

Juni 2021 • Vol. 11 No. 1

EXPERT

JURNAL SISTEM INFORMASI

p-ISSN 2088-5555 e-ISSN 2745-7265



**PENERAPAN METODE K-MEANS DAN FUZZY SUGENO
DALAM PEMETAAN TINGKAT PRODUKSI MASKER KAIN DI MASA PANDEMI**
Saifulloh, Nur Ihda Farikhatin Nisa

**MODEL DSS PENENTUAN PRODUK BERDASARKAN PREFERENSI KONSUMEN
DENGAN ANALISIS KONJOIN**
Feri Prasetyo, Agus Dendi Rachmatsyah, Wahyu Tisno Atmojo

**ANALISIS SISTEM PEMBELAJARAN ONLINE XYZ
MENGUNAKAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM)**
Triana Elizabeth, Tinaliah

**EVALUASI KINERJA DOSEN OLEH MAHASISWA BERBASIS ONLINE
PADA STMIK PESAT NABIRE**
Gunawan Prayitno, Ester Ayuk Pusyita

**PENERAPAN CASE-BASED REASONING (CBR)
PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN PANGAN**
Minarni, Wenda Handayani, Nurhayati

**KUALITAS SISTEM INFORMASI PENCATATAN DAN PELAPORAN
KEJADIAN IKUTAN PASCA IMUNISASI MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0**
Noviandri, Dini Sundani

APLIKASI ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENYELESAIAN BERBAGAI MASALAH
*Rosyid Ridlo Al Hakim, Muhammad Haikal Satria, Yanuar Zulardiansyah Arief,
Agung Pangestu, Arief Jaenul, Revita Desi Hertin, Dian Nugraha*

**ANALISIS PERBANDINGAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP LARAVEL
DENGAN PHP NATIVE PADA PENGEMBANGAN WEBSITE**
Robby Yuli Endra, Yuthsi Aprilinda, Yanuarius Yanu Dharmawan, Wahyu Ramadhan

**SISTEM INFORMASI KORESPONDENSI REKAM MEDIS DI RUMAH SAKIT
MENGGUNAKAN MICROSOFT VISUAL STUDIO**
Rismaya Widia, Vini Novianti, Yuda Syahidin, Meira Hidayati

**CASE-BASED REASONING DALAM MENENTUKAN FAKTOR
YANG MEMPENGARUHI KENAKALAN REMAJA**
Rosmala Dwi

Write to be experts

Jurnal EXPERT	Volume 11	Nomor 1	LAMPUNG, Juni 2021	Halaman 1 – 70
NO	JUDUL PENELITIAN / NAMA PENULIS			HAL
1	Penerapan Metode <i>K-Means</i> dan Fuzzy Sugeno dalam Pemetaan Tingkat Produksi Masker Kain di Masa Pandemi Saifulloh, Nur Ihda Farikhatin Nisa DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.1972			01 – 07
2	Model DSS Penentuan Produk Berdasarkan Preferensi Konsumen dengan Analisis Konjoin Feri Prasetyo, Agus Dendi Rachmatsyah, Wahyu Tisno Atmojo DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.1942			08 – 14
3	Analisis Sistem Pembelajaran Online XYZ Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) Triana Elizabeth, Tinaliah DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.1959			15 – 20
4	Evaluasi Kinerja Dosen oleh Mahasiswa Berbasis Online pada STMIK Pesat Nabire Gunawan Prayitno, Ester Ayuk Pusyita DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.2011			21 – 26
5	Penerapan Case-based Reasoning (CBR) pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Pangan Minarni, Wenda Handayani, Nurhayati DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.1993			27 – 34
6	Kualitas Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi Menggunakan Metode Webqual 4.0 Noviandri, Dini Sundani DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.1958			35 – 41
7	Aplikasi Algoritma Dijkstra dalam Penyelesaian Berbagai Masalah Rosyid Ridlo Al Hakim, Muhammad Haikal Satria, Yanuar Zulardiansyah Arief, Agung Pangestu, Arieap Jaenul, Revita Desi Hertin, Dian Nugraha DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.1939			42 – 47
8	Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website Robby Yuli Endra, Yuthsi Aprilinda, Yanuarius Yanu Dharmawan, Wahyu Ramadhan DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.2012			48 – 55
9	Sistem Informasi Korespondensi Rekam Medis di Rumah Sakit Menggunakan Microsoft Visual Studio Rismaya Widia, Vini Novianti, Yuda Syahidin, Meira Hidayati DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.2013			56 – 63
10	Case-Based Reasoning dalam Menentukan Faktor yang Mempengaruhi Kenakalan Remaja Rosmala Dwi DOI http://dx.doi.org/10.36448/expert.v11i1.2014			64 – 70

EXPERT

Jurnal Sistem Informasi (*printed ver.*)
Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi (*electronic ver.*)
p-ISSN 2088-5555 e-ISSN 2745-7265

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bandar Lampung

PENANGGUNG JAWAB

Rektor Universitas Bandar Lampung

Ketua Tim Redaksi/Editor in Chief

Ahmad Cucus, S.Kom., M.Kom.

Managing Director

Fenty Ariani, S.Kom., M.Kom.

TIM PENYUNTING

Penyunting Ahli (Mitra Bestari)

Prof. Mustofa Usman, Ph.D. (Universitas Lampung)

Prof. Wamiliana, Ph.D. (Universitas Lampung)

Handri Santoso, Ph.D. (Universitas Pradita, Banten)

Dr. Iing Lukman, M.Sc. (Universitas Malahayati)

Riza Muhida, Ph.D. (Universitas Bandar Lampung)

Penyunting/Editor

Erlangga, S.Kom., M.Kom.

Pelaksana Teknis

Wingky Kusuma, S.Kom.

Shelviana Agustin, S.Kom.

Alamat Penerbit/Redaksi

Pusat Studi Teknologi Informasi
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung
Gedung M Lt.2 Pascasarjana
Jl. Zainal Abidin Pagaralam No.89, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa
Kota Bandar Lampung, Lampung 35142
e-mail: jurnalfik@ubl.ac.id



PENGANTAR REDAKSI

EXPERT tersedia dalam 2 versi yaitu Jurnal Sistem Informasi (printed ver.) dengan p-ISSN 2088-5555 dan Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi (electronic ver.) dengan e-ISSN 2745-7265. EXPERT adalah satu jurnal yang diprakarsai oleh Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bandar Lampung yang dikelola dan diterbitkan oleh Pusat Studi Teknologi Informasi Universitas Bandar Lampung.

Terakreditasi SINTA Peringkat 5 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/ Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional (Menristek/ Kepala BRIN) No. 200/M/KPT/2020 berlaku mulai Volume 8 Nomor 1 Tahun 2018 sampai dengan Volume 12 Nomor 2 Tahun 2022. Terbit online pada laman web jurnal <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/expert>.

Pada edisi ini (Vol.11 No.1 Juni 2021), EXPERT menyajikan 10 naskah dalam bidang teknologi informasi khususnya dalam pengembangan aplikasi, pengembangan *machine learning* dan pengetahuan lain dalam bidang rekayasa perangkat lunak.

Redaksi mengucapkan terima kasih dan selamat kepada penulis makalah ilmiah yang makalahnya kami terima dan diterbitkan dalam edisi ini. Makalah ilmiah yang ada dalam jurnal ini memberikan kontribusi penting pada pengembangan ilmu dan teknologi.

Selain itu, sejumlah pakar yang terlibat dalam jurnal ini telah memberikan kontribusi yang sangat berharga dalam menilai makalah yang dimuat. Oleh sebab itu, redaksi menyampaikan banyak terima kasih.

Pada kesempatan ini, redaksi kembali mengundang dan memberikan kesempatan kepada para peneliti, di bidang pengembangan perangkat lunak untuk mempublikasikan hasil penelitiannya dalam jurnal ini.

Akhirnya redaksi berharap semoga makalah dalam jurnal ini bermanfaat bagi para pembaca khususnya bagi perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perrekaan perangkat lunak dan teknologi pada umumnya.

REDAKSI

Penerapan Metode *K-Means* dan Fuzzy Sugeno dalam Pemetaan Tingkat Produksi Masker Kain di Masa Pandemi

Saifulloh ^{1*}, Nur Ihda Farikhatin Nisa ²

¹ Program Studi Sistem Informasi, ² Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

saifulloh@unipma.ac.id, nurihda_fn@unipma.ac.id

ABSTRAK – Penyebaran Covid-19 yang masih terus merebak di kalangan masyarakat saat ini membuat pemerintah mengeluarkan anjuran bagi masyarakat luas untuk mematuhi seluruh protokol kesehatan dalam rangka memerangi Covid-19. Di antara protokol kesehatan tersebut salah satunya adalah kewajiban mengenakan masker baik masker kain untuk masyarakat biasa maupun masker medis bagi tenaga kesehatan. Meningkatnya minat masyarakat dalam mendapatkan masker kain turut menjadi ladang usaha bagi sebagian pengusaha untuk memproduksi masker kain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis pemetaan tingkat produksi masker kain pada produsen masker kain. Metode yang digunakan adalah metode *K-Means* dan Fuzzy Sugeno. Berdasarkan metode *K-Means* diperoleh pengklasifikasian *cluster* dengan kategori produksi tinggi, sedang dan rendah sedangkan metode Fuzzy Sugeno memberikan gambaran peramalan/prediksi perkiraan jumlah produksi disesuaikan dengan jumlah permintaan.

Kata Kunci: Masker, *K-Means*, Fuzzy Sugeno

1. PENDAHULUAN

Penyebaran Covid-19 yang masih terus merebak di kalangan masyarakat saat ini membuat pemerintah mengeluarkan anjuran bagi masyarakat luas untuk mematuhi seluruh protokol kesehatan dalam rangka memerangi Covid-19 meskipun saat ini pemerintah sudah mendistribusikan tahapan vaksinasi untuk mengurangi resiko terpapar virus corona dengan mempertebal antibodi masyarakat. Pemerintah tetap menghimbau meskipun telah mendapatkan vaksin, masyarakat tetap harus mematuhi protokol kesehatan salah satunya adalah kewajiban mengenakan masker baik masker kain untuk masyarakat biasa maupun masker medis bagi tenaga kesehatan. Penggunaan masker tetap dianjurkan dikarenakan salah satu penularan virus ini dapat melalui droplet atau percikan yang dikeluarkan pada saat kita batuk maupun sedang berbicara.

Meningkatnya minat masyarakat dalam mendapatkan masker kain turut menjadi ladang usaha bagi sebagian pengusaha untuk memproduksi masker kain dikarenakan masker kain non medis menggunakan bahan kain yang aman dan nyaman digunakan. Masker kain ini dapat dicuci dan dipakai ulang (*reusable*) [1]. Meninjau latar belakang tersebut, dalam hal ini terdapat data beberapa produsen masker kain yang melakukan produksi tiap harinya. Produksi tersebut bergantung pada banyaknya persediaan kain untuk bahan produksi masker kain, yang nantinya diketahui pula banyaknya jumlah masker kain yang berhasil diproduksi oleh masing-masing produsen masker kain [2]. Terdapat 12 produsen masker kain berdasarkan hasil sampling data observasi berdasarkan besaran jumlah produksi dan bahan yang dihabiskan untuk memproduksi produk masker kain.

Tujuan dari penelitian ini yakni melakukan analisis pemetaan tingkat produksi masker kain masing-masing produsen masker dengan menggunakan dua jenis metode. Metode yang digunakan yakni metode *K-Means* dan metode Fuzzy Sugeno. Terdapat perbedaan di antara kedua metode tersebut. Metode *K-Means* fokus pada pola *clustering* atau pengelompokan, sedangkan metode Fuzzy Sugeno fokus pada pola peramalan atas data yang telah ada untuk mendapatkan peramalan versi perhitungan Fuzzy Sugeno. Harapan dari analisis pemetaan tingkat produksi masker kain menggunakan dua metode tersebut yakni sebagai acuan pengambilan keputusan dalam pemetaan tingkat produksi masker kain masing-masing produsen baik dari segi pengelompokan maupun peramalan.

2. METODOLOGI

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan studi literatur dan wawancara. Pada tahap studi literatur dilakukan pencarian data dan informasi dari jurnal ataupun buku-buku yang terkait dengan penerapan metode *K-Means* dan Fuzzy Sugeno. Tahapan ini juga merupakan *fase* mendeskripsikan *step by step* penyelesaian masalah dengan metode analisis dan perbandingan. Tahap wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi langsung dari pihak produsen masker mengenai habis pakai bahan baku dan jumlah produksi pada setiap memproduksi masker baik dalam jumlah pasokan maupun pesanan skala besar. Dari wawancara kepada pihak produsen masker diperoleh rekap data (bahan baku dan jumlah produksi) yang digunakan pada penelitian ini

sebagai analisis pemetaan barang produksi yaitu menggunakan 2 metode analisis *K-Means* dan Fuzzy Sugeno. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Extreme Programming*. *Extreme Programming* merupakan metode dalam kategori *Agile Software Development* dimana model pengembangan yang fleksibel, beresiko rendah dan dapat diupdate sesuai dengan kebutuhan [3].

B. Metode Pengembangan Sistem

1) Metode *K-Means*

Merupakan salah satu metode dalam fungsi *clustering* atau pengelompokan dan atau metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster* dan dapat hanya berfungsi pada *atribut numeric* [4], [5]. *K-Means* merupakan sebuah algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan partisi *set* data ke dalam *cluster* yang sudah ditetapkan pada tahap awal yang nantinya setiap data algoritma ini harus termasuk dalam *cluster* tertentu dan memungkinkan lanjut pada tahap proses kemudian berpindah pada *cluster* lainnya [6].

Algoritma *K-Means* sangat terkenal karena kemudahan dan kemampuannya dalam mengelompokkan data yang besar maupun data *outlier* dengan sangat cepat. Tujuan dari fungsi pengelompokan pada algoritma *K-Means* adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang telah dirancang kedalam sebuah proses pengelompokan [7], [8]. Tahapan dalam metode algoritma *K-Means* adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah *cluster* menggunakan metode *elbow criterion*

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i = s_k} || N_i - C_k || \quad (1)$$

- b. Menentukan kategori cluster

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} : i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

- c. Menghitung jarak antara data dan *centroid* setiap clusternya menggunakan rumus *Euclidean Distance*

$$d(x,y) = || x - y || = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} : i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

- d. Pemilihan *centroid* terdekat pada setiap datanya;
- e. Menentukan posisi *centroid* baru dengan cara perhitungan nilai rata-rata yang terletak pada *centroid* yang sama;
- f. Melakukan langkah 3 jika posisi *centroid* baru dengan yang lama tidak sama (*valid*).

