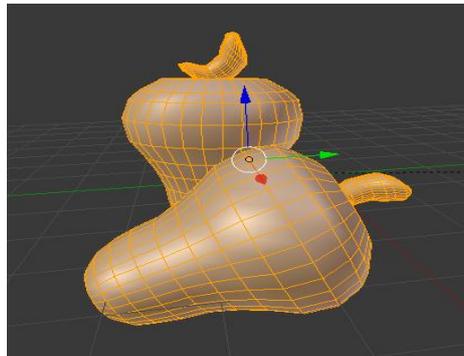
Pada pembuatan aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan *augmented reality* berbasis android ini menggunakan *marker based augmented reality* sebagai penanda. Dengan menggunakan marker sebagai penanda dalam memunculkan objek 3D ke dalam kamera *augmented reality*. Marker yang telah di desain akan dimasukkan ke dalam image target database yang terdapat pada vuforia Developer[8]. Pada aplikasi pengenalan nama – nama buah ini terdapat 34 buah[9] yang mewakili semua objek buah 3D yang telah dibuat dan pada masing – masing berjalan pada sistemnya. Contoh gambar salah satu marker yang telah dibuat pada aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan *augmented reality* berbasis android dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. MARKER ALPUKAT

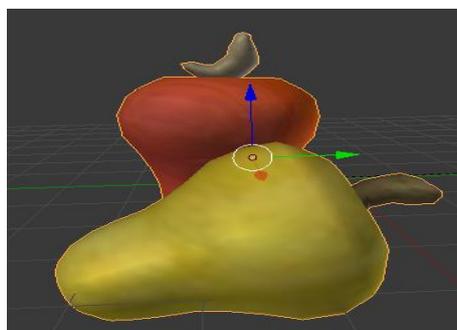
2. Implementasi Objek 3D

Proses pembuatan objek 3D menggunakan aplikasi blender. Objek 3D akan di munculkan pada *camera augmented reality* pada saat marker teridentifikasi. Objek 3D yang akan muncul pada marker berbeda beda sesuai dengan marker yang di kenali. [10] Hasil dari pembuatan objek 3D



Gambar 4. HASIL PEMBUATAN OBJEK 3D

Setelah model objek 3D berhasil di bentuk selanjutnya melakukan pewarnaan ataupun texturing dan melakukan smooting atau penghalusan terhadap objek. Texturing atau pewarnaan dapat di lakukan dengan memberikan material warna yang ada di blender atau dengan menggunakan gambar dengan format *.jpg atau *.png untk memberikan warna sesuai keinginan. Hasil dari texturing atau pewarnaan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. HASIL TEXTURING OBJEK 3D



3. Implementasi Aplikasi

Berikut merupakan hasil dari tampilan aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan *augmented reality* berbasis android yang di pasang pada perangkat *smartphone* dengan resolusi layar 1280 x 720 :

A. Halaman SplashScreen

Pada halaman awal setelah membuka aplikasi terdapat logo universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, selama sekitar 1.5 detik pada halaman splash screen. Halaman splash screen dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. TAMPILAN HALAMAN SPLASHSCREEN

B. Halaman Loading

Pada halaman loading terdapat background buah- buahan supaya menarik dan juga terdapat nama aplikasi mengenal buah *augmented reality*, terdapat animasi loading untuk menunggu sistem masuk ke halaman selanjutnya.



Gambar 7. TAMPILAN HALAMAN LOADING

C. Halaman Menu Utama

Pada menu utama ini terdapat background buah – buahan, nama aplikasi dan 6 tombol utama diantaranya menu scan marker, menu kuis, menu panduan, menu tentang, menu suara dan menu keluar.



Gambar 8. TAMPILAN MENU UTAMA



D. Halaman Scan Marker

Pada saat user membuka scan marker sistem langsung menampilkan kamera AR yang belum mendeteksi objek, pada awal membuka kamera terdapat tombol home yang digunakan untuk kembali ke menu utama, saat user mengarahkan kamera ke marker yang disediakan kamera langsung akan mengidentifikasi marker tersebut dan langsung menampilkan objek 3D sesuai marker yang di kenali[11]. Pada saat objek 3D *augmented reality* muncul terdapat nama buah dan beberapa tombol diantaranya adalah tombol rotasi ke atas, ke bawah, ke kiri dan ke kanan, tombol zoom in dan zoom out untuk mempebesar atau memperkecil objek 3D, tombol informasi untuk mengeluarkan informasi sesuai objek 3D yang keluar, tombol reset untuk kembali posisi objek semula, dan tombol home di gunakan untuk kembali ke menu utama.



Gambar 9. TAMPILAN SAAT OBJEK 3D TERDETEKSI

E. Halaman Kuis

Saat user masuk ke dalam menu kuis sistem menampilkan halaman kuis yang terdapat 6 level permainan jika salah satu level di klik user masuk ke dalam permainan drag & drop buah.



Gambar 10. TAMPILAN LEVEL KUIS

Pada halaman setelah user memilih salah satu level user langsung masuk ke dalam permainan mencocokkan nama dengan gambar dengan cara drag dan drop ketika user berhasil mencocokkan nama daan gambar sistem akan menampilkan popup untuk melanjutkan level selanjutnya atau kembali ke menu level dan ketika user gagal mencocokkan nama dengan gambar ketika melakukan percobaan tiga kali maka tampil pop up untuk mengulangi permainan atau kembali ke menu utama.



Gambar 11. TAMPILAN KUIS BUAH

F. Halaman Panduan

Halaman Panduan terdapat penjelasan tentang fungsi tombol aplikasi dan cara penggunaan *augmented reality*, terdapat tombol home yang berfungsi untuk kembali ke menu utama. Tampilan dari menu panduan dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. TAMPILAN MENU PANDUAN

G. Halaman Tentang

Pada halaman tentang, berisikan penjelasan aplikasi dan data pengembang aplikasi, terdapat tombol home yang di gunakan untuk kembali ke menu utama. Hasil tampilan dari menu tentang dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. TAMPILAN MENU TENTANG



4. Pengujian Marker

Pengujian *marker* untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali *marker* dan menampilkan objek 3D dalam kondisi tertentu. Pada penelitian ini diambil dua jenis dalam pengujian dalam melakukan pengujian terhadap marker, yaitu pengujian oklusi dan pengujian akurasi. Pada pengujian *marker* ini menggunakan metode *sampling* yaitu dengan pengambilan 5 marker dari 34 marker yang dibuat.

5. Pengujian Oklusi

Pengujian oklusi adalah pengujian ketika marker terhalang sesuatu. Pengujian ini dilakukan dengan menutup sebagian marker dengan tujuan apakah marker tetap teridentifikasi oleh kamera *augmented reality* dengan kondisi yang tidak normal. Pengujian ini dilakukan dengan cara menutup marker 10 – 100%. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kamera redmi 4x. pengujian oklusi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. PENGUJIAN OKLUSI

Area yang terhalang Marker (%)	Marker Yang Diuji				
	1	2	3	4	5
10%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
20%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
30%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
40%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
50%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
60%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
70%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
80%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
90%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
100%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Hasil pengujian oklusi marker pada tabel 1. menghasilkan saat area marker tertutup 10% sampai 70% kamera masih tetap bisa mendeteksi marker 3D objek bisa muncul, namun saat area marker tertutup 80 % sampai 100% objek 3D tidak dapat di munculkan.

5. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi merupakan pengujian yang di lakukan dengan cara mendeteksi marker pada sudut dan jarak tertentu dari kamera *augmented reality*. Pengujian Akurasi dapat dilihat pada tabel 2.



Tabel 2. PENGUJIAN AKURASI

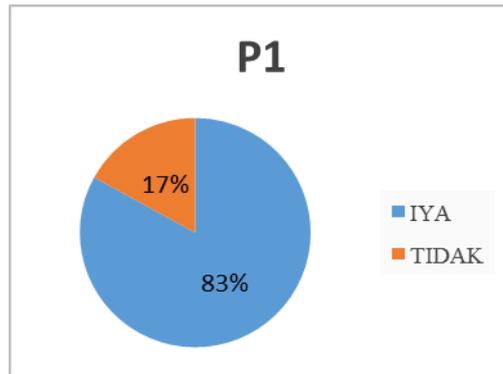
Jarak (cm)	Sudut	Marker Yang Diuji				
		1	2	3	4	5
10	30 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	45 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	60 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
20	30 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	45 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	60 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
40	30 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	45 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	60 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
	90 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
60	30 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	45 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	60 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	90 ⁰	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
80	30 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	45 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	60 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	90 ⁰	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Hasil dari pengujian akurasi pada tabel 2 menjelaskan bahwa pada jarak 10 cm sampai 80 cm dengan sudut 30⁰ objek 3D tidak terlihat pada marker, karena marker tidak terlihat sempurna oleh frame kamera. Pada jarak 10 cm dengan sudut 45⁰ - 90⁰ objek 3D berhasil terlihat dengan sempurna. Namun semakin besar jarak yang dibutuhkan untuk mendeteksi marker maka objek 3D sulit terlihat pada marker. Sudut juga mempengaruhi kamera *augmented reality* untuk mendeteksi maker semakin kecil sudutnya maka semakin kecil pula objek 3D akan terlihat pada marker.