2) Metode Fuzzy Sugeno

Model Fuzzy Sugeno biasa disebut juga model fuzzy TSK ditemukan oleh Takagi, Sugeno dan Kang (1985) dimana sebagai upaya membangun pedekatan yang lebih sistematis untuk membangkitkan aturan-aturan fuzzy kedalam model Fuzzy Sugeno dibentuk [9]:

$$\text{if } x \text{ is } A \text{ and } y \text{ is } B \text{ then } z = f(x,y) \quad (4)$$

Salah satu kelebihan metode ini adalah *output* yang dihasilkan tidak berupa himpunan fuzzy tetapi nilai konstanta atau persamaan linier. Beberapa riset menyebutkan jika Fuzzy Sugeno merupakan metode Max-Min [10]. Untuk mencapai *output* dari sistem inferensi *fuzzy* dibutuhkan empat tahap meliputi: menentukan variabel, penentuan aturan perhitungan, perhitungan mesin inferensi dan penegasan (*Defuzzifikasi*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Data produsen masker kain beserta jumlah persediaan kain yang dimiliki dan jumlah masker kain yang berhasil diproduksi dalam 1 hari dapat dilihat pada Tabel 1. Data ini akan digunakan sebagai bahan pengolahan perhitungan dalam metode *K-Means* dan Fuzzy Sugeno.

Tabel 1. Data Produsen Masker

No	Produsen Masker	Bahan Kain (m ²)	Jumlah Produksi (pcs)
1	PT Farma Jaya	78,95	236
2	CV Sehat Sentosa	85,27	255
3	PT Rose Health	80,35	241
4	CV Jaya Abadi	56,34	169
5	PT Best Mask	47,55	142
6	PT Wardah Health	75,35	226
7	CV Primary Life	67,55	202
8	CV Green Life	90,55	271
9	PT Health Material	50,57	151
10	PT Herba	96,25	288
11	PT Social Health	87,45	262
12	CV Mask Production	45,95	137

B. Penghitungan Metode *K-Means*

Berdasarkan Tabel 1, diketahui terdapat 12 jumlah data dan 2 atribut. Atribut yang dimaksud di sini merupakan variabel atau kondisi yang dijadikan patokan

dalam pengolahan *clustering* pada metode *K-Means*. Dua atribut tersebut adalah Banyak Kain dan Jumlah Produksi. Untuk menemukan bentuk *cluster* sesuai dengan metode *K-Means* menggunakan Microsoft Excel.

1) Penentuan Pusat Data Cluster

Proses *clustering* dimulai dengan menentukan pusat *cluster* dari data yang ada. Banyak *cluster* yang digunakan di sini adalah 3 *cluster* dapat dilihat pada Tabel 2. Data ke-1

sebagai pusat *cluster* ke-1, data ke-6 sebagai pusat *cluster* ke-2, dan data ke-12 sebagai pusat *cluster* ke-3. Dari 3 pusat *cluster* ini dapat diketahui jarak terpendek yang akan menentukan data-data tersebut masuk ke dalam *cluster* tertentu.

Tabel 2. Pusat Data Cluster Produsen Masker

Penentuan Pusat Awal Cluster	Bahan Kain (m ²)	Jumlah Produksi (pcs)
Di ambil data ke-1 sebagai pusat cluster ke-1	78,95	236
Di ambil data ke-6 sebagai pusat cluster ke-2	75,35	226
Di ambil data ke-12 sebagai pusat cluster ke-3	45,95	137

2) Penentuan Kataegori Cluster

Penentuan kategori *cluster* bertujuan untuk mengelompokkan data-data yang tersedia ke dalam kategori *cluster* tertentu dengan mengacu pada jarak terpendek yang terdekat dengan pusat *cluster* atau *centroid*. Kategori *clustering* yang telah disusun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Cluster

Kategori Cluster
C1 = Tingkat Produksi Tinggi
C2 = Tingkat Produksi Sedang
C3 = Tingkat Produksi Rendah

pusat *cluster*. Perhitungan jarak pusat *cluster* dilakukan dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance Space* pada persamaan (3).

- Jarak antara data produsen pertama dengan pusat *cluster* ke-1

$$\sqrt{((78,95 - 78,95)^2 + (236 - 236)^2)} = 0$$
- Jarak antara data produsen pertama dengan pusat *cluster* ke-2

$$\sqrt{((75,35 - 78,95)^2 + (226 - 236)^2)} = 10,628$$
- Jarak antara data produsen pertama dengan pusat *cluster* ke-3

$$\sqrt{((45,95 - 78,95)^2 + (137 - 236)^2)} = 104,355$$

3) Perhitungan Jarak Pusat Cluster

Setelah pengkategorian *cluster* 1, *cluster* 2, dan *cluster* 3, tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan jarak

Adapun hasil perhitungan dari keseluruhan data disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Jarak Pusat Cluster

No	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
1	0	10,6282642	104,3551628	0
2	20,02354614	30,64973736	124,3787056	20,02354614
3	5,192301994	15,8113883	109,5415903	5,192301994
4	70,71217788	60,08643857	33,64449584	33,64449584
5	99,10580205	88,48073237	5,249761899	5,249761899
6	10,6282642	0	93,73025125	0
7	35,86028444	25,23568901	68,49496332	25,23568901
8	36,87221176	47,49778942	141,2273345	36,87221176
9	89,61263527	78,98764714	14,74260493	14,74260493
10	54,80228097	65,42789925	159,1574378	54,80228097
11	27,35415873	37,97907319	131,7089595	27,35415873
12	104,3551628	93,73025125	0	0

4) Pengelompokan Data

Tahap selanjutnya yakni pengelompokan data berdasarkan hasil perhitungan jarak pusat *cluster* dengan

persamaan *Euclidean Distance Space*. Adapun hasil pengelompokan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengelompokan Data

No	Produsen Masker	Cluster	Keterangan
1	PT Farma Jaya	1	Tingkat Produksi Tinggi
2	CV Sehat Sentosa	1	Tingkat Produksi Tinggi
3	PT Rose Health	1	Tingkat Produksi Tinggi
4	CV Jaya Abadi	3	Tingkat Produksi Rendah
5	PT Best Mask	3	Tingkat Produksi Rendah
6	PT Wardah Health	2	Tingkat Produksi Sedang
7	CV Primary Life	2	Tingkat Produksi Sedang

No	Produsen Masker	Cluster	Keterangan
8	CV Green Life	1	Tingkat Produksi Tinggi
9	PT Health Material	3	Tingkat Produksi Rendah
10	PT Herba	1	Tingkat Produksi Tinggi
11	PT Social Health	1	Tingkat Produksi Tinggi
12	CV Mask Production	3	Tingkat Produksi Rendah

C. Perhitungan Jumlah Produksi Masker dengan Fuzzy Sugeno

1) Menentukan Variabel

Tahap awal dalam melakukan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Sugeno adalah dengan menentukan variabel. Variabel yang digunakan adalah

Persediaan Bahan Kain dan Jumlah Produksi. Masing-masing variabel dibagi menjadi 3 himpunan. Pada variabel Persediaan Bahan Kain terdiri dari himpunan fuzzy sedikit, sedang, dan banyak. Pada variabel Jumlah Produksi terdiri dari himpunan fuzzy sedikit, sedang, dan banyak. Seperti yang terlihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Pusat Data Cluster Produsen Masker

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
Input	Persediaan Bahan Kain (m ²)	41-100
	Jumlah Produksi (pcs)	121-300
Output	Hasil Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno Jumlah Produksi Masker	0-350

Tabel 7. Pembagian Himpunan Fuzzy

Nama Variabel	Himpunan	Range Domain
Persediaan Bahan Kain (m ²)	Sedikit	41 - 60
	Sedang	61 - 80
	Banyak	81 - 100
Jumlah Produksi (pcs)	Sedikit	121 - 180
	Sedang	181 - 240
	Banyak	241 - 300

2) Penentuan Aturan

Selanjutnya adalah menentukan *rules* atau aturan-aturan perhitungan yang dikategorikan berdasarkan

masing-masing kondisi "IF". Aturan-aturan yang telah disusun untuk digunakan dalam perhitungan ini terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Based Rule

Number	Rule
R1	IF Persediaan Bahan Kain Sedikit AND Jumlah Produksi Sedikit THEN Tingkat Produksi Tepat = Jumlah Produksi + 0
R2	IF Persediaan Bahan Kain Sedikit AND Jumlah Produksi Sedang THEN Tingkat Produksi Kebanyakan = Jumlah Produksi - 20
R3	IF Persediaan Bahan Kain Sedikit AND Jumlah Produksi Banyak THEN Tingkat Produksi Sangat Kebanyakan = Jumlah Produksi - 40
R4	IF Persediaan Bahan Kain Sedang AND Jumlah Produksi Sedikit THEN Tingkat Produksi Kurang = Jumlah Produksi + 20
R5	IF Persediaan Bahan Kain Sedang AND Jumlah Produksi Sedang THEN Tingkat Produksi Tepat = Jumlah Produksi + 0
R6	IF Persediaan Bahan Kain Sedang AND Jumlah Produksi Banyak THEN Tingkat Produksi Kebanyakan = Jumlah Produksi - 20
R7	IF Persediaan Bahan Kain Banyak AND Jumlah Produksi Sedikit THEN Tingkat Produksi Sangat Kurang = Jumlah Produksi + 40
R8	IF Persediaan Bahan Kain Banyak AND Jumlah Produksi Sedang THEN Tingkat Produksi Kurang = Jumlah Produksi + 20
R9	IF Persediaan Bahan Kain Banyak AND Jumlah Produksi Banyak THEN Tingkat Produksi Tepat = Jumlah Produksi + 0

3) Perhitungan Mesin Inferensi

Pada tahap ini, data yang digunakan sebagai contoh adalah data ke-1 PT Farma Jaya, dimana persediaan bahan

kain yang dimiliki sebesar 78,95 m² dan jumlah produksi sebesar 236 pcs. Proses perhitungannya adalah sebagai berikut.

- a. Perhitungan Himpunan Fuzzy Persediaan Bahan Kain
- μ Persediaan Bahan Kain Sedikit
 $(60-x)/(60-41) = (60-78,95)/(60-41) = -1,00$
- μ Persediaan Bahan Kain Sedang
 $(61-x)/(80-61) = (61-78,95)/(80-61) = -0,94$
- μ Persediaan Bahan Kain Banyak
 $(x-81)/(100-81) = (78,95-81)/(100-81) = -0,11$
- b. Perhitungan Himpunan Fuzzy Jumlah Produksi
- μ Jumlah Produksi Sedikit
 $(180-x)/(180-121) = (180-236)/(180-121) = -0,95$
- μ Jumlah Produksi Sedang
 $(181-x)/(240-181) = (181-236)/(240-181) = -0,93$
- μ Jumlah Produksi Banyak
 $(x-241)/(300-241) = (236-241)/(300-241) = -0,08$
- c. Mencari Nilai α -Predikat
- R1 = IF Persediaan Bahan Kain Sedikit AND Jumlah Produksi Sedikit THEN Tingkat Produksi Tepat
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Sedikit}} [78,95]; \mu_{\text{Sedikit}} [236]) = \text{MIN}(-1,00; -0,95) = 1,05$
 $Z1 = 236$
- R2 = IF Persediaan Bahan Kain Sedikit AND Jumlah Produksi Sedang THEN Tingkat Produksi Kebanyakan
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Sedikit}} [78,95]; \mu_{\text{Sedang}} [236]) = \text{MIN}(-1,00; -0,93) = 1,07$
 $Z2 = 216$
- R3 = IF Persediaan Bahan Kain Sedikit AND Jumlah Produksi Banyak THEN Tingkat Produksi Sangat Kebanyakan
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Sedikit}} [78,95]; \mu_{\text{Banyak}} [236]) = \text{MIN}(-1,00; -0,08) = 11,77$
 $Z3 = 196$
- R4 = IF Persediaan Bahan Kain Sedang AND Jumlah Produksi Sedikit THEN Tingkat Produksi Kurang
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Sedang}} [78,95]; \mu_{\text{Sedikit}} [236]) = \text{MIN}(-0,94; -0,95) = 1,00$
 $Z4 = 256$
- R5 = IF Persediaan Bahan Kain Sedang AND Jumlah Produksi Sedang THEN Tingkat Produksi Tepat
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Sedang}} [78,95]; \mu_{\text{Sedang}} [236]) = \text{MIN}(-0,94; -0,93) = 1,01$
 $Z5 = 236$
- R6 = IF Persediaan Bahan Kain Sedang AND Jumlah Produksi Banyak THEN Tingkat Produksi Kebanyakan
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Sedang}} [78,95]; \mu_{\text{Banyak}} [236]) = \text{MIN}(-0,94; -0,08) = 11,15$
 $Z6 = 216$
- R7 = IF Persediaan Bahan Kain Banyak AND Jumlah Produksi Sedikit THEN Tingkat Produksi Sangat Kurang
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Banyak}} [78,95]; \mu_{\text{Sedikit}} [236]) = \text{MIN}(-0,11; -0,95) = 0,11$
 $Z7 = 276$
- R8 = IF Persediaan Bahan Kain Banyak AND Jumlah Produksi Sedang THEN Tingkat Produksi Kurang
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Banyak}} [78,95]; \mu_{\text{Sedang}} [236]) = \text{MIN}(-0,11; -0,93) = 0,12$
 $Z8 = 256$
- R9 = IF Persediaan Bahan Kain Banyak AND Jumlah Produksi Banyak THEN Tingkat Produksi Tepat
 α -Predikat = $\text{MIN}(\mu_{\text{Banyak}} [78,95]; \mu_{\text{Banyak}} [236]) = \text{MIN}(-0,11; -0,08) = 1,27$
 $Z9 = 236$
- 4) Defuzzifikasi (Penegasan)
- Perhitungan defuzzifikasi dilakukan dengan mengambil nilai α -predikat dan nilai Z yang telah dihitung pada tahap perhitungan sebelumnya berdasarkan 9 aturan. Adapun rumus yang digunakan pada tahap defuzzifikasi beserta dengan contohnya adalah sebagai berikut.
- $$Z = \frac{\alpha_{\text{Pred1}} \cdot Z1 + \alpha_{\text{Pred2}} \cdot Z2 + \alpha_{\text{Pred3}} \cdot Z3 + \dots + \alpha_{\text{Pred9}} \cdot Z9}{\alpha_{\text{Pred1}} + \alpha_{\text{Pred2}} + \alpha_{\text{Pred3}} + \dots + \alpha_{\text{Pred9}}} \quad (5)$$
- $$= \frac{-1836,91}{-7,80} = 235,60$$
- Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui nilai Z total dari PT Farma Jaya adalah sebesar 235,60. Selanjutnya untuk perhitungan lainnya tersaji di Microsoft Excel.
- 5) Hasil Metode Fuzzy Sugeno
- Selanjutnya, dapat diketahui nilai jumlah produksi berdasarkan perhitungan Fuzzy Sugeno yang akan dibandingkan dengan data awal jumlah produksi sebelum dilakukan perhitungan fuzzy. Perbandingan nilai jumlah produksi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Hitung Fuzzy Sugeno

No	Produsen Masker	Jumlah Produksi	Perhitungan Jumlah Produksi Masker (Menggunkan Fuzzy Sugeno)
1	PT Farma Jaya	236	235,60
2	CV Sehat Sentosa	255	254,62
3	PT Rose Health	241	240,73
4	CV Jaya Abadi	169	135,10

No	Produsen Masker	Jumlah Produksi	Perhitungan Jumlah Produksi Masker (Menggunkan Fuzzy Sugeno)
5	PT Best Mask	142	16,74
6	PT Wardah Health	226	225,76
7	CV Primary Life	202	197,84
8	CV Green Life	271	279,39
9	PT Health Material	151	73,39
10	PT Herba	288	296,87
11	PT Social Health	262	269,78
12	CV Mask Production	137	-39,40

- 6) Mengukur Tingkat *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{x} \right| \quad (6)$$

Tahap selanjutnya adalah mengukur tingkat MAPE atau *Mean Absolute Percentage Error*. MAPE merupakan pengukuran kesalahan (*error*) yang dihitung menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode. MAPE dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Setelah dilakukan perhitungan MAPE menggunakan Microsoft Excel terhadap tingkat *error* jumlah produksi menggunakan Fuzzy Sugeno. Hasil yang diperoleh adalah sebesar 25,01%. Adapun hasil perhitungan MAPE dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil MAPE

No	Produsen Masker	MAPE
1	PT Farma Jaya	0,17%
2	CV Sehat Sentosa	0,15%
3	PT Rose Health	0,11%
4	CV Jaya Abadi	20,06%
5	PT Best Mask	88,21%
6	PT Wardah Health	0,10%
7	CV Primary Life	2,06%
8	CV Green Life	3,10%
9	PT Health Material	51,40%
10	PT Herba	3,08%
11	PT Social Health	2,97%
12	CV Mask Production	128,76%
Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE)		25,01%

- 7) Hasil Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno

Tabel 11. Hasil Akhir Metode Fuzzy Sugeno

No	Produsen Masker	Jumlah Produksi	Perhitungan Jumlah Produksi Masker (Menggunkan Fuzzy Sugeno)	MAPE
1	PT Farma Jaya	236	235,60	0,17%
2	CV Sehat Sentosa	255	254,62	0,15%
3	PT Rose Health	241	240,73	0,11%
4	CV Jaya Abadi	169	135,10	20,06%
5	PT Best Mask	142	16,74	88,21%
6	PT Wardah Health	226	225,76	0,10%
7	CV Primary Life	202	197,84	2,06%
8	CV Green Life	271	279,39	3,10%
9	PT Health Material	151	73,39	51,40%
10	PT Herba	288	296,87	3,08%
11	PT Social Health	262	269,78	2,97%
12	CV Mask Production	137	-39,40	128,76%
Nilai <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)				25,01%

4. KESIMPULAN

Analisis dengan menggunakan metode *K-Means clustering* dapat menentukan pengklasifikasian *cluster* dengan kategori tingkat produksi tinggi, sedang, dan

rendah. Sedangkan dengan metode Fuzzy Sugeno dapat membantu untuk menemukan peramalan atau perkiraan jumlah produksi sesuai aturan perhitungan Fuzzy Sugeno. Berdasarkan metode *K-Means cluster*, diketahui terdapat 6 produsen termasuk *cluster* tingkat produksi tinggi, 2

produsen termasuk *cluster* tingkat produksi rendah, dan 4 produsen termasuk *cluster* tingkat produksi rendah. Berdasarkan perhitungan tingkat selisih kesalahan (*error*) menggunakan rumus MAPE, didapati perentase *error* sebesar 25,01%, yang mana menunjukkan bahwa peramalan perhitungan dengan Fuzzy Sugeno terhadap jumlah produksi adalah sebesar 74,99%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sunaryo, "Pembuatan Masker Kain Sebagai Pencegahan Penularan Virus serta Mengoptimalkan Pendapatan di Masa Pandemi COVID-19 bagi Masyarakat di Desa Sukaratu," *J. Abdidas*, vol. 1, no. 4, pp. 183–192, 2020, doi: 10.31004/abdidas.v1i4.40.
- [2] A. Felicia, A. F. Tahar, F. Permana, M. Emilia, and ..., "Peluang Bisnis Usaha Masker Kain dan Hand Sanitizer," ... *Ind.*, vol. 3, no. 3, pp. 129–134, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.bakrie.ac.id/index.php/JEMI/article/view/2114>.
- [3] A. Supriyatna, "Metode Extreme Programming Pada Pembangunan Web Aplikasi Seleksi Peserta Pelatihan Kerja," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–18, 2018, doi: 10.15408/jti.v11i1.6628.
- [4] E. Muningsih and S. Kiswati, "Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Produk Online Shop Dalam Penentuan Stok Barang," *J. Bianglala Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 10–17, 2015.
- [5] G. Gustientiedina, M. H. Adiya, and Y. Desnelita, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- [6] Y. D. Darmi and A. Setiawan, "Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 2, pp. 148–157, 2017, doi: 10.37676/jmi.v12i2.418.
- [7] M. Y. Rizki, S. Maysaroh, and A. P. Windarto, "Implementasi K-Means Clustering Dalam Mengelompokkan Minat Membaca Penduduk Menurut Wilayah," *JUST IT J. Sist. ...*, vol. 11, no. 2, pp. 41–49, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/5902>.
- [8] D. F. Pasaribu, I. S. Damanik, E. Irawan, Suhada, and H. S. Tambunan, "Memanfaatkan Algoritma K-Means Dalam Memetakan Potensi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Marihat," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–20, 2021, doi: 10.37148/bios.v2i1.17.
- [9] L. R. Dorteus, "Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus: Pabrik Roti Sarinda Ambon)," *J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 9, no. 2, pp. 121–134, 2015, [Online]. Available: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/barekeng/article/view/289/249>.
- [10] S. Hajar, M. Badawi, Y. D. Setiawan, M. Noor, and H. Siregar, "Prediksi Perhitungan Jumlah Produksi Tahu Mahanda dengan Teknik Fuzzy Sugeno," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 210–219, 2020.

Model DSS Penentuan Produk Berdasarkan Preferensi Konsumen dengan Analisis Konjoin

Feri Prasetyo¹, Agus Dendi Rachmatsyah^{2*}, Wahyu Tisno Atmojo³

¹Program Studi Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta

²Program Studi Sistem Informasi, Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur, Kepulauan Bangka Belitung

³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pradita, Banten
Indonesia

feri.fpo@bsi.ac.id, dendi@atmaluhur.ac.id, wahyu.tisno@pradita.ac.id

ABSTRACT – Decision making as a stage of a particular action process (among many alternatives) which is primarily the end goal of some choice goal. There will be a choice of conditions when the desired system does not meet the agreed target, the procedure does not approach the predicted perfect result or the object does not go according to plan. This study aims to identify maximally the ingredients that affect the use of shampoo products. Determine the user's perception and behavior in using shampoo that can be used as a benchmark for the success of a product that is in great demand. To find out how the respondent's perception of an object consisting of one or several product designs for Decision Making. The hope is that voters can develop personal preferences from the choice of a product, determine which products are preferred by consumers, determine the combination of the main attributes that are most preferred by consumers for the existing segments. Decisions can be made based on the results of the respondent's stimulation, namely products that are grammatically useful, good quality, easy to buy, medium, moisturizer (sunscreens), affordable prices, very fragrant, and small 30 ml bottles. Respondent's opinion greatly influences Conjoint analysis. The better the data is ranked and there is no similarity in the data, the better the results. From here we can extract value, significance and correlation.

Keywords: Decision Making Systems, Conjoint Analysis, Complexity

ABSTRAK – Pengambilan keputusan dikategorikan sebagai tahap proses penentuan suatu tindakan tertentu (di antara banyak alternatif) yang titik utamanya adalah tujuan akhir dari beberapa tujuan pilihan. Akan ada pilihan kondisi ketika sistem yang diinginkan tidak memenuhi target yang disepakati, prosedur tidak mendekati hasil sempurna yang diprediksi atau objek tidak berjalan sesuai rencana. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi secara maksimal konten yang mempengaruhi alasan penggunaan produk sampo. Menentukan persepsi dan pengukuran perilaku pengguna dalam menggunakan merek sampo yang dapat dijadikan ukuran keberhasilan suatu produk yang banyak diminati. Untuk dapat mengetahui bagaimana persepsi responden terhadap suatu objek yang terdiri dari satu atau beberapa desain produk untuk Pengambilan Keputusan. Harapannya, pemilih dapat mengembangkan preferensi pribadi dari pilihannya terhadap suatu produk, menentukan produk mana yang disukai konsumen, menentukan kombinasi atribut utama yang paling disukai konsumen untuk segmen yang ada. Sebuah keputusan dapat diambil berdasarkan hasil stimulasi responden yaitu produk yang manfaatnya mudah pada tata bahasa, kualitas baik, mudah dibeli, medium, mengandung *moisturizer* (tabir surya), harga terjangkau, wangi sangat harum, dan botol kecil 30 ml. Pendapat responden sangat mempengaruhi perhitungan analisis Konjoin. Semakin baik data pada peringkat dan tidak ada kesamaan dalam data, semakin baik hasilnya. Dari sini kita dapat mengekstrak interpretasi nilai, signifikansi, dan korelasi.

Kata Kunci: Sistem Pengambilan Keputusan, Analisis Konjoin, Kompleksitas

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan banyak sekali kendala yang dialami oleh setiap manusia, baik fisik maupun mental, fisik lebih menekankan pada tubuh manusia itu sendiri salah satunya adalah rambut dimana rambut merupakan mahkota bagi setiap orang. Rambut adalah bagian terpenting dari penampilan. Bagi seorang wanita, rambut kepala yang berupa helai yang jumlahnya ribuan dikatakan sebagai bagian sentra tubuh, mempermanis penampilan di atas dan juga bisa dianggap sebagai bingkai dan ciri khas wajah. Dari rambut bisa dilihat bentuk kecantikannya,

rambut sangat menunjang penampilan seseorang bahkan penampilan seseorang secara keseluruhan. Dalam model kecantikan dan make-up, wanita rela meluangkan waktu untuk melakukan perawatan rambut dan menata rambutnya [1].

Banyak orang melakukan hal-hal untuk memanjakan rambut mereka, seperti sampo dan creambat, tetapi di sinilah banyak masalah muncul, tidak hanya dari rambut itu sendiri tetapi dari bahan dan produk yang digunakan untuk merawat rambut. Dimana shampoo sendiri akan menghasilkan busa dalam proses menghilangkan kotoran kulit, kemampuan busa yang dihasilkan mengontaminasi

rambut [2]. Banyak orang berpikir bahwa membersihkan rambut atau keramas itu mudah. Masalah dalam membersihkan rambut terletak pada cocok atau tidaknya produk sampo untuk jenis rambut itu sendiri dan efek sampingnya. Sampo sendiri sebenarnya bisa dibuat dengan menggunakan bahan-bahan alami seperti ekstrak daun kembang sepatu yang mengandung fenol, saponin dan flavonoid [3]. Ada banyak produk unggulan yang menawarkan keistimewaan untuk perawatan rambut, salah satunya adalah sampo. Salah satu penyebab kurang percaya diri dan membatasi aktivitas seseorang di luar ruangan adalah karena memiliki keluhan rambut berketombe [4].

Shampoo merupakan deterjen pembersih bagi rambut, pada kenyataannya apakah shampoo dari produk tersebut cocok dengan kondisi kulit kepala ataukah mengalami efek samping yang lain serta perlu di telusuri bahwa setiap orang berbeda penggunaan shampoo. Selain itu dapat diambil kesimpulan shampoo mana yang berkualitas untuk rambut. Sudah dapat diprediksi bahwa dari kegiatan ini jawaban tersebut setiap individu pasti akan berbeda. Dan merk shampoo pun akan berbeda pula. Karena banyak sekali produsen sampo yang menawarkan produknya ke konsumen. Produk unggulannya, mulai dari anti ketombe, anti panas matahari, anti rontok, bahkan lebih panjang, dan lebih tebal, serta mudah dipasangkan dan tidak mudah rusak. Salah satu langkah yang dilakukan perusahaan adalah dengan memperkuat nama merek (*branding*) dari produknya [5].

Dalam hal ini diperlukan suatu kegiatan bagaimana menemukan suatu keputusan, dimana keputusan tersebut merupakan suatu kegiatan yang menghasilkan suatu saran [6], untuk memilih suatu produk khususnya shampoo untuk rambut. Sebagai langkah awal, tidak ada salahnya sebelum membeli produk sampo, sebaiknya kenali dulu kondisi dan jenis rambut. Setelah mengetahui jenis rambut, akan lebih mudah untuk memilih sampo yang tepat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Analisis Konjoin digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Cara ini sering disebut multivariat, pengembangannya dapat membantu menciptakan aliran kombinasi dan elemen komponen suatu produk baru atau produk lama yang digemari konsumen. *Conjoint Analysis* dalam banyak hal diterapkan dalam proses pemasaran, terutama inti dari desain pengembangan produk yang paling disukai konsumen dalam hal memaksimalkan preferensi konsumen. Penelitian ini hanya sebagai model untuk pengambilan keputusan. *Conjoint Analysis* dapat memprediksi nilai preferensi konsep dari pengguna produk dengan membangkitkan rangsangan sehingga dapat dirangsang dan dirancang, tahapan pertimbangan konflik dalam *Conjoint Analysis* akan mengarahkan konsumen untuk mengurutkan atribut-atribut rangsangan tersebut. Memaksimalkan penilaian yang paling disukai konsumen terhadap atribut-atribut faktor yang dianggap mewakili pilihan.

Sebelumnya, Analisis Konjoin digunakan oleh Aulele [7] dalam penelitiannya bahwa Program Studi Statistika akan memiliki jumlah dosen yang cukup, ruang kuliah

yang lebih sedikit, peminat program studi yang banyak, kondisi laboratorium yang baik, kondisi perpustakaan yang baik dan pengguna lulusan yang banyak. Menurut penilaian dosen FMIPA, urutan kepentingan atribut yang perlu diperhatikan dalam pembukaan prodi statistika adalah jumlah dosen sebagai prioritas utama, disusul atribut pengguna lulusan, ruang kuliah, perpustakaan, peminat program studi, dan laboratorium.