6. Pengujian Usabilitas

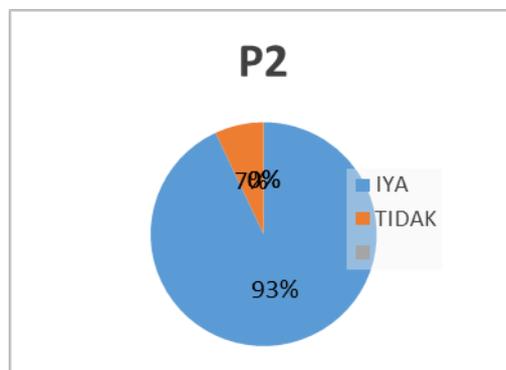
Pada Hasil Pengujian Kuisisioner terhadap 30 siswa sekolah dasar secara acak di area sekitar kampus tentang pengenalan nama – nama buah dengan *augmented reality* berbasis *android* dapat dilihat pada gambar berikut.

1. Apakah Tampilan Pada aplikasi ini bagus? Gambar 14 merupakan hasil analisa kuisisioner nomor 1.



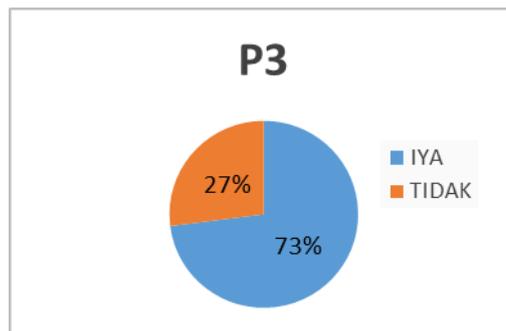
Gambar 14. HASIL ANALISA KUISIONER NO.1

2. Apakah Aplikasi mudah digunakan? Gambar 15 merupakan hasil analisa kuisisioner nomor 2.



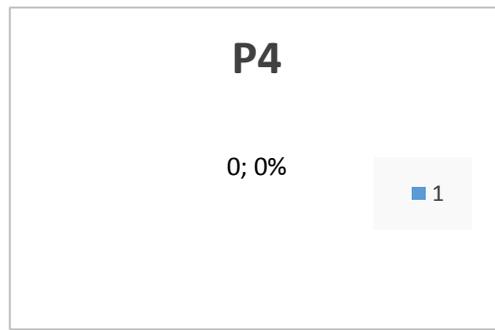
Gambar 15. HASIL ANALISA KUISIONER NO.2

3. Apakah Akses pada aplikasi cepat? Gambar 16 merupakan hasil analisa kuisisioner nomor 3.



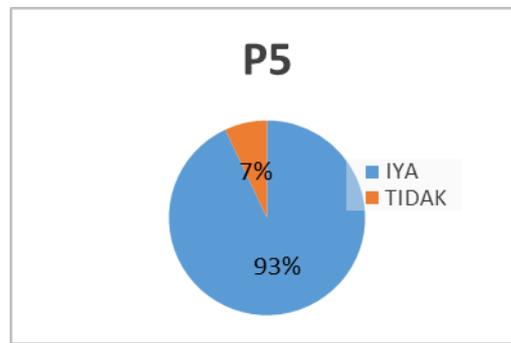
Gambar 16. HASIL ANALISA KUISIONER NO.3

4. Apakah fasilitas dari menu-menu aplikasi sudah lengkap? Gambar 17 merupakan hasil analisa kuisisioner nomor 4.



Gambar 17. HASIL ANALISA KUISIONER NO.4

5. Apakah Aplikasi ini membantu dalam pengenalan Buah – buahan? Gambar 18 merupakan hasil analisa kuisisioner No. 5.



Gambar 18. HASIL ANALISA KUISIONER NO.5

- Menghitung jumlah skor dari semua pertanyaan yang telah diajukan kepada responden.
- Menghitung rata-rata skor dengan rumus

Yang sudah ditentukan :

$$\begin{aligned} \text{Rata skor} &= \frac{\text{TotalSkor}}{\text{TotalItem}} \\ &= \frac{129}{5} = 25.8 \end{aligned}$$

Keterangan :

Total skor = total semua jawaban setuju pada semua pertanyaan

Total item = total pertanyaan pada kuisisioner

- Selanjutnya menentukan perhitungan dalam bentuk presentasi sebagai berikut:

Presentasi skor

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Rata-rataskor}}{\text{jumlahresponden}} \times 100\% \\ &= \frac{25.8}{30} \times 100\% \\ &= 0.86 \times 100\% \\ &= 86\% \end{aligned}$$

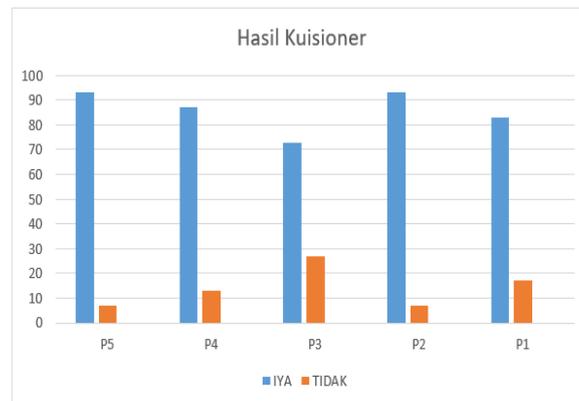


Batas Kriteria :

- Kurang Efektif : 0 – 50 %
- Efektif : 51 – 100 %

d. Menentukan nilai keefektifan jika nilai kurang dari 51 % maka aplikasi kurang efektif. Namun dalam hasil yang diperoleh dengan menyebarkan kepada 30 responden menunjukkan nilai 86 % dapat dikatakan aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan *augmented reality* berbasis android di nilai efektif dan berjalan sesuai uji kualitas.

Hasil yang di dapatkan dari pengisian kuisisioner adalah P3 dan P5 memiliki nilai yang tinggi yaitu 93 % responden setuju bahwa aplikasi pengenalan nama – nama buah dengan *augmented reality* berbasis *android* mudah digunakan dan aplikasi ini sangat membantu dalam pengenalan buah – buahan. Nilai terendah terdapat P3 tentang kecepatan aplikasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini kurang efektif dalam masalah kecepatan. Gambar 19 Hasil Kuisisioner.



Gambar 19. HASIL KUISISIONER

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, dapat diambil penyimpulan bahwasanya Aplikasi AR Pengenalan Buah-Buahan ini telah berhasil dibuat, dipergunakan dan diimplementasikan dalam ujicoba kepada para responden. Responden yang dalam hal ini adalah anak-anak sekolah dasar antusias terhadap penggunaan media pembelajaran ini. Berdasarkan hasil dari pengujian usability dengan kuisisioner di dapatkan bahwa aplikasi 86 % responden setuju bahwa aplikasi ini sangat efektif dalam pengenalan buah – buahan. Aplikasi perlu dikembangkan lagi dengan penambahan objek 3D buah sehingga menjadi media pengenalan buah – buahan yang lengkap, perlu dilakukan pengembangan pada fitur AR camera sehingga dapat meminimalisir waktu pemrosesan untuk membuka AR camera, tampilan aplikasi perlu dikembangkan agar lebih responsive, perlu penambahan level pada menu kuis



DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Azuma, M. Billinghurst, dan G. Klinker, “*Special Section on Mobile Augmented Reality*,” *Comput. Graph.*, vol. 35, no. 4, hal. vii–viii, 2011.
- [2] X. Zhang et al., “*High performance Li-CO₂batteries with NiO-CNT cathodes*,” *J. Mater. Chem. A*, vol. 6, no. 6, hal. 2792–2796, 2018.
- [3] F. Z. Adami dan C. Budihartanti, “*Penerapan Teknologi Augmented Reality pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android*,” *Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 2, no. 1, hal. 122–131, 2016.
- [4] P. Haryani, “*Augmented Reality (AR) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat*,” *J. SIMETRIS*, vol. 8, no. 2, hal. 807–812, 2017.
- [5] M. Jumarlis, “*Aplikasi Pembelajaran Smart Hijaiyyah Berbasis Augmented Reality*,” *J.ILKOM*, vol. 10, no. April, hal. 52–58, 2018.
- [6] L. Kamelia, “*Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata*,” *J. Pendidik. Islam*, vol. IX, no. 1, hal. 238–253, 2015.
- [7] Nurnajmi, “*Aplikasi Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Buku Panduan Wudhu Untuk Anak*,” *Buku Pandu Wudhu*, hal. 11, 2015.
- [8] I. Bagus dan M. Mahendra, “*Implementasi Augmented Reality (AR) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk*,” *J. Ilm. Ilmu Komput. Univ. Udayana*, vol. 9, no. 1, hal. 1–5, 2016.
- [9] S. Komarayanti, “*Ensiklopedia Buah-Buahan Lokal Berbasis Potensi Alam Jember Encyclopedia Of Local Fruits Based On Natural Potential Jember*,” *J. Biol. dan Pembelajaran Biol.*, vol. 2, no. 1, hal. 61–75, 2017.
- [10] I. D. Perwitasari, “*Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality Untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android*,” *Journal of Informartion Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [11] A. C. Manuputty dan T. A. S. Prasida, “*Perancangan Augmented Reality Media Markerless Point Of Interest (POI) Dalam Memberikan Informasi Gedung Berbasis Android(Studi Kasus : Universitas Kristen Satya Wacana)*,” *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, hal. 31–39, 2017.