Dalam penelitian Matdoan; unsur dominan yang sangat berpengaruh pada proses memotivasi belajar mahasiswa dalam kelas yang utama merupakan kegiatan interaksi dosen dengan mahasiswa *value presentase* mendapatkan 21,09%. Unsur berikutnya dilihat dari jenis kelamin dosen dijadikan atribut yang pilihannya kurang penting oleh responden dengan ukuran presentase sebanyak 10,75%. Berikutnya perolehan hasil dari proses kegunaan/utilitas nilai tiap taraf atribut menunjukkan dimana atribut paling berpengaruh pada proses memotivasi semangat belajar mahasiswa didapat dosen yang memiliki jenis kelamin laki-laki, kemudian berkarakter santai, memiliki penampilan modis, mempunyai latar belakang pendidikan sarjana, ditambah memberikan tugas yang cukup, lalu berikutnya metode pembelajaran inkonvensional serta proses dari kegiatannya tatap muka banyak melakukan interaksi dengan mahasiswa [8].

Pada penelitian Situmorang didapatkan perolehan hasil kajian, kombinasi tingkat atribut yang digemari mahasiswa pada alur memilih Simcard GSM adalah tarif beban biaya SMS paketan, biaya panggilan per menit, paket akses internet full 4G, sinyal kuat dan bonus SMS. Atribut yang menjadi pilihan utama mahasiswa dalam memilih kartu Prabayar GSM adalah paket internet. Nilai bobot kepentingan relatif dari atribut paket internet lebih besar dibandingkan dengan atribut lainnya yaitu sebesar 0,352 [9].

2. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Tahapan Penelitian menggunakan alur pendekatan pada kegiatan *Explanatory* yaitu dengan melakukan carian unsur faktor atribut lalu dijadikan stimuli pertimbangan yang berisi proses dari pembuktian. Kemudian dibangun dan mencari teori yang sepadan melalui studi kepustakaan dengan penambahan pendekatan menggunakan metode Analisis Konjoin. Setelah itu diuji menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pengguna kali ini difokuskan pada beberapa pengguna sampo di wilayah Bekasi dan sekitarnya untuk mempermudah pencarian responden dengan mengunjungi pusat perbelanjaan. Adapun pengunjung pusat perbelanjaan di kawasan Kota Bekasi meliputi 3 pusat perbelanjaan, 20 responden untuk Metropolitan Mall, 20 responden untuk Mega Bekasi, dan 20 responden untuk Cikarang Commercial Center. Sebanyak 60 kuesioner memberikan preferensi terhadap 18 stimulus

dan memberikan rating atau ranking yang dianggap terbaik adalah shampoo merek Sunsilk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Responden

Responden yang diberikan kuisisioner berjumlah 60 yaitu pelanggan pengguna produk sampo Sunsilk yang berkunjung ke pusat perbelanjaan di kawasan Bekasi yang

terdiri dari 20 responden dari Metropolitan Mall, 20 responden dari Mega Mall Bekasi, dan 20 responden dari Cikarang Commercial Center. Kuisisioner disebarkan langsung kepada responden dengan mengisi kuisisioner. Dengan menanyakan terlebih dahulu apakah shampoo yang digunakan merek Sunsilk atau bukan, jika iya maka dilanjutkan dengan mengisi stimuli. Data profil responden yang menjadi objek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Responden

No	Lokasi Pengambilan Sample	Jumlah Responden Pria (orang)	Jumlah Responden Wanita (orang)
1	Mall Metropolitan Bekasi	4	16
2	Mega Mall	2	18
3	Cikarang Comercial Center	2	18
Total Responden		8	52

Tahapan proses Analisis Konjoin pada *tools* sintak editor di program SPSS di proses dengan menentukan tahapan model yaitu: a) Membuat stimuli untuk memaksimalkan kirnerja *Orthogonal*; b) Melakukan proses Konjoin dengan prosedur Konjoin.

B. Gambaran Stimuli

Stimuli dimaksudkan sebagai perpaduan 2 konsep antara faktor dengan level tingkatan. Produk pembersih rambut dalam hipotesis dapat didesain dengan model memilih 1 level dari beberapa ketentuan disetiap unsur elemennya. Proses ini terdapat 7 atribut elemen (faktor) dan 3 nilai tingkatan, maka dapat dibuat perpaduan pilihan produk pernyataan sebanyak 18 dengan rumus:

$$\text{Minimum Profil} = \text{Total Level dari Semua Faktor} - \text{Jumlah Faktor} + 1 \quad (1)$$

Tujuh faktor yang digunakan dilihat dari (1) manfaat produk, (2) kualitas produk, (3) kemudahan dalam membeli, (4) kandungan yang terdapat dalam produk, (5) harga produk, (6) tingkat kewangian produk, dan (7) bentuk kemasan; untuk mendesain stimulasi (kombinasi antara faktor dengan level).

Membuat stimuli dalam Analisis Konjoin dengan SPSS antara lain sebagai berikut:

```

ORTHOPLAN
/FACTOR=
MANFAAT 'Manfaat' ('Menghilangkan Ketombe' 'Mudah
Ditata' 'Menghilangkan Ketombe')
KUALITAS 'Kualitas' ('Kurang' 'Standart' 'Baik')
KEMUDAHAN MEMBELI 'Kemudahan Membeli'
('Mudah Didapat' 'Sedang' 'Sulit didapat')
KANDUNGAN 'Kandungan'
('Vitamin' 'Moisturize' 'Conditioner')
HARGA 'Harga'
('Murah' 'Terjangkau' 'Mahal')
KEWANGIAN 'Kewangian'
('Kurang' 'Relatif' 'Sangat Wangi')
BENTUK KEMASAN 'Kemasan'
('90ml' '180ml' '350ml')
/HOLDOUT=0.
SAVE OUTFLLE='CONJOINT.SAV'.
    
```

Factors merupakan atribut yang akan dibuat stimuli, dalam kasus ini berjumlah 7 dengan skala ordinal dimana pada variabel ini responden akan memilih sangat diminati, diminati, atau tidak diminati. *Orthoplan* adalah pembuat stimuli. *Holdout* merupakan pengujian hasil dengan di beri nilai 0. *Save Outfile* digunakan untuk menyimpan file dengan nama “conjoint.sav”.

	MANFAAT	KUALITAS	KEMUDAHAN MEMBELI	KANDUNGAN	HARGA	KEWANGIAN	BENTUK_KEMASAN	STATUS	CARD
1	3.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	0	1
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	2
3	3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	0	3
4	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	0	4
5	3.00	1.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	0	5
6	1.00	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	0	6
7	2.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	0	7
8	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	1.00	0	8
9	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	0	9
10	1.00	2.00	3.00	1.00	3.00	2.00	3.00	0	10
11	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	3.00	0	11
12	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	2.00	0	12
13	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	0	13
14	3.00	1.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	0	14
15	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	0	15
16	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	0	16
17	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	0	17
18	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	0	18
19									

Gambar 1. Statistik Data Editor Setiap Stimuli

C. Melakukan *Conjoint* dengan SPSS

Dalam hal ini karena ada 18 stimuli, maka kepada responden diminta memberikan pendapat atas ke 18 stimuli dengan cara melakukan peringkat persepsi di setiap preferensi dengan memberi kode simbol angka yaitu 1 = paling disukai, 18 = kurang disukai. Pendapat setiap responden ini disebut sebagai *utility*.

Tahapan pengolahan persepsi dalam stimuli untuk proses *Conjoint* perlu tuliskan kode khusus yang tidak dilakukan lewat *interface* tampilan program, tetapi lewat penulisan perintah dan eksekusi *script* di Syntax Editor. Dimana data responden dimasukkan terlebih dahulu kedalam editor. Oleh sebab itu dapat dituliskan pada Editor dalam SPSS sebagai berikut:

```
DATA LIST FREE/ QN PROD1 TO PROD18.
BEGIN DATA.
< masukan data responden >
END DATA.
CONJOINT PLAN='SUNSILK.SAV'
/FACTORS=
MANFAAT 'Manfaat' ('Menghilangkan Ketombe' 'Mudah
Ditata' 'Mencegah Kerontokan')
KUALITAS 'Kualitas' ('Kurang' 'Standart' 'Baik')
```

```
KEMUDAHAN_MEMBELI 'Kemudahan Membeli'
('Mudah Didapat' 'Sedang' 'Sulit didapat')
KANDUNGAN 'Kandungan'
('Vitamin' 'Moisturize' 'Conditioner')
HARGA 'Harga' ('Murah' 'Terjangkau' 'Mahal')
KEWANGIAN 'Kewangian'
('Kurang' 'Relatif' 'Sangat Wangi')
BENTUK_KEMASAN 'Kemasan'
('90ml' '180ml' '350ml')
/SCORE=PROD1 PROD2 PROD3 PROD4 PROD5
PROD6 PROD7 PROD8 PROD9 PROD10 PROD11
PROD12 PROD13 PROD14 PROD15 PROD16
PROD17 PROD18
/UTILITY='SUNSILK_1_UTILITY.SAV'.
```

D. Hasil Pengujian

Hasil Pengujian didapat setelah mengkonversi semua data responden dan menghubungkan ke syntax stimuli yang telah dibuat. Dari hasil generate diatas akan menghasilkan *Model Description*. Berdasarkan Table 2 dari *Orthoplan Conjoint* dengan menggunakan SPSS dijelaskan bahwa faktor Manfaat, Kualitas, Kemudahan Membeli, Kandungan, Harga, Kewangian, Bentuk Kemasan yang semuanya memiliki 3 level.

Tabel 2. Model Description

No	Factors	N of Levels	Relation to Ranks or Scores
1	MANFAAT	3	Discrete
2	KUALITAS	3	Discrete
3	KEMUDAHAN_MEMBELI	3	Discrete
4	KANDUNGAN	3	Discrete
5	HARGA	3	Discrete
6	KEWANGIAN	3	Discrete
7	BENTUK_KEMASAN	3	Discrete

E. Utilities

Utilities dapat diartikan sebagai file pelengkap atau file *feedback* dari alur desain *Conjoint*, komponen isian

pengolahan hitungan *utility* diambil dari prosedur pilihan setiap responden dari hasil proses *generate* diatas akan menghasil persentase dari beberapa faktor yang sudah ditentukan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Utilities

		Utility Estimates	Std. Error
MANFAAT	Menghilangkan Ketombe	-.107	.624
	Mudah Ditata	-.960	.624
	Mencegah Kerontokan	1.068	.624
KUALITAS	Kurang	3.790	.624
	Sedang	-1.299	.624
	Baik	-2.491	.624
KEMUDAHAN_MEMBELI	Mudah Didapat	.445	.624
	Sedang	-1.213	.624
	Sulit didapat	.768	.624
KANDUNGAN	Vitamin	.856	.624
	Moisturize	-.535	.624
	Conditioner	-.321	.624
HARGA	Murah	.229	.624
	Terjangkau	-2.341	.624
	Mahal	2.112	.624
KEWANGIAN	Kurang	2.268	.624
	Relatif	-1.524	.624
	Sangat Wangi	-.744	.624

		Utility Estimates	Std. Error
BENTUK_KEMASAN	90ml	-.330	.624
	180ml	-1.044	.624
	350ml	1.373	.624
CONSTANT		9.477	.442

Berdasarkan interpretasi dari Table 3 disimpulkan bahwa dari data sebanyak 60 responden dengan rata-rata 9.447. Nilai minus menunjukkan bahwa responden banyak lebih menyukai faktor tersebut. Dengan prediksi perkiraan stimuli 1 sampai dengan 18 menyatakan stimuli yang dihasilkan dan dibagi jumlah total stimuli sehingga faktor yang dapat ditentukan berdasarkan stimuli tersebut menyatakan:

- Interpretasi Manfaat; bahwa dilihat dari segi Manfaat yaitu Faktor produk yang paling banyak diminati adalah "Mudah Ditata" -0.960
- Interpretasi Kualitas; bahwa dilihat dari segi Kualitas yaitu produk yang paling banyak diminati adalah "Kualitas Baik" - 2.49
- Interpretasi Kemudahan Membeli; bahwa dilihat dari segi Kemudahan Membeli yaitu produk yang paling banyak diminati adalah "Sedang" - 1.213
- Interpretasi Kandungan; bahwa dilihat dari segi Kandungan yaitu produk yang paling banyak diminati adalah "Moustrurizer" -0.353
- Interpretasi Harga; bahwa dilihat dari segi Harga yaitu produk yang paling banyak diminati adalah "Terjangkau" -2.341
- Interpretasi Kewangian; bahwa dilihat dari segi Kewangian yaitu produk yang paling banyak diminati adalah "Sangat wangi" -0.744
- Interpretasi Bentuk Kemasan adalah bentuk kemasan 180ml. Kemasan yaitu produk yang paling banyak diminati adalah "180ml" -1.044.

Berdasarkan hasil yang didapat sesuai dengan kerangka konsep yang dibuat, dapat diambil keputusan bahwa berdasarkan hasil dari preferensi yang telah di generate dengan *orthoplan* menggunakan SPSS syntax editor dari proses *conjoint*.

Tabel 4. Importance Values

No	Factors Importance	Importance Value
1	MANFAAT	9.076
2	KUALITAS	28.111
3	KEMUDAHAN_MEMBELI	8.865
4	KANDUNGAN	6.229
5	HARGA	19.930
6	KEWANGIAN	16.971
7	BENTUK_KEMASAN	10.817

Dari perhitungan Faktor *Importance* ini dapat diketahui bahwa dari kriteria yang dipilih berdasarkan stimuli yang didapat dari 60 responden memilih suatu produk Shampoo yang paling terpenting berdasarkan peringkat tertinggi (1) Kualitas 28.111, (2) Harga 19.930, (3) Kewangian 16.971, (4) Bentuk Kemasan 10.817, (5) Manfaat 9.076, (6) Kemudahan Membeli 8.865, (7) Kandungan 6.229.

Dari gambaran model tersebut berdasarkan keputusan konsumen hasil dari "kualitas" menduduki posisi paling diminati.

F. Model Pengambilan Keputusan

Berdasarkan hasil dari proses *Conjoint* dapat disimpulkan bahwa implementasi model keputusan yang dapat diambil dari preferensi produk shampoo seperti Gambar 2.

1) Intelligence Phase

Proses dimana terjadi untuk menentukan beberapa kegiatan dengan memberikan penjelasan beberapa produk yang sudah di produksi dan digunakan oleh konsumen dengan menganalisa beberapa hal antara lain: (a) Menentukan masalah, antara lain dengan mencari masalah apa yang dihadapi dari pengguna produk

tersebut. (b) Klasifikasi masalah, antara lain dengan mengkotak-kotakan kegiatan berdasarkan faktor yang saling mempengaruhi. (c) Penguraian masalah, menjelaskan secara spesifik dari beberapa faktor masalah yang terjadi. (d) Kepemilikan masalah, menspesifikan dimana biasanya masalah ini terjadi.