Algoritma *FP-Growth* untuk Menganalisa Frekuensi Pembelian Gas Elpiji 3 Kg

FP-Growth Algorithm To Analyze The Elpiji Gas Purchase Frequency 3 Kg

¹Erlin Elisa, ²Nurul Azwanti

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Putera Batam

^{1,2}Batam, Indonesia

E-mail: ¹erlin.elisa@puterabatam.ac.id , ²nurul.azwanti@puterabatam.ac.id

Abstrak—Penggunaan Gas di Indonesia merupakan alternatif pengganti yang lebih menguntungkan, salah satunya program konversi minyak adalah LPG (*liquefied Petroleum Gas*). UD.Maju Bersama yang merupakan agen distribusi penyalur gas Elpiji 3 Kg untuk kebutuhan rumah tangga, selama ini karena banyaknya permintaan tentunya agen elpiji seperti ini perlu melakukan peramalan terhadap frekuensi pembelian untuk mengetahui apakah penjualan telah terjual seoptimal mungkin dan stok bisa disediakan dengan baik dan persediaan yang memadai terhadap permintaan konsumen. permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menerapkan salah satu teknik Datamining yaitu menggunakan metode Algoritma *FP-Growth* untuk mengetahui Frekuensi Pembelian Gas Elpiji 3 Kg. *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data. Hasil dari pengolahan data pembelian pada pangkalan elpiji UD. Maju Bersama didapatkan nilai paling banyak terjual atau terbeli pada minggu 1 dan 2 pada setiap bulannya dengan nilai tertinggi support 66,67% confidence 100.00% . hasilnya dapat membantu pemilik pangkalan untuk mengambil keputusan dalam penyediaan gas sehingga bisa digunakan untuk peningkatan jumlah pasokan dari distributor kepada agen serta meningkatkan keuntungan dengan *support* dan *confidence*.

Kata Kunci—*Datamining, FP-Growth, Gas Elpiji*

Abstract— *The use of gas in Indonesia is a more profitable alternative, one of which is the oil conversion program, LPG (liquefied petroleum gas). UD.Maju Bersama, which is a distribution agent for 3 Kg LPG gas for household needs, so far because of the many requests, of course LPG agents like this need to forecast the frequency of purchases to find out if the sales have been sold as optimally as possible and stocks can be provided well and supplies adequate for consumer demand. this problem can be solved by applying one of the Datamining techniques which is using the FP-Growth Algorithm method to find out the Frequency of Purchase of 3 Kg LPG Gas. Frequent Pattern Growth (FP-Growth) can be used to determine the set of data that most often appears (frequent item set) in a data set. The results of data processing purchases at the Elpiji UD base. Forward Together the most sold or purchased values at week 1 and 2 on each month with the highest value support 66.67% confidence 100.00%. the results can help base owners to make decisions on gas supply so that they can be used to increase the amount of supply from distributors to agents and increase profits with support and confidence.*

Keywords— *Datamining, FP-Growth, LPG Gas*



I. PENDAHULUAN

Persaingan di sektor industri semakin dibatasi sehingga perusahaan lebih bertanggung jawab dan dapat menanggapi dan menanggapi kebutuhan konsumen pada tingkat optimal tanpa menurunkan kualitas atau layanan [1]. Indonesia yang memiliki masyarakat yang majemuk dalam hal pemakaian bahan bakar sangat tinggi baik untuk keperluan rumah tangga, transportasi maupun industri, sehingga pada tahun 2007-2010 pemerintah melakukan sosialisasi mengenai penggunaan gas *liquefied petroleum gas* (LPG/elpiji) yang nantinya masyarakat dapat menggunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun usaha UMKM [2]. Untuk kelangsungan usaha mereka keputusan yang baikpun akan di ambil segera demi mempertahankan perusahaan, sehingga dapat menimbulkan animo yang baik bagi masyarakat selaku pelanggan agar tidak meninggalkan produk yang dihasilkan perusahaan selama ini sebagaimana yang diketahui Persediaan merupakan harta ditahan untuk dijual dalam kegiatan usaha normal perusahaan atau barang yang digunakan maupun dikonsumsi dalam produksi barang yang akan dijual. [3].

UD Maju Bersama sebagai agen distribusi penyalur gas Elpiji 3 Kg untuk kebutuhan sehari-hari dan UMKM atau home industri memiliki permintaan yang banyak, tentunya agen elpiji seperti UD.maju Bersama perlu melakukan peramalan terhadap frekuensi pembelian untuk mengetahui apakah penjualan telah terjual seoptimal mungkin dan stok dapat tersedia sesuai dengan permintaan. Permasalahan selama ini yang tidak diperhatikan oleh pemilik pangkalan adalah mereka tidak memperhatikan permintaan rumah tangga kapan saat meningkat atau saat tidak maksudnya disini data-data penggunaan gas Elpiji sering tidak dipegunakan atau hanya sekedar dicatat saja sebagai persyaratan kepada pemasok, hal ini tentunya UD maju bersama tidak bisa memprediksi pembelian kepada pemasok sehingga sering terjadi kekurangan persediaan gas, berdasarkan permasalahan ini peneliti tertarik untuk menerapkan salah satu teknik Datamining yaitu Algoritma *FP-Growth* untuk mengetahui Frekuensi Pembelian Gas Elpiji 3 Kg pada UD. Maju Bersama, dimana nantinya dapat membantu pemilik pangkalan untuk mengambil keputusan dengan minim resiko.

Berdasarkan penelitian terdahulu dengan menggunakan teknik asosiasi algoritma *FP-Growth* peneliti menganalisa pembelian selama ini pada objek penelitian untuk Penemuan pola barang yang dibeli oleh pelanggan dengan hasil penelitian dapat membantu rekomendasi promosi produk sehingga strategi pemasaran menjadi lebih tepat sasaran berdasarkan nilai *support* dan *confidence* yang di tentukan [4]. Menurut teorinya datamining merupakan suatu proses untuk memperoleh informasi penting yang sangat berguna dari informasi yang sebelumnya tidak diketahui dan pengetahuan yang diperoleh informasi yang berharga dan dapat dimengerti dari sebuah data [5].



Sebelum dikenal dengan algoritma *FP-Growth* pendahulunya adalah algoritma apriori. Oleh karena itu, kelemahan dari algoritma Apriori ditingkatkan oleh algoritma *FP-Growth*. *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan set *item* yang sering dalam suatu set data. Dengan algoritma Apriori, akan menghasilkan kandidat untuk mendapatkan set *item* yang sering. Dengan menggunakan konsep *FP-Tree* algoritma ini lebih cepat dari generasi sebelumnya yaitu apriori [6]. hasil dari penelitian ini akan membantu pemilik UD.Maju Bersama akan terbantu dalam pengadaan stok barang sehingga dapat memenuhi permintaan pelanggan serta dapat meningkatkan frekuensi penjualan dan mendapatkan keuntungan dari sebelumnya.

Datamining

Data mining yang di kenal dengan nama *pattern recognition* adalah metode pengolahan untuk menemukan suatu pola yang tersembunyi untuk dapat di olah menjadi pengetahuan dan ilmu pengetahuan baru dan informasi dari data dan hasil untuk keputusan di masa depan. Data mining juga dapat di sebut sebagai sistem pengolahan data yang sangat besar, yang memberikan peranan dalam beberapa bidang di dunia yaitu bidang keuangan, industri, transportasi, cuaca, dan teknologi. Dalam data mining juga terdapat metode metode yang daat di gunakan anatra lain metode klasifikasi, clustering, regresi, seleksi variabel, dan market bisnis [7].

Data mining, sering juga disebut sebagai *knowledge discovery in database (KDD)* adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [8].

Algoritma *FP-Growth*

Algoritma *FP-Growth* merupakan tingkatan dari algoritma asosiasi apriori yang menggunakan alternatif frekuensi *itemsets* berdasarkan angka yang sering muncul pada setiap transaksi (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data. Konsep algoritma *FP-Growth* yaitu pembentukan pohon (tree) atau *FP-Tree* dalam pencarian *frequent itemsets* bukan menggunakan *generate candidate* pada proses algoritma Apriori. Dengan menggunakan konsep tersebut, algoritma *FP-Growth* menjadi lebih cepat dari pada algoritma Apriori [9].

Metode *FP-Growth* dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu :

1. *Conditional pattern base*,
2. *Conditional FP-Tree*, dan
3. *Itemset.frequent*

FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemsets. Hal tersebutlah yang menyebabkan algoritma *FP-Growth* lebih cepat dari algoritma Apriori. Karakteristik algoritma *FP-Growth* adalah struktur data yang digunakan adalah *tree* yang disebut



dengan *FP-Tree*. Dengan menggunakan *FP-Tree*, algoritma *FP-Growth* dapat langsung mengekstrak *frequent itemset* dari *FP-Tree* [10].

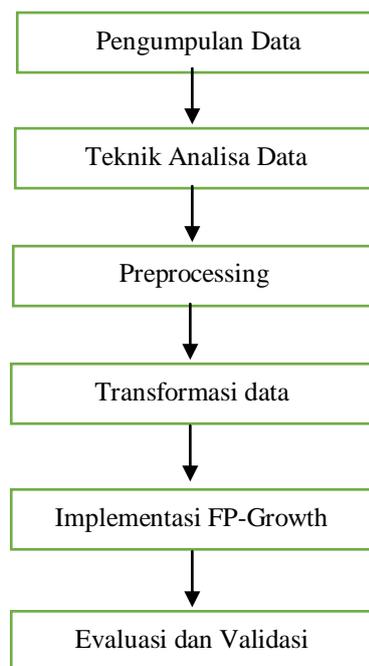
Association Rule

Analisis asosiasi atau *association rule* mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item*. *Interestingness measure* yang dapat digunakan dalam data mining adalah :

- a. *Support*, adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau *itemset* dari keseluruhan transaksi.
- b. *Confidence*, adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua *item* secara *conditional* (berdasarkan suatu kondisi tertentu)

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan salah satu metode datamining algoritma *FP-Growth* yang juga dikenal dengan teknik asosiasi dengan metode sebagai berikut.



Gambar 1. METODE PENELITIAN *FP-GROWTH*

Dari langkah kerja diatas maka dapat dijelaskan tahapan kerja dari algoritma *FP-Growth* adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah menggunakan metode observasi. Dari observasi yang telah dilakukan data yang didapat pada penelitian ini yaitu data primer bersifat pribadi atau privat. Data tersebut berupa dataset transaksi pembelian konsumen pada gas LPG 3 Kg.



2. Teknik Analisa Data

Data yang telah terkumpul kemudian diseleksi yaitu dengan memilih dan memisahkan data transaksi pembelian berdasarkan kategori item yang telah ditentukan yaitu kapan pembelian konsumen perbulannya.

3. *Preprocessing*

Pada tahap ini data transaksi dari frekuensi pembelian konsumen dikelompokkan berdasarkan atribut yang akan digunakan. Atribut yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah atribut minggu pembelian pada setiap bulannya oleh konsumen.

4. Transformasi Data

Data transaksi yang telah melalui proses seleksi dan preprocessing selanjutnya akan ditransformasikan ke dalam bentuk yang lebih ringkas agar dapat dibaca oleh tool atau rumus yang digunakan

5. Implementasi Algoritma *FP –Growth*

Tahap ini dipusatkan untuk mendapatkan pola aturan asosiasi data transaksi pembelian yang sudah ditransformasikan kemudian dianalisis dengan algoritma *FP -Growth*.

6. Evaluasi dan Validasi

Pola-pola yang telah ditemukan kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk yang dapat dimengerti .

Adapun metodologi dasar analisis asosiasi adalah sebagai berikut :

a) Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahapan ini mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat *minimum* dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan rumus berikut.

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Sedangkan nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dari rumus berikut.

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

b) Pembentukan Aturan Asosiasi

Pembentukan Aturan Asosiasi Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiasi “ jika A maka B “. Nilai *confidence* dari aturan “ jika A maka B “ diperoleh dari rumus berikut.

$$Confidence(A|B) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi Mengandung A}} \quad (3)$$



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini proses pencarian aturan asosiasi frekuensi penjualan gas elpiji 3 kg, semua *itemsets* yang ada dianggap sebagai *input* pada pengolahan *Data Mining* ini. Kemudian seluruh *itemsets* tersebut ditambah dengan menggunakan algoritma *FP-Growth*, sehingga nantinya diharapkan terbentuk hubungan asosiasi antar *itemsets* dengan memenuhi *minimum support* dan *minimum confidence* untuk penetapan aturan yang *valid* sebagai *output*. *Output* yang dihasilkan akan dianalisa dan dibahas dengan menjabarkan hubungan “*if*” - “*then*”. Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, maka dilakukan pengumpulan data. Data sampel yang digunakan adalah berjumlah 15 buah transaksi.

Tabel 1. DATA SET TRANSAKSI PENJUALAN

No.	Konsumen	Kategori Konsumen		Minggu/Bulan				
		RT	UKM	1	2	3	4	5
1	Konsumen 1	√	√	1	1	1	1	1
2	Konsumen 2	√		1	1	0	0	0
3	Konsumen 3	√		0	0	0	1	1
4	Konsumen 4	√	√	1	1	0	0	1
5	Konsumen 5	√		1	1	0	0	0
6	Konsumen 6	√		1	1	0	0	0
7	Konsumen 7		√	1	1	1	0	0
8	Konsumen 8		√	1	1	1	1	0
9	Konsumen 9	√	√	1	1	1	1	0
10	Konsumen 10	√		0	0	0	1	1
11	Konsumen 11		√	1	1	0	0	0
12	Konsumen 12	√		0	0	0	1	1
13	Konsumen 13		√	1	1	1	0	0
14	Konsumen 14	√		0	0	0	1	1
15	Konsumen 14		√	0	0	1	1	1

Untuk melakukan penggalian dari data transaksi pembelian gas elpiji 3 kg, penulis sebelumnya menghitung frekuensi kemunculan *item* pembelian gas elpiji 3 kg pada setiap minggunya baik itu yang dimanfaatkan sebagai kebutuhan rumah tangga, usaha serta rumah



tangga dan usaha sekaligus frekuensi kemunculan tiap *item* dari data transaksi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. FREKUENSI KEMUNCULAN *ITEM*

No	Itemset	Frekuensi
1	Minggu 1	10
2	Minggu 2	10
3	Minggu 3	6
4	Minggu 4	8
5	Minggu 5	7

Support Count yang diberikan adalah $\xi = 20\%$, maka *item* yang berpengaruh dan akan dimasukkan ke dalam *FP-Tree*, selebihnya untuk *item* yang frekuensi kemunculannya di bawah 20% maka dapat dibuang karena tidak berpengaruh signifikan. Agar memudahkan dalam menggambarkan struktur *FP-Tree* maka peneliti memberikan inisial terhadap masing-masing *item* agar label pada setiap cabang yang terdiri dari *item-item* tidak terlalu panjang yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. INISIAL *ITEM*

No	Itemset	Support
1	Minggu 1	a
2	Minggu 2	b
3	Minggu 3	c
4	Minggu 4	d
5	Minggu 5	e

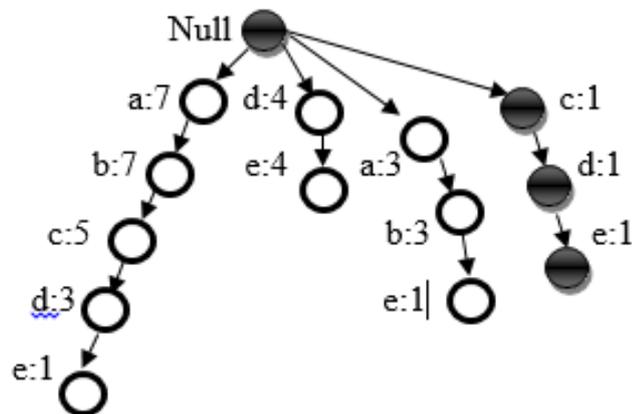
Adapun tabel daftar data transaksi setelah diberikan inisial menjadi seperti yang terlihat pada tabel 4 berikut.



Tabel 4. DAFTAR TRANSAKSI SETELAH DIBERI INISIAL

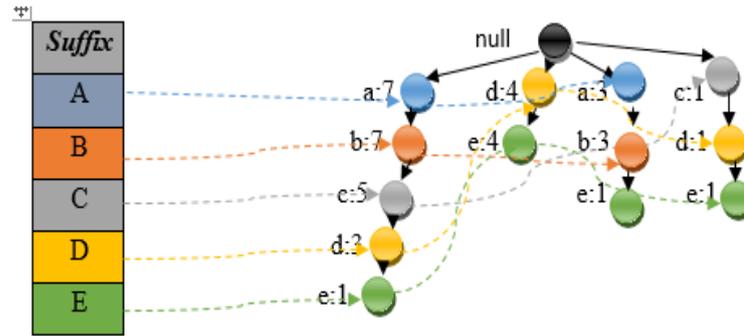
No	Dataset Pembelian
1	{a,b,c,d,e}
2	{a,b}
3	{d,e}
4	{a,b,e}
5	{a,b}
6	{a,b}
7	{a,b,c}
8	{a,b,c,d}
9	{a,b,c,d}
10	{d,e}
11	{a,b}
12	{d,e}
13	{a,b,c}
14	{d,e}
15	{c,d,e}

Proses dalam pembangkitan *FP-Tree* dimulai dengan pembacaan transaksi yang pertama, kemudian dilanjutkan dengan transaksi kedua, dan diteruskan dengan transaksi berikutnya sampai transaksi terakhir sehingga *FP-Tree* yang dibentuk untuk keseluruhan transaksi pada data set penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 2. HASIL PEMBENTUKAN *FP-TREE*

Conditional Pattern Base merupakan subdatabase yang berisi *prefix path* (lintasan *prefix*) dan *suffix pattern* (pola akhiran). Pembangkitan *conditional pattern base* didapatkan melalui *FP-tree* yang telah dibangun sebelumnya.



Gambar 3. PEMBENTUKAN SUFFIX

Dalam menemukan *frequent itemset* dari data *training* yang telah tersedia maka perlu ditentukan cabang pohon dengan lintasan yang berakhir dengan *support count* terkecil, yaitu e. Berturut-turut ditentukan juga yang berakhir d,c,dan b. *Conditional Pattern Base* Seperti ditampilkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 5. HASIL *CONDITIONAL PATTERN BASE*

Suffix	Conditional Pattern Base
e	{(a,b,c,d:3),(d:4),(c,d:1)}
d	{(a,b,c:2),(c:1)}
c	{(a,b:7),(b:3)}
b	{(a:7),(a:3)}
a	Empty

Support count dari setiap item pada setiap *conditional pattern base* dijumlahkan, lalu setiap *item* yang memiliki jumlah *support count* lebih besar sama dengan minimum *support count* ξ akan dibangkitkan dengan *conditional FP-tree*.