2) Design Phase

Rancangan dari proses olahan tahapan *phase* meliputi pembuatan, proses pengembangan dan analisis hal-hal yang kemungkinan akan dilakukan pemilih, penerapan untuk pemahaman pemecahan masalah yang akan terjadi ditambah lagi adanya pengecekan solusi untuk mendapat kelayakan. Juga nantinya akan mendapatkan solusi model baru dari pemecahan masalahnya yang didesain, dites dan divalidasi. Antara lain (a) Komponen elemen rancangan, (b) Struktur model desain, (c) Seleksi prinsip pemilihan (kriteria evaluasi), (d) Pengembangan (penyediaan alternatif), (e) Perkiraan hasil perhitungan, (f) Pengukuran hasil, (g) Skenario.

3) The Choice Phase

Tahap ini menjelaskan beberapa pilihan membuat beberapa criteria untuk membuat pernyataan konsumen

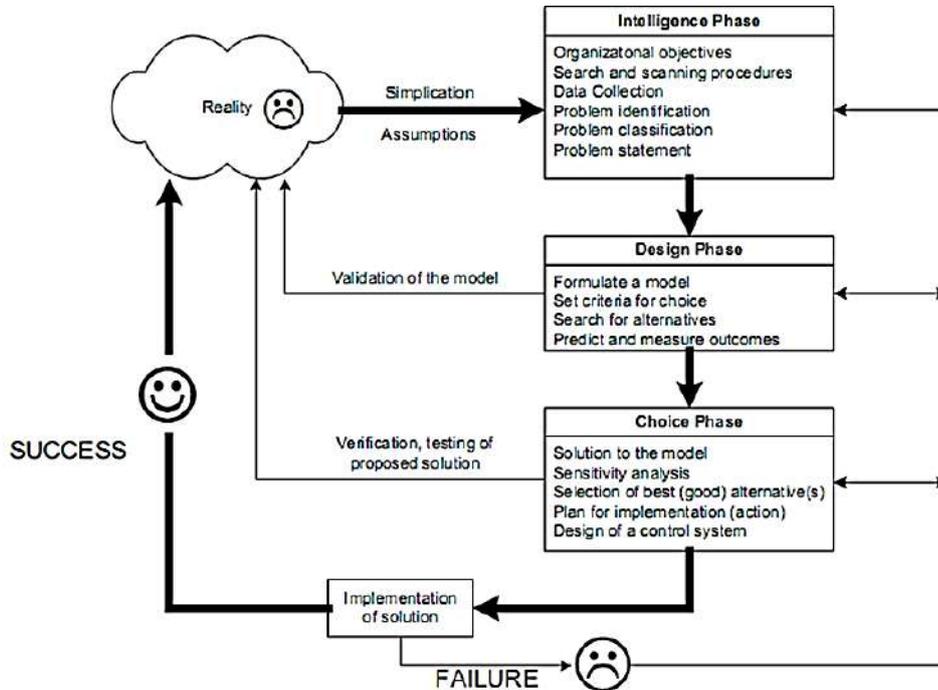
pengguna produk dengan penggabungan beberapa stimuli yang sudah ditentukan.

4) *Critical Success Factor (CSF)*

Critical Success Factor (CSF) untuk mengidentifikasi faktor yang kritis terhadap pencapaian tujuan organisasi dan terbentuknya produk shampoo baru.

5) *Implementation*

Harapan selanjutnya menjalani hasil yang telah di peroleh pada tahap CSF dimana persepsi yang sudah diolah menjadi sebuah desain inovasi baru di jalankan untuk dapat mencari hasil sebagai solusi untuk masalah yang terjadi produk baru yang diharapkan sesuai dengan keinginan pengguna dapat di bentuk yaitu dengan menciptakan produk shampoo baru sesuai permintaan konsumen.



Gambar 2. Model Pengambilan Keputusan [10]

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan rekapan dan perhitungan prosedur pengujian yang dilakukan dari inputan hipotesis dan masalah yang diterima, didapatkan simpulan bahwa:

- 1) Faktor-faktor yang didapat dalam penelitian terdiri dari 7 faktor yaitu manfaatnya, kualitas, kemudahan membeli, kandungan shampoo, harga, kewangian, dan bentuk kemasan. Mendesain stimulasi (kombinasi antara faktor dengan level), serta 18 stimuli dari stimulasi yang ada, dengan melakukan proses *Conjoint* menggunakan SPSS.
- 2) Hasil Keputusan yang dapat diambil berdasarkan olahan pilihan peringkat, dan stimuli pemilih yaitu produk yang dilihat dari faktor manfaatnya dimana mudah ditata, kualitas yang baik, kemudahan membeli sedang, kandungan mengandung mousturizer (tabir surya), harga terjangkau, kewangian sangat wangi, dan bentuk kemasan botol kecil 30 ml.
- 3) Pendapat responden sangat mempengaruhi hasil perhitungan dari proses tersebut yang paling dominan adalah konsumen melihat suatu produk berdasarkan kualitas. Didapat dari 60 responden dengan persepsi Kualitas 28.111%.

5. SARAN

- 1) Aspek Manajerial; untuk para produsen shampoo Sunsilk pengambilan keputusan amatlah penting dalam membuat suatu produk unggulan, diharapkan dalam pengambilan keputusan menciptakan sebuah produk baru sebelum dibuat produk tersebut hendaknya diriset terlebih dahulu agar sesuai dengan preferensi dari konsumen pemakainya shampoo jenis apa yang di butuhkan konsumen.
- 2) Aspek Sistem; diharapkan dalam penelitian explorasi selanjutnya bila menggunakan topik bahasan yang sama agar dibuatkan suatu sistem pengambilan keputusan dengan menggunakan database untuk mengambil keputusan, sehingga hasilnya dapat diketahui dengan jelas.
- 3) Aspek Penelitian Lanjutan; dalam merangking pendapat responden, diharapkan untuk membuat pertanyaan yang mudah dimengerti serta jumlah dan faktornya lebih banyak, karena faktor tersebut akan mempengaruhi produk yang akan di produksi atau dipasarkan dikemudian hari.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. C. Tasya C. Malonda, Paulina V. Y. Yamlean, "Formulasi Sediaan Sampo Antiketombe Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens Balsaminal.*) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Jamur *Candida albicans* atec 10231 Secara In Vitro," *Pharmacon*, vol. 6, no. Farmasi, pp. 97–109, 2017.
- [2] T. Sayuti, N. A. Winarso, A. Lestari, "Formulasi Gel Dan Mikroemulsi Penumbuh Rambut Kombinasi Ekstrak Ethanol Daun Waru (*Hibiscus Tiliaceus L.*) dan Buah Asam (*Tamarindus Indica L.*)," *J. Terpadu Ilmu Kesehat.*, vol. 4, no. Ilmu Kesehatan, pp. 82–196, 2015.
- [3] W. T. Setyowati Uliah, Marwiyah, "Efektivitas Daun Waru Sebagai Bahan Dasar Shampoo Daun Waru Untuk Mengurangi Rambut Rontok," *Teknobunga*, vol. 7, no. Jurnal Teknologi Busana dan boga, pp. 74–78, 2019.
- [4] B. A. Mahataranti, N., I.Y. Astuti, "Formulasi Shampoo Antiketombe Ekstrak Etanol Seledri (*Apium Graveolens L.*) dan Aktivitasnya Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*," *J. Pharm.*, vol. 9, no. Pharmacy, pp. 128–138, 2012.
- [5] Kurniawan Antonius Philipus, "Analisis Keterlibatan Konsumen Terhadap Produk Shampoo Berdasarkan Faktor Pembeli (Studi Kasus Pada Mahasiswa S1 Manajemen Universitas Nusa Nipamaumere)," *J. Projemen*, vol. 6, no. Manajemen, pp. 42–64, 2019.
- [6] R. E. Kurniawan Didik, Anie Rose Irawati, "Implementasi Sistem Pengambil Keputusan Pada Sistem Rekam Medis Pribadi," *J. Komputasi*, vol. 3, p. 110, 2015.
- [7] M. W. T. Aulele Salmon N., Helda Y. Taihuttu, "Penerapan Analisis Konjoin Dalam Penilaian Dosen fmipa Terhadap Pembukaan Program Studi Statistika Di Universitas Pattimura," *J. Ilmu Mat. Dan Terap.*, vol. 12, pp. 093 – 098, 2018.
- [8] A. Z. W. Matdoan M.Y., Imanuel Y. Rupilu, Y. A. Lesnussa, "Analisis Konjoin untuk Menentukan Persepsi Mahasiswa Matematika terhadap Dosen," *Jambura J. Math.*, vol. 1, pp. 79–88, 2019.
- [9] P. I. Situmorang Tridoni Roy, Yuni arti Desi, "Penerapan Metode Full-profile Dalam Pengumpulan Data Untuk Analisis Konjoin (Studi Kasus: Preferensi Mahasiswa Universitas Mulawarman Terhadap Kartu Prabayar GSM)," *J. Ekspansional*, vol. 9, pp. 169–176, 2018.
- [10] Efraim Turban, *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems*, 4th ed. United States of America: Prentice-Hall, 1995.

Analisis Sistem Pembelajaran Online XYZ Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM)

Triana Elizabeth ^{1*}, Tinaliah ²

¹ Program Studi Sistem Informasi, ² Program Studi Manajemen Informatika
Universitas Multi Data Palembang
Palembang, Indonesia
trianaelizabeth@mdp.ac.id, tinaliah@mdp.ac.id

ABSTRAK – Universitas XYZ memiliki suatu Sistem Pembelajaran Online XYZ yang telah diimplementasikan pada tahun 2019 melengkapi sistem yang sebelumnya sudah ada yaitu Sistem Pembelajaran Online dan Interaktif XYZ. Namun, masih belum diketahui apakah Sistem Pembelajaran Online XYZ telah diterima dengan baik oleh dosen maupun mahasiswa. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui bagaimana atau seberapa besar penerimaan dan pemahaman dosen beserta mahasiswa terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ. Technology Acceptance Model (TAM) adalah salah satu model yang dapat digunakan untuk mengetahui hal ini. Terdapat 4 variabel yang akan diukur yaitu tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*), tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*), sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*), dan penggunaan aktual (*actual usage*). Angket/ kuesioner disebar ke dosen dan mahasiswa sebagai data utama untuk diproses. Data akan diolah dan dianalisis melalui aplikasi statistik SPSS. Setelah melakukan uji validitas, reliabilitas, dan analisis regresi berganda maka hasilnya adalah 3 hipotesis terbukti benar.

Kata Kunci: Regresi Berganda, Reliabilitas, SPSS, TAM, Validitas

1. PENDAHULUAN

Universitas XYZ memiliki visi dimana pada tahun 2040 Universitas XYZ memiliki daya saing global dan inovasi yang berkelanjutan dalam bidang rekayasa dan bisnis yang berbasis pada teknologi informasi. Sedangkan salah satu misi dari Universitas XYZ adalah agar dapat menghasilkan lulusan inovatif, kompeten, dan mempunyai daya saing maka Universitas XYZ melaksanakan proses perkuliahan termasuk belajar dan bimbingan yang berkualitas dengan sarana akademis yang kondusif dan harmonis. Demi mencapai visi dan misinya, maka Universitas XYZ memiliki suatu Sistem Pembelajaran Online yang disingkat SP2-XYZ yang telah diimplementasikan pada tahun 2019 melengkapi sistem yang sebelumnya sudah ada yaitu SP1-XYZ (Sistem Pembelajaran Online dan Interaktif).

Unit Pelaksana Teknis bagian Sistem Informasi (UPT SI) Universitas XYZ telah sangat bekerja keras dalam merancang dan membangun SP2-XYZ sesuai dengan kebutuhan. UPT SI juga telah menyediakan buku panduan penggunaan SP2-XYZ baik untuk dosen maupun mahasiswa. Selain buku, juga ada video berupa tutorial sehingga memudahkan dosen dan mahasiswa menggunakan Sistem Pembelajaran ini dalam proses perkuliahan. UPT SI juga menyiapkan form pengaduan apabila ada keluhan atau saran-saran terkait Sistem Pembelajaran Online. SP2-XYZ memiliki fitur-fitur yang banyak dan sangat bermanfaat untuk mendukung proses perkuliahan pada semua jurusan di Universitas XYZ.

Aktor atau pengguna utama pengguna SP2-XYZ adalah dosen dan mahasiswa. Bagi dosen, SP2-XYZ memiliki fitur untuk mengatur kursus/ mata kuliah diampu beserta peserta kursus yaitu para mahasiswa. SP2-XYZ menyediakan fitur-fitur yang memudahkan dosen untuk mengatur aktivitas perkuliahannya mulai dari memberikan materi perkuliahan melalui berbagai jenis file yang bisa diupload seperti file dokumen seperti modul pembelajaran atau file presentasi, maupun file video yang lebih interaktif. Selain itu, melalui SP2-XYZ dosen juga bisa langsung memberikan tugas kuliah dengan memberikan batas waktu bagi mahasiswa untuk mengumpulkan tugas tersebut dan dapat membuat kuis langsung baik melalui metode essay maupun pilihan ganda. Selain itu, terdapat fitur: kehadiran, *feedback*/ masukan, forum, obrolan, *workshop*, dll.

Melalui berbagai fitur-fitur yang ditawarkan pada Sistem Informasi Pembelajaran Online (SP2-XYZ) diharapkan selain membantu dosen maupun mahasiswa dalam proses perkuliahan, tapi juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran perkuliahan. Sampai saat ini, masih belum diketahui apakah Sistem Pembelajaran Online XYZ telah diterima dengan baik oleh dosen maupun mahasiswa. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui bagaimana atau seberapa besar penerimaan dan pemahaman dosen beserta mahasiswa terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ dengan cara mengukur perilaku dari penggunanya.

Technology Acceptance Model (TAM) adalah salah satu model yang dapat digunakan untuk mengetahui hal ini. Menurut Davis [1] *Technology Acceptance Model (TAM)*

merupakan suatu model penerimaan sistem teknologi informasi yang digunakan oleh masyarakat dan dikembangkan dari *Theory of Reason Action* yang dikembangkan oleh Ajzen dan Fishbein [2] pada tahun 1980. Empat hal yang akan diukur yaitu tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*), tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*), sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*), dan penggunaan aktual (*actual usage*).

Angket/ kuesioner disebar ke dosen dan mahasiswa sebagai data utama untuk diproses. Menurut Sekaran [3] angket/ kuesioner adalah hasil dari rumusan peneliti berupa daftar pertanyaan yang nantinya dijawab oleh responden yang terpilih. Data akan diolah dan dianalisis melalui aplikasi statistik SPSS. Menurut Dixon [4] SPSS adalah suatu alat untuk melakukan analisis *statistic* yang digunakan di berbagai bidang dan disiplin ilmu yang berfungsi untuk mengelola data dan menganalisis data.