Tabel 6. HASIL *CONDITIONAL FP-TREE*

Suffix	Conditional Pattern Base	Conditional FP-Tree
E	{(a,b,c,d:3),(d:4),(c,d:1)}	{(a:3),(b:3),(c:4),(d:8),(a,b:3),(a,c:3),(a,d:3)(b,c:3),(b,d:3), (c,d:4),(a,b,c:3),(a,b,d:3),(a,b,c,d:3)}
D	{(a,b,c:2),(c:1)}	{(a:2),(b:2),(c:3),(a,b:2)(a,c:2),(b,c:2),(a,b,c:2)}
C	{(a,b:7),(b:3)}	{(a:7),(b:10),(a,b:7)}
B	{(a:7),(a:3)}	{(a:10)}
A	Empty	Empty

Dari pembangkitan *conditional FP-Tree* telah dilakukan sebelumnya maka, didapatkan hasil *conditional FP-Tree* dan hasil *frequent itemset* berikut.



Tabel 7. HASIL *FREQUENT ITEM SET*

<i>Suffix</i>	<i>Conditional FP-Tree</i>	<i>Frequent Itemset</i>
e	{(a:3),(b:3),(c:4),(d:8),(a,b:3),(a,c:3),(a,d:3)(b,c:3),(b,d:3),(c,d:4),(a,b,c:3),(a,b,d:3),(a,b,c,d:3)}	(a→e:3), (b→e:3), (c→e:3), (d→e:8), (a,b→e:3), (a,c→e:3), (a,d→e:3), (b,c→e:3), (b,d→e:3), (c,d→e:4), (a,b,c→e:3), (a,b,d→e:3), (a,b,c,d→e:3)
d	{(a:2),(b:2),(c:3),(a,b:2)(a,c:2),(b,c:2),(a,b,c:2)}	(a→d:2), (b→d:2), (c→d:3), (a,b→d:2), (a,c→d:2), (b,c→d:2), (a,b,c→d:2)
c	{(a:7),(b:10),(a,b:7)}	(a→c:7), (b→c:10), (a,b→c:7)
b	{(a:10)}	(a→b:10)
a	Empty	Empty

Adapun nilai support dan confidencenya dapat dilihat pada tabel.

Tabel 8. HASIL *SUPPORT DAN CONFIDENCE*

Jika Membeli pada	Maka Akan Membeli Pada	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
Minggu 1	Minggu 5	13,33 %	20,00 %
Minggu 2	Minggu 5	13,33 %	20,00 %
Minggu 3	Minggu 5	13,33 %	33,33 %
Minggu 4	Minggu 5	40,00 %	75,00 %
Minggu 1	Minggu 4	20,00 %	30,00 %
Minggu 2	Minggu 4	20,00 %	30,00 %
Minggu 3	Minggu 4	26,67 %	66,67 %
Minggu 1	Minggu 3	33,33 %	50,00 %
Minggu 2	Minggu 3	33,33 %	50,00 %
Minggu 1	Minggu 2	66,67 %	100,00 %
Minggu 5	Minggu 1	13,33 %	28,57 %
Minggu 5	Minggu 2	13,33 %	28,57 %
Minggu 5	Minggu 3	13,33 %	28,57 %
Minggu 5	Minggu 4	40,00 %	85,71 %
Minggu 4	Minggu 1	20,00 %	37,50 %
Minggu 4	Minggu 2	20,00 %	37,50 %
Minggu 4	Minggu 3	26,67 %	50,00 %
Minggu 3	Minggu 1	33,33 %	83,33 %
Minggu 3	Minggu 2	33,33 %	83,33 %
Minggu 2	Minggu 1	66,67 %	100 %

Jika dimisalkan *minimum support* adalah 20% dan *minimum confidence* adalah 80 %, maka hasil *association rules* dapat kita lihat pada tabel berikut.



Tabel 9. ASSOCIATION RULES

Jika Membeli pada	Maka Akan Membeli Pada	Support	Confidence
Minggu 5	Minggu 1	13,33 %	28,57 %
Minggu 5	Minggu 2	13,33 %	28,57 %
Minggu 5	Minggu 3	13,33 %	28,57 %
Minggu 3	Minggu 5	13,33 %	33,33 %
Minggu 1	Minggu 4	20,00 %	30,00 %
Minggu 2	Minggu 4	20,00 %	30,00 %
Minggu 4	Minggu 1	20,00 %	37,50 %
Minggu 4	Minggu 2	20,00 %	37,50 %
Minggu 4	Minggu 3	26,67 %	50,00 %
Minggu 3	Minggu 4	26,67 %	66,67 %
Minggu 1	Minggu 3	33,33 %	50,00 %
Minggu 2	Minggu 3	33,33 %	50,00 %
Minggu 3	Minggu 1	33,33 %	83,33 %
Minggu 3	Minggu 2	33,33 %	83,33 %
Minggu 4	Minggu 5	40,00 %	75,00 %
Minggu 5	Minggu 4	40,00 %	85,71 %
Minggu 2	Minggu 1	66,67 %	100%

Tabel *Association Rules* diatas Kemudian akan dibetuk *rules* akhir maka yang termasuk *strong association rule* yang memiliki nilai *support* 20% dan *Confidence* 80% dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. STRONG ASSOCIATION RULES

<i>Strong Rule</i>	Support	Confidence
Jika membeli pada minggu 1 maka juga membeli pada minggu ke 2	66,67 %	100,00 %
Jika membeli pada minggu ke 5 maka juga membeli pada minggu ke 4	40,00 %	85,71 %
Jika membeli pada minggu ke 3 maka juga membeli pada minggu ke 1	33,33 %	83,33 %
Jika membeli pada minggu ke 3 maka juga membeli pada minggu ke 2	33,33 %	83,33 %
Jika membeli pada minggu ke 3 dan 1 maka juga membeli pada minggu ke	33,33 %	83,33 %

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian berdasarkan pembahasan implementasi *Data Mining* dalam frekuensi pembelian gas elpiji 3 kg menggunakan algoritma *FP-Growth* adalah Proses penentuan analisa frekuensi pembelian gas elpiji 3 Kg dapat dilakukan dengan



menerapkan *data mining* dengan metode algoritma *FP-Growth*. dengan metode tersebut penentuan pola pembelian dapat dilakukan dengan melihat hasil dari kecenderungan konsumen membeli pada minggu keberapa setiap bulannya berdasarkan kombinasi 2 *itemset*. Pengetahuan baru yang dapat diperoleh berdasarkan hasil perhitungan algoritma *FP-Growth* dan sistem yang dibangun dapat dilakukan pengaturan persediaan stok dan distribusi kepada konsumen. kemudian Penerapan Algoritma *FP-Growth* pada teknik *Data Mining* sangat efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan Pembelian pada pangkalan elpiji UD. Maju Bersama dimana paling banyak terjual atau terbeli pada minggu 1 dan 2 pada setiap bulannya dengan nilai tertinggi support 66,67% *confidence* 100.00% . namun Dalam melakukan implementasi pada penelitian ini seharusnya juga dapat menggunakan teori *Data Mining* lainnya tidak hanya menggunakan algoritma *FP-Growth* namun juga dapat menggunakan algoritma lain seperti Algoritma C4.5, KNN, Naïve Bayes dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Veza, "Simulasi Pengendalian Persediaan Gas," *JT-IBSI*, vol. 01, no. 01, pp. 1–15, 2016.
- [2] H. Suryana and U. Faruk, "Perencanaan Distribusi Gas LPG 3 kg Menggunakan Metoda Distribution Requirement Planning (DRP) di PT Anugrah Ditamas Lestari," *JMTSI*, vol. 1, no. 01, pp. 34–40, 2017.
- [3] E. Salangka, "Penerapan Akuntansi Persediaan Untuk Perencanaan Dan Pengendalian LPG Pada PT. Emigas Sejahtera Minahasa," *Emba*, vol. 1, no. 3, pp. 1120–1128, 2013.
- [4] W. A. Triyanto, "Association Rule Mining Untuk Penentuan Rekomendasi Promosi Produk," *Simetris*, vol. 5, no. 2, pp. 121–126, 2014.
- [5] H. Herasmus, "Analisa Customer Service System Menggunakan Metode Data Mining Dengan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus Di PT Batamindo Investment Cakrawala)," *Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–49, 2017.
- [6] Meilani, B. Dwi, and W. Azmuri, "Penentuan Pola Yang Sering Muncul Untuk Penerima Kartu Jaminan Kesehatan Masyarakat," *Semin. Nas. "Inovasi dalam Desain dan Teknol.*, vol. x, no. x, pp. 424–431, 2015.
- [7] A. N. Putri, "Penerapan Naive Bayesian Untuk Perankingan Kegiatan Di Fakultas Tik Universitas Semarang," *J. SIMETRIS*, vol. 8, no. 2, pp. 603–610, 2017.
- [8] H. Santoso, I. P. Hariyadi, and Prayitno, "Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. x, no. 1, pp. 19–24, 2016.
- [9] D. P. Larasati, M. Nasrun, and U. A. Ahmad, "Analisis Dan Implementasi Algoritma Fp-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analysis Pada Usaha Retail (Studi Kasus : Pt . X) Analysis and Implementation of Fp-Growth Algorithm in Smart Application To Determine Market Basket Analysi," *Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 749–755, 2015.
- [10] A. A. Fajrin and A. Maulana, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp- Growth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor," *Klik*, vol. 05, no. 01, pp. 27–36, 2018.



Pengembangan Aplikasi Manajemen Rekrutmen Karyawan Menggunakan Metode Profile Matching

Development of Employee Recruitment Management Applications using Profile Matching Method

¹Raphael Christopher, ²Hery, ³Andree E. Widjaja, ⁴Suryasari

^{1,2,3,4}Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan

^{1,2,3}Tangerang, Indonesia

E-mail: ¹raphael.christ@yahoo.com, ²hery.fik@uph.edu, ³andree.widjaja@uph.edu, ⁴suryasari.fik@uph.edu

Abstrak—Sumber Daya Manusia (SDM) adalah salah satu aspek yang penting dalam perusahaan, karena SDM akan mengelola aspek-aspek lain seperti teknologi, sumber daya dan modal, Hal ini menyebabkan proses perekrutan dan pengalokasian pelatihan merupakan hal penting di perusahaan. Human Resource Departement (HRD) bertanggung jawab untuk merekrut karyawan baru dan mengembangkan program-program pelatihan untuk melengkapi karyawan atau calon karyawan. Proses perekrutan karyawan pada dasarnya dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu: pengumpulan CV (Curriculum Vitae), psikotes dan wawancara. Pada PT. XYZ Proses perekrutan masih dilakukan secara manual, oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem informasi yang dapat menunjang proses pengambilan keputusan pada proses perekrutan karyawan yang dapat menganalisis pelatihan yang sesuai untuk calon karyawan. Pengembangan sistem informasi perekrutan karyawan dan pengalokasian pelatihan calon karyawan menggunakan metodologi pengembangan System Development Life Cycle (SDLC) dengan menggunakan prototyping. Untuk sistem pengalokasian pelatihan karyawan digunakan metode profile matching. Hasil akhir penelitian ini adalah suatu sistem informasi yang dapat membantu HRD PT. XYZ dalam proses perekrutan dan pengalokasian pelatihan.

Kata Kunci— HRIS, Profile Matching, SDLC, Prototyping, UML

Abstract— *Human Resources (HR) is one of the important aspects in the company, because it will manage many aspects such as technology, resources, and capital, therefore the process of hiring and allocating training is important in the company. Human Resource Departement (HRD) is responsible for recruiting new employees and developing training programs to equip employees or prospective employees. The Recruitment process consist of three steps: CV gathering, psychotest work, and interview). In PT. XYZ recruitment process is done manually, Therefore an application is required that can support the decision-making process in the employee recruitment process that can analyze the appropriate training for prospective employees. Employee recruitment applications development and allocation of employee training using the System Development Life Cycle (SDLC) system development methodology. For employee training allocation system with profile matching method. The Final result from this research is an application that could support HRD in recruitment process and training allocation.*

Keywords—HRIS, Profile Matching, SDLC, Prototyping, UML



I. PENDAHULUAN

Sumber Daya Manusia (SDM) adalah salah satu aspek penting dalam perusahaan, yang akan mengelola aspek-aspek lainnya seperti teknologi, sumber daya dan modal [1]. *Human Resource Department* (HRD) merupakan departemen yang memiliki peran penting dalam menentukan SDM berkualitas pada saat perekrutan dan mengatur dalam proses pengembangan karyawan melalui program pelatihan yang terencana dan terarah. Penempatan karyawan yang sesuai dengan kriteria yang diberikan perusahaan, akan mampu meningkatkan motivasi, produktivitas dan kepuasan kerja dari karyawan itu sendiri. [2]. Calon karyawan yang berhasil melewati tahap perekrutan akan mengikuti sebuah pelatihan yang dirancang untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan yang ada dalam diri calon karyawan.

PT. XYZ merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi flexible packaging, dengan jumlah karyawan lebih dari 1.300 orang, dengan berkembangnya PT. XYZ, maka dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas. Proses perekrutan (pengumpulan CV, pengerjaan psikotes, dan wawancara) dan pengalokasian pelatihan calon karyawan masih dilakukan secara manual, hal tersebut dinilai akan lebih efektif dan efisien apabila dilakukan dengan bantuan sistem informasi, khususnya suatu sistem informasi yang dapat membantu dalam mengalokasikan pelatihan yang diperlukan oleh calon karyawan. Proses pengalokasian Pelatihan calon karyawan akan dilakukan dengan metode *profile matching*.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, seperti penelitian dari Sucipto, "Analisa Hasil Rekomendasi Pembimbing Menggunakan Multi-Attribute Dengan Metode Weighted Product"[3], Sunarti dan Jenie Sundari, "Perbandingan Metode SAW dan Profile Matching Pada Pemilihan Rumah Tinggal"[4], dan Adhika Pramita Widyassari, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan untuk Kenaikan Gaji pada PT AAA"[5].

II. METODE PENELITIAN

A. *Human Resource Management* (HRM)

Human Resource Management (HRM) adalah suatu studi dari ilmu manajemen yang berfokus pada bagaimana menarik, mempekerjakan, melatih, memotivasi dan memelihara karyawan [6]. Karyawan yang kuat dapat menjadi sumber keunggulan kompetitif di lingkungan global yang berubah dengan pesat. Aktivitas HRM yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah *Human Resource Information Systems* (HRIS).



B. *Human Resource Information Systems* (HRIS)

Human Resource Information Systems (HRIS) adalah suatu sistem komputerisasi yang membantu dalam mengelola HRM [6]. HRIS membantu memfasilitasi proses HRM baik dalam merencanakan, membuat keputusan dan mengevaluasi hasil pekerjaan.

C. Rekrutmen

Karyawan merupakan sumber daya manusia yang berperan dalam menggerakkan atau mengelola sumber daya lain yang ada di dalam organisasi, sehingga organisasi harus dapat menggunakan sumber daya manusia yang ada secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan organisasi [7]. Rekrutmen merupakan suatu proses pencarian tenaga kerja yang dilakukan oleh perusahaan dengan tujuan untuk menemukan, mengidentifikasi dan menarik calon karyawan untuk dipekerjakan oleh perusahaan [8]. Perekrutan terdiri dari beberapa langkah seperti berikut:

- 1) Proses mendapatkan pelamar.
- 2) Proses penyaringan pelamar.
- 3) Proses penempatan.

D. Sistem Pengambilan Keputusan

Sistem Pengambilan Keputusan merupakan sebuah sistem informasi berbasis komputer yang dapat menghasilkan berbagai alternatif keputusan, yang dapat digunakan untuk membantu manajemen dalam menyelesaikan berbagai permasalahan baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model [9].

E. *Profile Matching*

Profile Matching merupakan salah satu metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan di dalam manajemen sumber daya manusia untuk mencocokkan suatu jabatan dengan kualifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya [10]. Cara kerja dari *profile matching* dengan membandingkan antara nilai data aktual dari sebuah barang yang diharapkan memiliki nilai yang ideal [11]. Berikut adalah beberapa tahapan dan perumusan perhitungan dengan metode *profile matching*:

1. Menentukan aspek dan sub aspek penilaian

Pada tahap ini akan ditentukan aspek-aspek apa saja yang akan dinilai.

2. Perhitungan pemetaan GAP

Pada tahap ini akan ditentukan nilai dari suatu GAP, dimana GAP tersebut didapat berdasarkan rumus:

$$\text{GAP} = \text{Nilai aktual aspek} - \text{Nilai aspek yang diharapkan} \dots (1)$$

3. Pembobotan

Setelah diperoleh nilai dari GAP, masing-masing aspek diberikan bobot yang sudah ditentukan.

- a. Perhitungan dan pengelompokan *core* dan *secondary factor*



Setiap aspek dikelompokkan menjadi dua kelompok, *core factor* dan *secondary factor*, perhitungan *core factor* dapat dilakukan dengan rumus:

$$NCF = \Sigma NC / \Sigma IC \dots (2)$$

Keterangan:

NCF = Nilai rata-rata *core factor*

ΣNC = Jumlah total nilai *core factor*

ΣIC = Jumlah item *core factor*

Sedangkan untuk perhitungan *secondary factor* dapat dilakukan dengan rumus:

$$NSF = \Sigma NS / \Sigma IS \dots (3)$$

Keterangan:

NSF = Nilai rata-rata *secondary factor*

ΣNS = Jumlah total nilai *secondary factor*

ΣIS = Jumlah item *secondary factor*

b. Perhitungan nilai total

Berdasarkan hasil perhitungan setiap aspek di atas, maka akan dihitung nilai total berdasarkan presentasi dari *core* dan *secondary factor*, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$NT = (X)\% NCF + (X)\% NSF \dots (4)$$

Keterangan:

NT = Nilai total

NCF = Nilai rata-rata *core factor*

NSF = Nilai rata-rata *secondary factor*

(X)% = Nilai persen yang dimasukkan

4. System Development Life Cycle (SDLC)

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan suatu proses untuk memahami bagaimana sistem informasi dapat mendukung akan kebutuhan bisnis melalui serangkaian proses perancangan suatu sistem [12]. SDLC terdiri dari empat tahap, antara lain: perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*) dan implementasi (*implementation*). Pengembangan rekayasa sistem informasi (*system development*) dan atau perangkat lunak (*software engineering*) dapat berarti menyusun sistem atau perangkat lunak yang benar – benar baru atau yang lebih sering terjadi menyempurnakan yang sebelumnya [13][14].