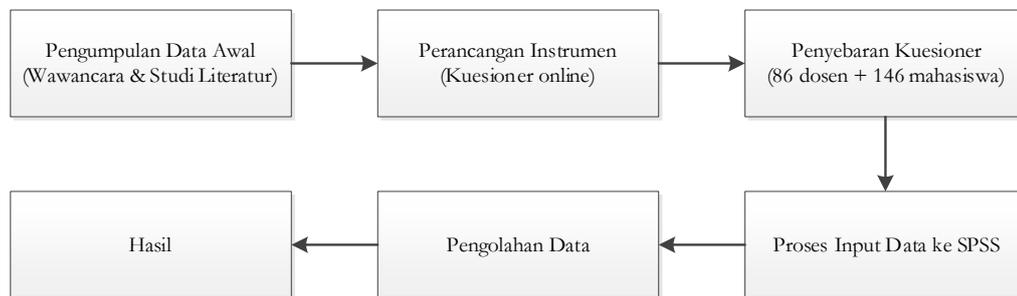
Terdapat cukup banyak penelitian yang telah dilakukan terkait dengan analisis suatu sistem pembelajaran online yang dapat dijadikan sebagai referensi. Penelitian [5] tentang bagaimana hasil pengukuran kesuksesan terhadap implementasi *e-learning* menggunakan dua metode yaitu TAM dan UTAUT. Variabel TAM dan juga variabel UTAUT digunakan untuk mengukur hal ini. Responden pada penelitian ini berjumlah 30 mahasiswa dari Fakultas Ekonomi. Hasil dari penelitian ini adalah lebih banyak responden yang menyatakan bahwa implementasi *e-learning* sukses dibanding dengan yang menyatakan tidak sukses yaitu 68,03% menyatakan sukses dan 31,07% menyatakan tidak sukses. Penelitian [6] mengukur penggunaan *e-learning* dengan TAM menggunakan *variable actual usage*. Alasan pelaksanaan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara *actual usage* dan tingkat niat seseorang menggunakan AULA (*Airlangga University e-learning Application*). *Warp PLS* digunakan sebagai alat uji. Melalui

penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa tingkat kepercayaan terhadap penggunaan AULA tidak berpengaruh terhadap penggunaan *actual*. Selain itu, penggunaan AULA semakin meningkat jika dimotivasi oleh kepercayaan seseorang jika AULA dapat meringankan/ memudahkan proses. Penelitian [7] terkait metode pembelajaran *e-learning* menggunakan TAM sebagai pembelajaran akuntansi. Pengembangan model pembelajaran *e-learning* menjadi tujuan sehingga dosen dan mahasiswa dapat dengan mudah mengembangkan matakuliah. *Variable* yang digunakan adalah semua *variable* pada TAM serta uji hipotesis menggunakan SEM. Beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan yaitu pengujian validitas dan reliabilitas, pengujian terhadap kriteria model *fit* dan koefisien laten, keluaran secara tidak langsung dan keseluruhan efek/ dampak menghasilkan informasi bahwa 5 hipotesis yang dikemukakan diterima sedangkan 2 hipotesis lainnya ditolak. Penelitian [8] menggunakan *Servqual* untuk mengukur kualitas layanan web suatu perguruan tinggi. Penelitian menggunakan 5 dimensi pengukuran yang dimodifikasi yang hasilnya dapat mengetahui bagaimana kualitas dari suatu layanan web akademik yang telah digunakan sebelumnya serta memberikan informasi langkah-langkah perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan layanan web akademik bagi dosen dan mahasiswa.

2. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari proses pengumpulan data awal yang dimulai dari wawancara dan studi literatur dilanjutkan dengan perancangan instrumen dalam bentuk kuesioner online melalui Google Form, penyebaran kuesioner, proses input data ke SPSS, pengolahan data dengan melakukan analisis deskriptif (*mean*), uji data (validitas dan reliabilitas), uji regresi berganda, dan hasil. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

B. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *probability sampling* yaitu teknik *stratified random sampling*. Pemilihan sampel berdasarkan syarat atau kriteria yang sesuai dengan penelitian yaitu dosen dan

mahasiswa angkatan 2019 dan angkatan 2020. Total seluruh dosen tetap dan dosen luar biasa terdapat 86 orang dosen. Total jumlah mahasiswa angkatan 2019 dan 2020 ada 468 orang mahasiswa. Jadi total dosen dan mahasiswa adalah 554 orang. Menentukan *sampling*

menggunakan rumus Slovin dengan *margin error* sebesar 5%.

$$\text{Rumus Slovin: } n = \frac{N}{1 + N e^2} \quad (1)$$

Keterangan *n* menandakan minimal jumlah sampel yang harus diambil, *N* menandakan banyaknya jumlah populasi keseluruhan, *e* menandakan besaran *margin error*. Berdasarkan rumus Slovin [9], dengan jumlah populasi 554 dan *margin error* sebesar 5% maka didapat nilai *n* atau jumlah sampel minimal yang diambil sebesar 232 dimana 86 orang dosen dan 146 orang mahasiswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Variabel/ Atribut Penelitian

Terdapat 4 variabel/ atribut yang digunakan dalam penelitian yang kemudian dibagi menjadi menjadi *variable independen/ bebas* dan *variabel dependen/ terikat*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*) dan tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*). Sedangkan *variable terikat* pada penelitian ini adalah sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*) dan penggunaan aktual (*actual usage*).

Menurut Davis [1], tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*) dapat diketahui menggunakan beberapa indikator yang terkait seperti pekerjaan yang dipercepat (*work more quickly*), pekerjaan yang dipermudah (*makes job easier*), kinerja yang semakin berkembang (*improve the job performance*), produktivitas ditingkatkan (*increase productivity*), keefektifan (*effectiveness*), dan kemanfaatan (*usefulness*). Sedangkan tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*). Menurut Davis [1] dapat diukur melalui indikator tidak sulit dipelajari (*easy to learn*), dapat dikontrol dengan baik (*controllable*), jelas dan mudah dimengerti (*clear and understandable*), mudah disesuaikan (*flexible*), dan mudah menjadi mahir (*easy to become skillfull*). Menurut Ajzen dan Fishbein [2] sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*) dapat diukur melalui 5 standard yaitu: menjadi lebih baik atau menjadi lebih buruk (*good or bad*), menjadi lebih bijak atau menjadi lebih bodoh (*wise or foolish*), menyenangkan atau tidak menyenangkan (*favorable or unfavorable*), berdampak baik atau berdampak buruk (*beneficial or harmful*). Menurut Davis [1] variabel *actual usage* dapat diukur melalui berapa sering/ frekuensi penggunaan dan berapa lama/ durasi waktu penggunaan. Secara ringkas variabel/ atribut dan indikator yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel/ Atribut Penelitian

No	Variabel	Definisi	Indikator
1	<i>Attitude toward using</i>	Sikap positif yaitu menerima atau sikap negatif yaitu menolak dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ	- Menjadi lebih baik atau menjadi lebih buruk (<i>good or bad</i>) - Menjadi lebih bijak atau menjadi lebih bodoh (<i>wise or foolish</i>) - Menyenangkan atau tidak menyenangkan (<i>favorable or unfavorable</i>) - Berdampak baik atau berdampak buruk (<i>beneficial or harmful</i>)
2	<i>Actual usage</i>	Perilaku pengguna yaitu dosen dan mahasiswa atas penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ secara aktual	- Saya mengakses SP2-XYZ setiap hari - Saya menginput aktivitas perkuliahan di SP2-XYZ setiap hari - Saya mengakses dan mengecek SP2-XYZ setiap hari meskipun hari libur - Saya mengakses SP2-XYZ minimal 10 menit setiap kali akses
3	<i>Perceived usefulness</i>	Tingkat kepercayaan pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ	- Pekerjaan yang dipercepat (<i>work more quickly</i>) - Pekerjaan yang dipermudah (<i>makes job easier</i>) - Kinerja yang semakin berkembang (<i>improve the job performance</i>) - Produktivitas ditingkatkan (<i>increase productivity</i>) - Keefektifan (<i>effectiveness</i>) - Kemanfaatan (<i>usefulness</i>)
4	<i>Perceived ease of use</i>	Tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem	- Tidak sulit dipelajari (<i>easy to learn</i>) - Dapat dikontrol dengan baik (<i>controllable</i>) - Jelas dan mudah dimengerti (<i>clear and understandable</i>) - Mudah disesuaikan (<i>flexible</i>) - Mudah menjadi mahir (<i>easy to become skillfull</i>)

B. Hipotesis Penelitian

Gambar 2 memperlihatkan tentang kerangka konseptual penelitian yang diambil berdasarkan teori Davis [1] tahun 1989.

Pada gambar 2, diterangkan bahwa pada penelitian ini akan diuji bagaimana pengaruh variabel tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*) dan variabel tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ

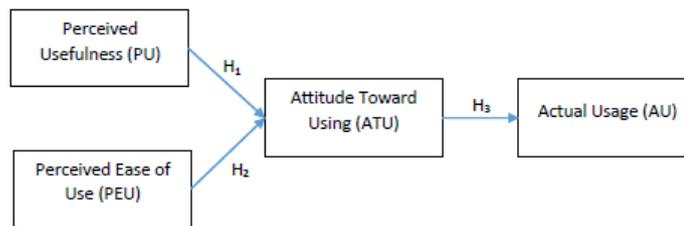
akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*) terhadap sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*). Selain itu juga diuji bagaimana pengaruh variabel sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*) terhadap penggunaan aktual (*actual*

usage). Sehingga terdapat 3 hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- H1: *perceive usefulness* berpengaruh signifikan terhadap *attitude toward using*;
- H2: *perceive ease of use* berpengaruh signifikan positif terhadap *attitude toward using*;
- H3: *attitude toward using* berpengaruh signifikan positif terhadap *actual usage*.

C. Hasil Pengujian Validitas

Menurut Arikunto [10] jika hasil “r” hitung lebih besar dari “r” tabel maka indikator tersebut dikatakan valid jika sebaliknya maka indikator tersebut tidak valid. Pengukuran validitas setiap variabel pada penelitian ini dilakukan dengan menguji pertanyaan pada 232 orang dosen dan mahasiswa. Validitas instrumen dicari dengan



Gambar 2. Kerangka Konseptual Penelitian

Tabel 2. Model Description

Variabel	Cronbach Alpha	Standard reliabilitas	Keterangan
<i>Perceive usefulness (PU)</i>	.990	0.6	Reliabel
<i>Perceive ease of use (PEU)</i>	.841	0.6	Reliabel
<i>Attitude toward use (ATU)</i>	.917	0.6	Reliabel
<i>Actual Usage (AU)</i>	.932	0.6	Reliabel

E. Hasil Penelitian

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis regresi berganda dengan bantuan SPSS. Persamaan umum dari regresi linier adalah sebagai berikut:

$$Y1 = a + b1X1 + b2X2 + e \tag{2}$$

$$Y2 = a + b3Y1 + e \tag{3}$$

Keterangan persamaan:

- a. Y1 menandakan sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*);
- b. Y2 menandakan perilaku pengguna yaitu dosen dan mahasiswa atas penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ secara aktual;
- c. X1 menandakan tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*);
- d. X2 menandakan tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*);
- e. A menandakan konstanta;
- f. B menandakan koefisien regresi;
- g. E menandakan *error*/ Tingkat kesalahan.

menghitung nilai korelasi *Pearson Product Moment (PPM)* dalam program SPSS. Berdasarkan hasil validitas, terdapat 3 pertanyaan yang tidak valid. Oleh *sebab* itu, 3 pertanyaan yang tidak valid tidak diikutsertakan pada analisis selanjutnya

D. Hasil Pengujian Reliabilitas

Menurut Ghozali [11] jika memberikan nilai $\alpha > 0,60$ maka variabel dapat dikatakan reliabel jika sebaliknya maka variable tersebut tidak reliabel. Hasil uji reliabilitas pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa semua variabel penelitian reliabel. Hal ini dikarenakan semua variable yang diuji memiliki nilai *Cronbach Alpha* > 0,60 atau rata rata nilai untuk semua variable diatas 0,80.

Berdasarkan persamaan regresi berganda yang didapat, maka selanjutnya dilakukan uji koefisien determinasi yang merupakan salah satu nilai statistic untuk mengukur seberapa jauh kemampuan semua variable bebas yaitu tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*) dan tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*) menjelaskan varians dari variable terikat yaitu sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*). Hasil nilai koefisien determinasi yaitu “r” *Square* yang didapat adalah sebesar 0,809. Hasil ini menunjukkan bahwa variable terikat dapat dijelaskan oleh variabel bebas sebesar 80,9% sedangkan 19,1% dijelaskan oleh faktor-faktor lain diluar variabel bebas.

Berikutnya adalah mendapatkan informasi tentang sejauh mana pengaruh dari masing-masing variabel bebas/ independen dapat secara individu signifikan terhadap variable terikat/ dependen dengan melakukan uji parsial “t”. Berdasarkan uji parsial “t”, terlihat bahwa variabel tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive*

ease of use - PEU) berpengaruh terhadap variabel sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using-ATU*) karena nilai signifikansi dibawah 0.05 atau sebesar 0.000. Begitu pula dengan variabel tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness-PU*) terbukti berpengaruh signifikan terhadap variabel sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using-ATU*) dengan nilai signifikansi 0.000. *Perceive usefulness* menerangkan tingkat seberapa jauh seseorang percaya bahwa dengan menggunakan Sistem Pembelajaran Online (SP2-XYZ) dapat meningkatkan kinerja dalam pekerjaannya. Berdasarkan hasil ini, maka dapat diketahui bahwa dosen maupun mahasiswa memiliki kepercayaan yaitu dengan menggunakan SP2-XYZ maka dapat meningkatkan kinerjanya terutama dalam hal proses perkuliahan sehingga hipotesis 1 terbukti benar. Semakin tinggi skor *variable perceive ease of use*, maka semakin tinggi penggunaan SP2-XYZ berdasarkan persepsi penggunaannya. Melalui hasil ini maka dapat diketahui bahwa dosen maupun mahasiswa sering menggunakan SP2-XYZ yang menunjukkan bahwa sistem ini tidak sulit dipelajari, dapat dikontrol dengan baik, jelas dan mudah dimengerti, mudah disesuaikan, mudah menjadi mahir oleh dosen maupun mahasiswa sehingga hipotesis 2 terbukti benar.

Langkah berikutnya mendapatkan persamaan regresi untuk hipotesis 3 yaitu sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using-ATU*) berpengaruh signifikan positif terhadap *actual usage*. Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa hipotesis 3 terbukti dimana sikap yang positif dapat menghasilkan penerimaan pada penggunaan. Sikap pengguna yaitu dosen dan mahasiswa yang tinggi akan mempengaruhi tingginya kecenderungan dalam penggunaan *actual* dan sebaliknya dengan sikap yang rendah maka akan mempengaruhi rendahnya penggunaan *actual*.