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah dengan menggunakan metode SDLC, dimana tujuannya adalah untuk menggambarkan tahapan-tahapan pengembangan sistem yang dimulai dengan tahap perencanaan, analisis, desain dan implementasi [12]. Metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan adalah dengan menggunakan metode profile matching. Profile matching adalah metode sistem penunjang keputusan yang didasarkan pada



pengasumsian adanya suatu nilai variabel yang ideal yang harus dipenuhi oleh subjek [15]. Proses psikotes akan dilakukan dengan menggunakan metode tes DISC. DISC adalah suatu alat ukur kepribadian yang didasarkan pada empat tipe kepribadian manusia (*Dominance, Influence, Steadiness, Compliance*)[16]. Pengembangan sistem informasi ini digunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, PHP dan JavaScript dan untuk basis data menggunakan MySQL.

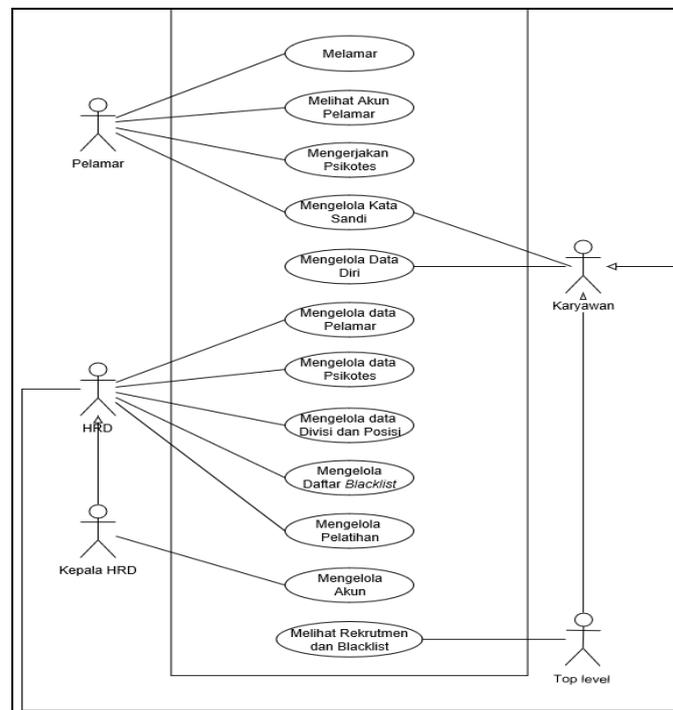
Tahapan pertama yang dilakukan oleh pelamar adalah dengan mengumpulkan CV (*Curriculum Vitae*). Pelamar akan mengisi data pada *website* PT.XYZ. Pelamar yang berhasil melewati tahapan ini maka pelamar akan mengerjakan psikotes, dan sistem akan mengecek hasil psikotes, berdasarkan hasil psikotes, sistem akan mengatur pengalokasian pelatihan bagi calon karyawan. Pelamar yang berhasil lulus pada psikotes, maka pelamar akan melakukan wawancara dengan pihak HRD dan *user*, hasil akhir dari rekrutman akan ditentukan oleh HRD dan *user*. Diagram alur dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. PROSES REKRUTMEN PT. XYZ

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Analisis



Gambar 2. USE CASE DIAGRAM: PENGEMBANGAN APLIKASI



Tabel 1. HASIL PSIKOTES RAYZEL

Variabel	Paling	Kurang
D	3	6
I	1	8
S	8	3
C	9	4
*	3	3
Total	24	24

Sistem melakukan pengolahan data dari hasil psikotes yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. HASIL DISC RAYZEL

	D	I	S	C	*
Most	3	1	8	9	3
Least	6	8	3	4	3
Change	-3	-7	5	5	

Hal yang harus dilakukan pertama kali adalah menghitung jumlah D, I, S, C total dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D_{\text{Total}} &= (D_{\text{Most}} + D_{\text{Least}} + D_{\text{Change}})/3 \\
 &= (3 + 6 - 3)/3 = 2 = 2 \\
 I_{\text{Total}} &= (I_{\text{Most}} + I_{\text{Least}} + I_{\text{Change}})/3 \\
 &= (1 + 8 - 7)/3 = 0.6 = 1 \\
 S_{\text{Total}} &= (S_{\text{Most}} + S_{\text{Least}} + S_{\text{Change}})/3 \\
 &= (8 + 3 + 5)/3 = 5.33 = 5 \\
 C_{\text{Total}} &= (C_{\text{Most}} + C_{\text{Least}} + C_{\text{Change}})/3 \\
 &= (9 + 4 + 5)/3 = 6 = 6
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah mengubahnya kedalam persamaan pada tabel 4, persamaan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. PERSAMAAN DISC TOTAL

Range	Nilai
-8 sampai - 7	1
-6 sampai - 5	2
-4 sampai - 3	3
-2	4
-1 sampai 2	5
3 sampai 4	6
5 sampai 6	7
7 sampai 8	8

Tabel 4. HASIL PERSAMAAN

Variabel	Nilai
D_{Total}	7
I_{Total}	7
S_{Total}	5
C_{Total}	5

Setelah mengubah kedalam persamaan, sistem akan melakukan perhitungan *profile matching*, sebagai berikut:

- 1) Menentukan aspek dan sub aspek penilaian.
 Aspek dan sub aspek yang ditentukan pada tabel 5.



Tabel 5. ASPEK DAN SUB ASPEK UNTUK POSISI KASIR DI DIVISI FINANCE ACCOUNTING

Kompetensi	Core factor	bobot	Secondary factor	bobot
<i>Integrity</i>	C	7	S	5
<i>Managerial</i>	C	7	D	5

- 2) Perhitungan pemetaan GAP
 Perhitungan nilai GAP yang ditunjukkan pada tabel 6

Tabel 6. PERHITUNGAN GAP POSISI KASIR DI DIVISI FINANCE ACCOUNTING

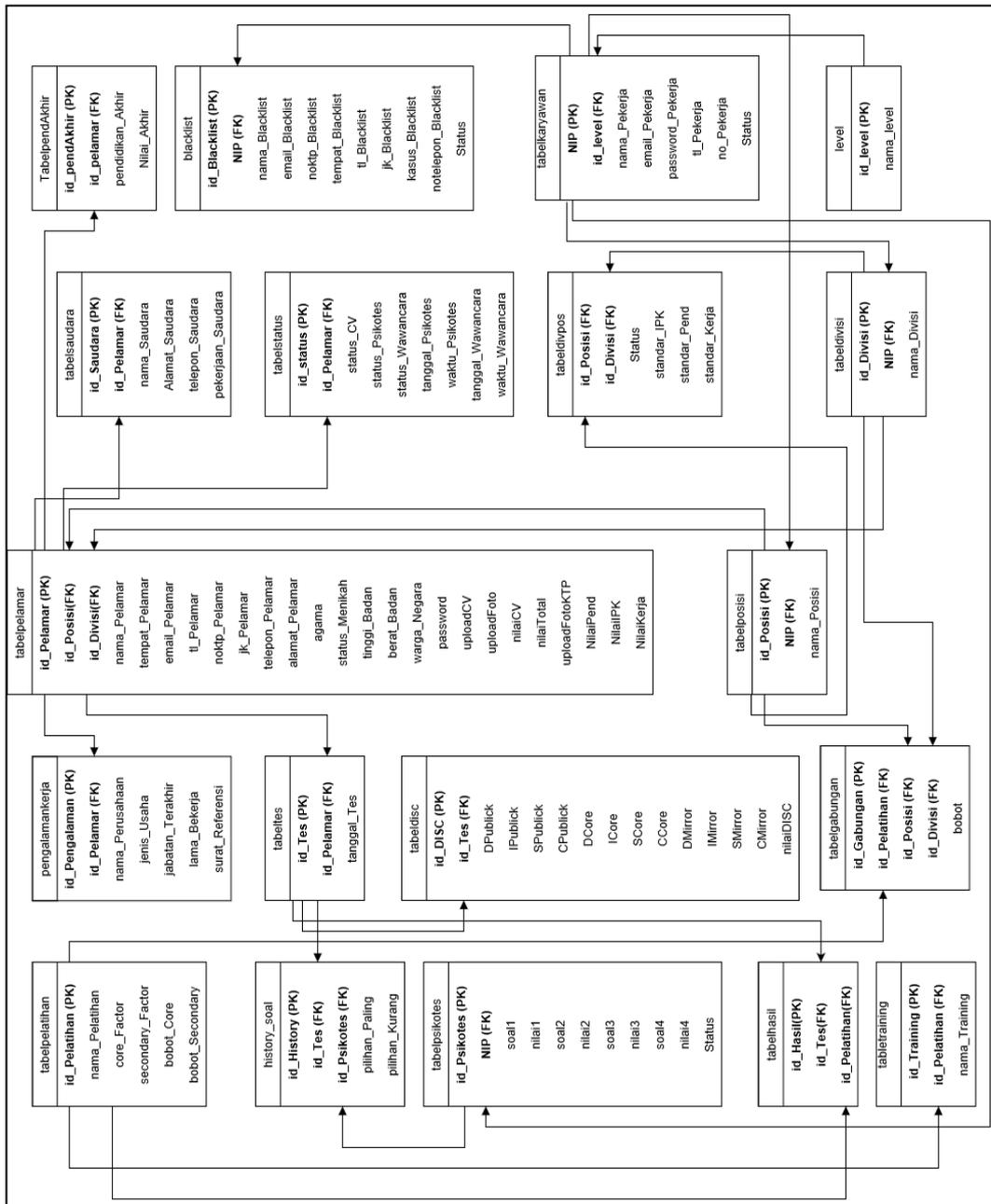
	GAP	Nilai aktual aspek – Nilai aspek yang diharapkan	Hasil
Integrity	GAP1	7 - 7	0
	GAP2	7 - 5	2
Managerial	GAP1	7 - 7	0
	GAP2	7 - 5	2

- 3) Pembobotan

Setelah diperoleh nilai GAP1 dan GAP2, maka diberikan bobot yang sudah ditentukan, berikut bobot yang ditentukan, apabila nilai dari GAP1 ≥ 2 dan nilai dari GAP2 ≥ 3 maka pelamar lulus pada tahap psikotes. apabila nilai GAP1 < 1 atau nilai GAP2 maka pelamar diwajibkan untuk mengikuti pelatihan dai kompetensi tersebut, Pada kasus ini karena nilai GAP1 ≥ 2 dan nilai GAP2 ≥ 3 , maka Rayzel berhasil melewati tahap psikotes, tetapi karena nilai nilai GAP1 dari kedua kompetensi < 1 , maka Rayzel diwajibkan mengikuti pelatihan dari kompetensi *integrity* dan *managerial*.

Perancangan Manajemen Data (*Database*)

Perancangan manajemen data akan memberikan gambaran rancangan dari database yang digunakan untuk proses penyimpanan data. Manajemen data terdiri dari *table relationship diagram* dalam dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. TABLE RELATIONSHIP DIAGRAM : PENGEMBANGAN APLIKASI

Perancangan Lapisan Antarmuka

Pengembangan aplikasi psikotes dan alokasi pelatihan calon karyawan - pt. XYZ memiliki dua fungsi utama, yaitu fungsi untuk perekrutan dan fungsi untuk mengerjakan psikotes bagi calon karyawan. Contoh pengembangan aplikasi psikotes dan alokasi pelatihan calon karyawan - pt. XYZ dapat dilihat pada Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 5. HALAMAN REGISTER 1

Gambar 6. HALAMAN REGISTER 2

Gambar 7. HALAMAN REGISTER 3

No Soal	Soal	Nilai	Status	Aksi
1	Bersenang-gat, Berani, Diplomatis, Pius	I, D, C, S	Aktif	Ubah
2	Berjaga-jaga, Berpendirian Teguh, Meyakinkan, Baik Hati	C, D, I, S	Tidak Aktif	Ubah
3	Tenang, Penuh Perhatian, Simple, Tidak Sebar	I, C, S, D	Aktif	Ubah
4	Menarik, Mawas Diri, Keras Kepala, Mudah Ditebak	I, C, D, S	Aktif	Ubah
5	Terburu-buru, Tertutup, Memaksa, Toleran	I, C, D, S	Aktif	Ubah

Gambar 8. MENGELOLA PSIKOTES

C. Implementasi dan Pengujian

Proses pengujian sistem informasi dibutuhkan untuk memastikan setiap fungsi yang tersedia dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik, sehingga hasil yang dikeluarkan dapat sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dalam tugas akhir ini, pengujian dilakukan dengan metode *black-box testing*.

SCENARIO #1: Melamar

Scenario Description: skenario ini menjelaskan bagaimana pelamar melamar pekerjaan dalam sistem.

Test Script:

Skenario ini terdiri dari *test script*:

1. Pelamar melamar pekerjaan

Use case

1. Melamar

User Group

1. Pelamar

Script #1.1: Pelamar melamar

Script description: *test script* ini menjelaskan tentang poses melamar pekerjaan yang dilakukan oleh pelamar.



Setup

1. Pelamar membuka lowongan
2. Pelamar melakukan registrasi

Tabel 7 di bawah ini menunjukkan hasil pengujian yang lebih detail untuk skenario melamar pekerjaan

Script Steps:

Tabel 7. TABEL TESTING MELAMAR

<i>Step#</i>	<i>Test Action</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Status</i>
1	Pelamar memilih melamar pekerjaan	Sistem menampilkan halaman formulir lamaran (masuk dalam daftar <i>blacklist</i>).	<i>Pass</i>
2	Pelamar mengisi formulir	Sistem memeriksa data, jika data pelamar tidak sesuai dengan data dari <i>blacklist</i> maka sistem akan menampilkan halamanselanjutnya	<i>Pass</i>
3	Pelamar batal melamar pekerjaan	Sistem kembali menampilkan halaman <i>login</i> .	<i>Pass</i>

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan sistem informasi psikotes dan alokasi pelatihan calon karyawan pada PT.XYZ yang berfungsi membantu pihak HRD dalam melaksanakan perekrutan dan pengalokasian pelatihan calon karyawan berdasarkan hasil psikotes. Saran yang diusulkan untuk pengembangan sistem informasi psikotes dan alokasi pelatihan karyawan PT. XYZ selanjutnya adalah (1) Penambahan fitur untuk notifikasi di dalam sistem informasi, untuk memudahkan pihak HRD dalam melihat perubahan informasi terbaru. (2) Penambahan fitur untuk penjadwalan pelatihan. (4) Penambahan fitur filter untuk penanggalan pada dashboard dan pelamar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. W. Santoso, A. Setiawan, and A. Handojo, Pembuatan Aplikasi Sistem Seleksi Calon Pegawai dan Pemilihan Supplier dengan Metode Analytic Network Process (ANP) dan Analytic Hierarchy Process (AHP) di PT X,” Petra, vol. 9, no. 1, 2008.
- [2] M. Amaliyah, dan F. Noviyanto, “Aplikasi Tes Kepribadian untuk Penempatan Karyawan Menggunakan Metode MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) Berbasis Web (Studi Kasus : PT. Winata Putra Mandiri) “, Jurnal Sarjana Teknik Informatika, pp. 607-616, vol. 1 no. 2, Oktober 2013.
- [3] S. Sucipto, “Analisa Hasil Rekomendasi Pembimbing Menggunakan Multi-Attribute Dengan Metode Weighted Product ,” *Fountain Informatics J.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–31, 2017.
- [4] S. Sunarti and J. Sundari, “Perbandingan Metode SAW dan Profile Matching Pada Pemilihan Rumah Tinggal,” *INTENSIF*, vol. 2, no. 2, pp. 115–126, 2018.
- [5] A. P. Widyassari, “Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan untuk Kenaikan Gaji pada PT AAA,” *INTENSIF*, vol. 1, no. 2, pp. 92–101, 2017.
- [6] S. Decenzo A, David and Robbins P, *Fundamental of Human Resources Management*,



- 10th ed. United States of America: Wiley, 2010.
- [7] E. Yullyanti, "Analisis Proses Rekrutmen dan Seleksi pada Kinerja Pegawai", *Jurnal Ilmu Administrasi dan Organisasi*, vol. 16 no. 3, pp. 131-139, Sep-Des 2009.
 - [8] R. I. Desanti, C. F. Supit, and A. E. Widjaja, "Aplikasi Perekrutan dan Penilaian Karyawan Berbasis Web Pada PT . XYZ," *Ultim. InfoSys*, vol. VIII, no. December 2017, pp. 74–80, 2018.
 - [9] M. A. Sari, Siswanto, dan V. N. Sari, "Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Karyawan Pada PT. Mega Auto Central Finance Cabang Manna Menggunakan Visual Basic 6.0", *Jurnal Media Infotama*, vol. 11 no. 1, pp. 21-30, Februari 2015.
 - [10] H. Purwanto, "Penerapan Metode Profile Matching dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Pada PT. Hyundai Mobil Indonesia Cabang Kalimalang", *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. xiv no. 1, pp. 15-20, Maret 2017.
 - [11] A. Masitoh and Suhendar, "Penerapan Metode Profile Matching Dalam Pengembangan Aplikasi E-Commerce Pada," *J. Sist. Informasi*, vol. 3, pp. 19–24, 2016.
 - [12] D. Tegarden, A. Dennis, and B. H. Wixom, *Systems Analysis & Design An Object-Oriented Approach with UML*, 5th ed. USA: Wiley, 2015.
 - [13] A. Sofyan , P. Puspitorini, M. A. Yulianto, "Aplikasi Media Informasi Sekolah Berbasis SMS Gateway Dengan Metode SDLC (System Development Life Cycle)". *Jurnal Sisfotek Global*, vol. 6 no. 2, 2016.
 - [14] Nugroho, Hendi dan Dion Isnu Eko Nugroho. *Perancangan Aplikasi Sistem Absensi Berbasis SMS Gateway*, AMIKOM, Yogyakarta, 2010.
 - [15] B. W. Sari, "Perbandingan Metode Profile Matching dan Simple Additive Weighting Pada Penentuan Jurusan Siswa Kelas X SMAN 2 Ngaglik," *DASI*, vol. 16, no. 1, p. 7, 2015.
 - [16] S. Mufida, "Perbedaan Burn Out Ditinjau dari Gaya kepribadian Dominance, Influence, Steadiness, dan Compliance," *J. Soc. Ind. Psychol.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–40, 2012.