Setelah dilakukan pengumpulan data dan analisis, didapatkan temuan yang merupakan hasil dari pengolahan data penelitian. Temuan pertama terkait dengan jawaban dari responden dosen dan mahasiswa pada setiap variabel yang menghasilkan nilai rata-rata yang didapat dari setiap pertanyaan, setiap pertanyaan dinilai dengan memilih 1/2/3/4/5 dimana nilai 1 nilai terendah dan nilai 5 nilai tertinggi. Berdasarkan 60 pertanyaan, nilai rata tertingginya adalah 4,87 pada pertanyaan: "Menurut saya SP2-XYZ memudahkan proses belajar mengajar dalam perkuliahan". Sedangkan nilai rata terendahnya adalah 2,59 pada pertanyaan: "Terjadi kesalahan pada SP2-XYZ yang tidak dapat diprediksi".

Temuan berikutnya adalah hasil dari pengujian validitas dan reliabilitas, hal ini diujikan untuk meyakinkan bahwa alat ukur yang digunakan adalah tepat dan hasil yang didapatkan konsisten. Hasil validitas ditemukan ada 3 pertanyaan yang tidak valid sehingga tidak digunakan pada proses analisis berikutnya. Hasil reliabilitas

menerangkan bahwa semua variable penelitian memiliki nilai $\alpha > 0,60$ sehingga semua variable yaitu tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness*), tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use*), sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using*), dan penggunaan aktual (*actual usage*) adalah reliabel.

Langkah selanjutnya adalah menandai mana yang merupakan variabel bebas dan mana yang merupakan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness-PU*), dan tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use-PEU*). Sedangkan variabel terikatnya adalah sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using-ATU*), dan penggunaan aktual (*actual usage-AU*). Dilakukan 3 kali pengujian regresi untuk menguji 3 hipotesis apakah terbukti benar atau tidak. Hipotesis yang pertama adalah *perceive usefulness (PU)* berpengaruh signifikan terhadap *attitude toward using (ATU)*. Hipotesis yang kedua adalah *perceive ease of use (PEU)* berpengaruh signifikan positif terhadap *attitude toward using (ATU)* dan hipotesis yang terakhir adalah *attitude toward using (ATU)* berpengaruh signifikan positif terhadap *actual usage (AU)*. Hasilnya adalah semua hipotesis baik hipotesis 1, hipotesis 2, dan hipotesis 3 semuanya terbukti benar.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan analisis terhadap Sistem Pembelajaran Online XYZ (SP2-XYZ) menggunakan *Technology Acceptance Methodology (TAM)*. Terdapat 4 variabel yang digunakan yang dibedakan menjadi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah tingkat kepercayaan terhadap penggunaan Sistem Pembelajaran Online XYZ (*perceive usefulness-PU*), dan tingkat kepercayaan bahwa Sistem Pembelajaran Online XYZ akan memudahkan dalam proses perkuliahan dibandingkan sebelum adanya sistem (*perceive ease of use-PEU*). Sedangkan variabel terikatnya adalah sikap positif atau negatif dari pengguna yaitu dosen dan mahasiswa terhadap Sistem Sistem Pembelajaran Online XYZ (*attitude toward using-ATU*), dan penggunaan aktual (*actual usage-AU*). Terdapat 3 hipotesis yang akan diujikan dalam penelitian ini yaitu: *perceive usefulness (PU)* berpengaruh signifikan terhadap *attitude toward using (ATU)*, *perceive ease of use (PEU)* berpengaruh signifikan positif terhadap *attitude toward using (ATU)*, dan *attitude toward using (ATU)* berpengaruh signifikan positif terhadap *actual usage (AU)*. Berdasarkan hasil uji validitas terdapat 3 pertanyaan yang tidak valid dan tidak diikut sertakan dalam proses analisis berikutnya. Berdasarkan uji reliabilitas semua variabel yang diujikan terbukti

reliabel. Berdasarkan hasil uji pengelolaan dan analisis data/ regresi berganda menggunakan SPSS maka hasilnya semua hipotesis yang dikemukakan terbukti benar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. D. Davis, "Davis 1989.pdf," *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3. 1989.
- [2] I. Ajzen, M. Fishbein, I. Atomic, E. Agency, T. Federal, and T. Commission, "Theory of reasoned/Theory of planned behavior," *Soc. Psychol. (Gott)*, vol. 2007, 1980.
- [3] U. Sekaran, "Data Primer & Sekunder," in *Research Methods For Business (Metode Penelitian Untuk Bisnis)*, 2011.
- [4] P. Dixon and P. Woolner, "Quantitative Data Analysis: Using SPSS," in *Research Methods in Educational Leadership & Management*, 2016.
- [5] O. J. F. Wassalam, R. Umar, and A. Yudhana, "Pengukuran Kesuksesan Implementasi E-Learning dengan Metode TAM dan UTAUT," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i1.37938.
- [6] R. N. Rahmawati and I. M. Narsa, "Penggunaan e-learning dengan Technology Acceptance Model (TAM)," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 6, no. 2, 2019, doi: 10.21831/jitp.v6i2.26232.
- [7] J. Iqbal and A. -, "Metode Pembelajaran E-Learning Menggunakan Technology Acceptance Modelling (TAM) Untuk Pembelajaran Akuntansi," *InFestasi*, vol. 14, no. 2, 2019, doi: 10.21107/infestasi.v14i2.4856.
- [8] M. Mulyati, A. Aryo P, and D. Pandora K, "Pengaruh Kualitas Sistem Dan Informasi Pada Sistem Informasi Pembelajaran Online Terhadap Minat Pengguna Dan Penggunaan Sistem (Studi Kasus: Simponi Amik Mdp, Stmik Gi Mdp Dan Stie Mdp)," *J. TAM (Technol. Accept. Model)*, vol. 8, 2017.
- [9] D. Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D / Sugiyono*. 2018.
- [10] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Ilmiab*. 2010.
- [11] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariate IBM SPSS*. 2016.

Evaluasi Kinerja Dosen oleh Mahasiswa Berbasis Online pada STMIK Pesat Nabire

Gunawan Prayitno ^{1*}, Ester Ayuk Pusyita ²

Teknik Informatika, STMIK Pesat Nabire

Papua, Indonesia

sailor.jc@gmail.com, esterayukstmikpesat@gmail.com

ABSTRAK – Evaluation of lecturer performance by students is one element of assessment in carrying out study program accreditation. Evaluation of lecturer performance by students at STMIK Pesat Nabire is less effective and efficient because it still uses paper as a questionnaire given to students before the Semester Final Examination is held. From planning to evaluating the results of a completed questionnaire that takes a long time and often miscalculates in getting the evaluation results, the expense of printing the questionnaire using paper also requires a lot of money. The purpose of this study was to create an online-based student evaluation system for lecturers using google form so that it is more effective and efficient. The results of the lecturer evaluation can be used by the head of the study program in evaluating the performance of the lecturers as a whole so that it becomes the basis for decision making in the follow-up to improve lecturer performance by correcting the weaknesses of the lecturers appropriately and measurably.

Keywords: Lecturer Performance Evaluation, STMIK Pesat Nabire, Google Form, Study Program

ABSTRAK – Evaluasi kinerja dosen oleh mahasiswa adalah salah satu unsur penilaian dalam melaksanakan akreditasi program studi. Evaluasi kinerja dosen oleh mahasiswa di STMIK Pesat Nabire kurang efektif dan efisien karena masih menggunakan kertas sebagai angket yang diberikan kepada mahasiswa sebelum Ujian Akhir Semester dilaksanakan. Dari perencanaan sampai evaluasi hasil dari angket yang sudah terisi membutuhkan waktu yang lama dan sering terjadi kesalahan perhitungan dalam mendapatkan hasil evaluasi, pengeluaran biaya untuk mencetak angket menggunakan kertas juga membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem penilaian evaluasi dosen oleh mahasiswa berbasis online yaitu menggunakan Google Form sehingga lebih efektif dan efisien. Hasil dari evaluasi dosen dapat dipergunakan oleh ketua program studi dalam mengevaluasi kinerja dosen secara keseluruhan sehingga menjadi dasar dalam pengambilan keputusan dalam tindak lanjut peningkatan kinerja dosen dengan memperbaiki kelemahan dosen secara tepat dan terukur.

Kata Kunci: Evaluasi Kinerja Dosen, STMIK Pesat Nabire, Google Form, Program Studi

1. PENDAHULUAN

Kinerja dosen pada perguruan tinggi adalah perilaku yang nyata dari prestasi kerja dalam diri seseorang dalam melaksanakan tugasnya dalam pelaksanaan tridharma perguruan tinggi. Kinerja dosen adalah bagi terpenting dari perguruan tinggi dalam mewujudkan visi dan misi di STMIK Pesat Nabire yang telah ditetapkan dalam rapat senat institusi. Penilaian kinerja dosen adalah suatu proses dalam sebuah lembaga dalam melaksanakan penilaian dan evaluasi kinerja dosen. Penilaian kinerja dosen yang dilaksanakan di STMIK Pesat Nabire dilakukan dengan fungsi pengawasan terhadap kinerja dosen yang berarti penilaian kinerja dosen merangkap kegiatan dalam fungsi pengawasan dalam melaksanakan fungsi dosen dalam melaksanakan tridharma perguruan tinggi yaitu pendidikan, pengajaran dan pengabdian ke masyarakat.

Penelitian yang diadakan yang dilaksanakan oleh Try Hartiti Retnowati, dkk [1] dimana penelitian masih dilaksanakan secara manual yang dilaksanakan dalam 3 tahun yaitu tahun pertama (2017) dilakukan pengembangan instrumen yang akurat dan terpercaya,

panduan penskoran, dan penentuan standar. Tahun kedua (2018) dilakukan uji coba penilaian kinerja dosen, produk awal aplikasi komputer, panduan pelaksanaan penilaian, dan panduan pemanfaatan hasil penilaian. Tahun ketiga (2019) dilakukan penilaian kinerja dosen, contoh pemanfaatan hasil penilaian, dan validasi aplikasi komputer didapatkan kesimpulan sebaiknya instrumen penilaian kinerja dosen, pedoman penskoran, dan standar capaian kinerja dosen dapat menjadi acuan penilaian kinerja dosen [1], pada penelitian yang dilaksanakan yang dilaksanakan oleh Thomas Brian [2] dimana penelitian evaluasi kinerja dosen sudah berbasis web dimana evaluasi kinerja dosen menggunakan bahasa pemrograman PHP dimana metode penelitiannya menggunakan model *waterfall* dimana kesimpulan yang didapatkan adalah sistem aplikasi kinerja dosen ini dapat mempercepat proses perhitungan nilai dan laporan.

Penilaian kinerja dosen oleh mahasiswa merupakan hal terpenting dalam mengukur kepuasan mahasiswa dalam pembelajaran yang dilaksanakan oleh dosen. Pengukuran tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan pengajaran yang dilaksanakan oleh dosen disajikan dengan beberapa pertanyaan atau pernyataan

melalui angket yang diberikan oleh mahasiswa untuk diisi sebelum Ujian Akhir Semester. Pengukuran tingkat kepuasan mahasiswa ini kemudian dimasukkan ke dalam Microsoft Excel untuk mendapatkan hasil dari evaluasi yang dilaksanakan. Pengukuran evaluasi dosen oleh mahasiswa ini membutuhkan biaya yang mahal karena harus mencetak angket sesuai jumlah mahasiswa dan membutuhkan waktu dan tenaga dalam pelaksanaannya.

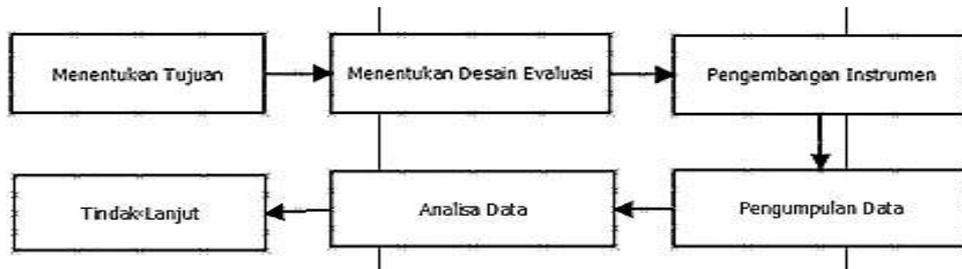
Manfaat dari pengukuran tingkat kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen dalam pendidikan berbasis online ini dapat menyelesaikan permasalahan biaya akibat dari pemakaian kertas dan juga waktu pelaksanaan dari perencanaan sampai hasilnya membutuhkan waktu yang singkat.

2. METODOLOGI

Evaluasi pembelajaran dapat digunakan sebagai upaya dosen dalam menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien dalam meningkatkan hasil belajar [3].

A. Evaluasi Proses Pembelajaran

Sasaran evaluasi proses pembelajaran adalah pelaksanaan maupun pengelolaan kegiatan belajar dan mengajar untuk memperoleh pemahaman tentang strategi belajar, metode mengajar dan media belajar yang dimanfaatkan dosen dalam melakukan kegiatan belajar mengajar baik sikap, minat dan kebiasaan belajar mahasiswa.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Evaluasi Proses Pembelajaran

1) Menentukan Tujuan

Tujuan evaluasi proses pembelajaran dapat dirumuskan dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan. Secara umum tujuan evaluasi proses pembelajaran yang dilaksanakan dosen berfungsi sebagai berikut: (1) apakah dosen telah menyusun dan mengembangkan SAP (Satuan Acara Pembelajaran), Silabus perkuliahan maupun *handout* materi pembelajaran, (2). Apakah dosen memiliki kemampuan, penyampaian materi, penguasaan materi kuliah, manajemen kelas, maupun metode pembelajaran. (3) kemampuan dosen dalam melaksanakan hubungan atau interaksi dengan mahasiswa dan (4) evaluasi terhadap hasil belajar dan hubungan antara soal dan materi pembelajaran [4].

2) Menentukan Desain Evaluasi

Desain evaluasi proses pembelajaran mencakup rencana evaluasi proses dan pelaksana evaluasi. Rencana evaluasi proses pembelajaran berbentuk matriks dengan kolom-kolom yang berisi: nomor urut, informasi yang dibutuhkan, indikator, metode yang mencakup teknik dan instrumen, responden dan waktu. Selanjutnya pelaksana evaluasi proses adalah dosen mata kuliah yang bersangkutan.

3) Pengembangan Instrumen

Instrumen evaluasi proses pembelajaran untuk memperoleh informasi deskriptif dan/atau informasi *judgemental* dapat berwujud (1) Lembar pengamatan untuk mengumpulkan informasi tentang kegiatan belajar mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan oleh dosen dapat digunakan oleh dosen

sendiri atau oleh mahasiswa untuk saling mengamati, dan (2) Kuesioner yang harus dijawab oleh mahasiswa berkenaan dengan strategi pembelajaran yang dilaksanakan dosen, metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh dosen, minat, persepsi mahasiswa tentang pembelajaran untuk suatu materi pokok sajian yang telah terlaksana.

4) Pengumpulan Data

Pengumpulan data atau informasi dilaksanakan secara obyektif dan terbuka agar diperoleh informasi yang dapat dipercaya dan bermanfaat bagi peningkatan mutu pembelajaran. Pengumpulan data atau informasi dilaksanakan pada setiap akhir pelaksanaan pembelajaran untuk materi sajian berkenaan dengan satu kompetensi dasar dengan maksud dosen dan mahasiswa memperoleh gambaran menyeluruh tentang pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan untuk pencapaian penguasaan satu kompetensi dasar.

Dalam melaksanakan penelitian ini, metode pengumpulan dilaksanakan dengan studi pustaka yaitu dengan mencatatkan informasi yang relevan dengan masalah yang diteliti dengan mengumpulkan dari sumber-sumber pustaka seperti buku, jurnal penelitian dan internet.

5) Analisis Data

Analisis dan interpretasi hendaknya dilaksanakan setelah data maupun informasi dikumpulkan. Analisis berwujud deskripsi hasil evaluasi berkenaan dengan proses pembelajaran yang telah terlaksana; sedang interpretasi merupakan penafsiran terhadap deskripsi hasil analisis proses pembelajaran. Analisis dan

interpretasi dilakukan secara bersama-sama oleh dosen dan mahasiswa agar hasil evaluasi dapat segera diketahui dan dipahami oleh dosen dan mahasiswa sebagai bahan dan dasar memperbaiki pembelajaran selanjutnya.

Dalam melaksanakan analisis data, penelitian ini menggunakan metode *incremental*. Metode ini dipecahkan menjadi beberapa bagian, adapun beberapa bagian tersebut adalah sebagai berikut:

- a. *Requirement*; adalah proses tahapan awal yang analisis kebutuhan.
- b. *Specification*; adalah proses spesifikasi dimana menggunakan analisis kebutuhan sebagai acuannya.
- c. *Architecture Design*; adalah tahap selanjutnya, perancangan software yang terbuka agar dapat diterapkan sistem pembangunan per-bagian pada tahapan selanjutnya.
- d. *Implementation/ Code*; setelah melakukan proses desain selanjutnya ada pengkodean.
- e. *Testing*; merupakan tahap pengujian dalam model ini.
- f. *Tindak lanjut*; merupakan kegiatan menindak lanjuti hasil analisis dan interpretasi. Dalam evaluasi proses pembelajaran tindak lanjut pada dasarnya berkenaan dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan selanjutnya dan evaluasi pembelajarannya. Pembelajaran yang akan dilaksanakan selanjutnya merupakan keputusan tentang upaya perbaikan pembelajaran yang akan dilaksanakan sebagai upaya peningkatan mutu pembelajaran; sedang tindak lanjut evaluasi pembelajaran berkenaan dengan pelaksanaan dan instrumen evaluasi yang telah dilaksanakan mengenai tujuan, proses dan instrumen evaluasi proses pembelajaran [5].

6) HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Requirement

Tahap pertama yang dilaksanakan adalah tahap *requirement*, pada tahap ini kita perlu analisis sistem yang berjalan pada sistem manual dimana tolak ukur kinerja

dosen ditentukan dalam kemampuan dosen dalam melaksanakan metode belajar yang dilakukan di kelas. Penilaian kinerja dosen ini dilaksanakan oleh program studi dengan memberikan angket kepada mahasiswa untuk diisi kemudian dianalisa sehingga dapatkan penilaian kuantitatif terhadap kinerja dosen. Angket evaluasi kinerja dosen ini diberikan kepada mahasiswa sebelum ujian akhir semester dilaksanakan, untuk menggantikan penilaian kinerja dosen secara manual ke dalam sistem berbasis online sehingga mempermudah penilaian program studi terhadap kinerja dosen maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak dalam pembuatan aplikasi evaluasi dosen oleh mahasiswa.

B. Tahap Specification

Untuk evaluasi kinerja dosen dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak sehingga dapat dikomunikasikan maupun dihubungkan setiap fungsi sistem ke dalam sistem yang saling mendukung sehingga terintegrasi antara satu dengan lainnya [6].

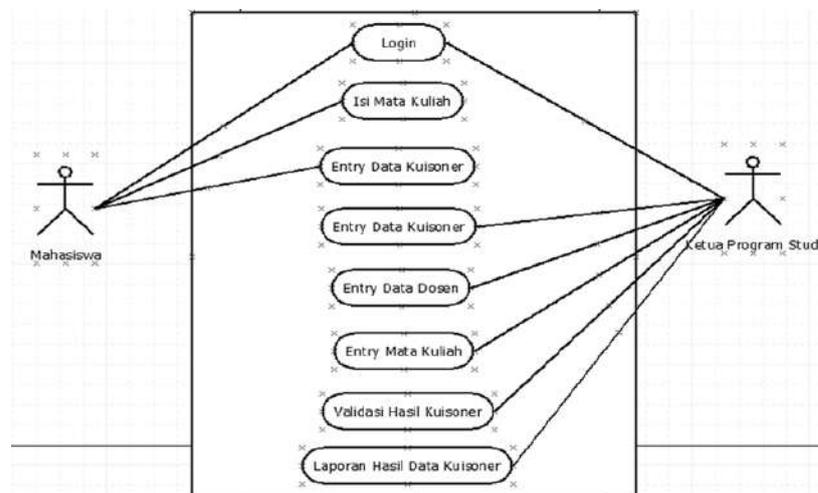
Adapun kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak adalah 1). Perangkat Keras; yang digunakan adalah *Personal Computer (PC)* dengan spesifikasi: Processor Intel Core i3-8130U, RAM 4GB DDR4, HDD 1TB, ODD DVDRW, Grafik *Integrated*, Konektivitas Wi-Fi, Ukuran Layar 21.5 Inch FHD, dan All-in-One 200 G3. 2). Perangkat Lunak; yang digunakan adalah Sistem Operasi Windows 10 Pro, Google Form, dan Mozilla Firefox.

C. Tahap Architecture Design

Dalam *architecture design* pada penelitian ini menggunakan metode perancangan *Unified Modeling Language (UML)*. UML adalah bahasa yang digunakan dalam standar industri dalam merancang, visualisasi dan dokumentasi perangkat lunak [7].

1) Use Case Diagram

Use case diagram menjelaskan hubungan satu atau beberapa aktor dengan sistem informasi yang digunakan. Dalam *use case diagram* kita bisa mengetahui siapa dan fungsi siapa saja yang ada dalam sistem [8].

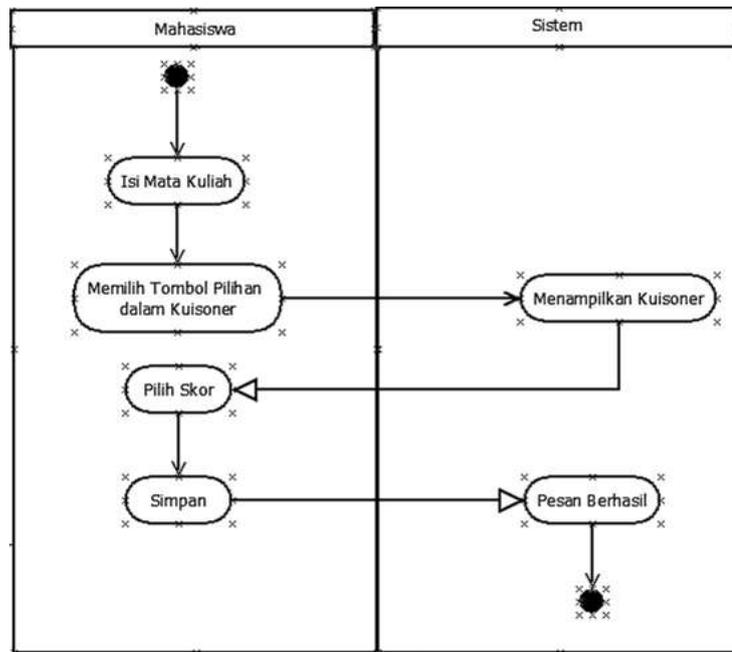


Gambar 2. Use Case Diagram

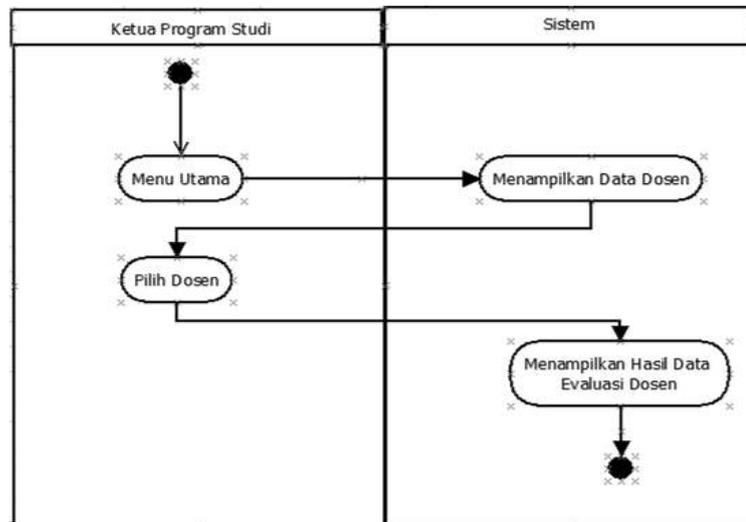
Aliran informasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 dimana mahasiswa melakukan evaluasi online dengan mengisi *entry data* mahasiswa maupun mengisi mata kuliah, dimana mahasiswa harus terlebih dahulu login sebelum masuk ke dalam sistem. Sedangkan ketua program studi dapat menginput data kuisoner, data dosen, data mata kuliah, melihat hasil kuisoner dan laporan data kuisoner dengan terlebih dahulu *login* ke dalam sistem.

2) *Activity Diagram*

Gambar 3 menjelaskan aktivitas aliran kerja mahasiswa ke dalam sistem pada perangkat lunak. Sementara pada Gambar 4 menjelaskan aktivitas aliran kerja ketua program studi ke dalam sistem pada perangkat lunak.



Gambar 3. *Activity Diagram* Isi Data Kuisoner



Gambar 4. *Activity Diagram* Melihat Hasil Evaluasi

D. Tahap Implementasi

Google form adalah peralatan yang digunakan dalam memberikan kesempatan bagi mahasiswa dalam mengevaluasi kinerja dosen dalam berbagai tempat, dimanapun mahasiswa berada dimana persyaratannya

mahasiswa wajib memiliki komputer dan *handphone*. Adapun pertanyaan dalam evaluasi kinerja dosen oleh mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini [9]. Gambar 5 menjelaskan pengisian kuisoner oleh responden mahasiswa dan daftar pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa dalam mengevaluasi dosen.

Gambar 5. Form Identitas Responden dan Evaluasi Dosen oleh Mahasiswa

E. Tahap *Testing*

Test atau pengujian ini mengunakan Skala Likert yang melibatkan calon pengguna untuk manfaat penerapan, setiap calon pengguna dalam hal ini mahasiswa akan diberikan lembar kuesioner untuk memberikan tanggapan mengenai aplikasi. Hasil kuesioner diperoleh

dari 20 pengguna sistem yaitu mahasiswa. Setelah kuesioner diisi oleh responden, kemudian kuesioner tersebut dihitung untuk mengetahui jumlah Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Berikut adalah rekap hasil kuesionernya. Untuk mendapatkan hasil persentase yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini [10].

Tabel 1. Kuisoner Mahasiswa

No	Pertanyaan	Jumlah Responden				Total Responden
		SS	S	KS	TS	
1	Apakah aplikasi evaluasi dosen menggunakan Google Form dapat membantu saudara melakukan evaluasi dosen dalam proses mengajar di kelas ?	15	5	0	0	20
2	Apakah aplikasi Google Form ini memudahkan saudara dalam melaksanakan evaluasi dosen ?	10	8	1	1	20
3	Apakah pertanyaan dan pernyataan dalam survey telah mewakili keinginan saudara dalam mengevaluasi dosen ?	8	8	2	2	20
4	Bagaimana pendapat saudara tentang kemudahan penggunaan aplikasi Google Form dalam mengevaluasi dosen ?	9	11	0	0	20
5	Apakah sistem ini mudah diakses oleh perangkat <i>handpboe</i> ?	8	12	0	0	20
Jumlah		50	44	3	3	

Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa setelah kuesioner diisi, kemudian kuesioner tersebut dihitung untuk mendapatkan nilai persentasenya dengan rumus:

$$\frac{\text{jumlah pilihan jawaban SS,S,KS, atau TS}}{\text{jumlah keseluruhan Jawaban}} \times 100 \quad (1)$$

Berdasarkan Tabel 1 maka persentase dari 20 reseeden memilih Sangat Setuju adalah 58 %, responden memilih Setuju 39 %, responden yang memilih Kurang Setuju adalah 2 % dan responden memilih Tidak Setuju adalah 1 %.

7) KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan implementasi sistem evaluasi dosen oleh mahasiswa disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi ini dapat mempermudah mahasiswa dalam menilai kinerja dosen dan bagi

program studi sendiri bisa menjadi rujukan dalam tindak lanjut dalam memperbaiki kinerja dosen. Dari hasil pengujian dengan menggunakan metode *survey* diperoleh hasil yang sangat memuaskan dalam menggunakan sistem ini dimana yang menyatakan sangat setuju 58 % dan setuju adalah 39 % dan kurang setuju sebesar 2 persen dan tidak setuju sebesar 1 %, hal ini menunjukkan bahwa evaluasi dosen menggunakan Google Form ini telah diterima dengan baik oleh mahasiswa.

8) DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Trie Hartiti Retnowati, Djemari Mardapi, Badrun Kartowagiran, "Model Evaluasi Kinerja Dosen: Pengembangan Instrumen Untuk Mengevaluasi Kinerja Dosen Trie," *J. Penelit. dan Eval. Pendidik.*, vol. 21, no. 5, 2017.

- [2] T. Brian, "Aplikasi Evaluasi Kinerja Dosen Berbasis Web pada Program Studi Pendidikan Informatika Universitas Trunojoyo Madura," *Eduatic - Sci. J. Informatics Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 69–75, 2017, doi: 10.21107/edutic.v3i2.2926.
- [3] D. Ayuningtyas, P. Henry, and A. Wedi, "Aplikasi Web Evaluasi Proses Pembelajaran dengan Pendekatan Assesmen As Learning," *Jktp*, vol. 1, no. 1, pp. 77–84, 2018.
- [4] A. S. dan H. Indrawat, "Peningkatan Hasil Belajar Mata Kuliah Manajemen Agribisnis Melalui Pemberian Hand Out pada Mahasiswa Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Riau," vol. 9, no. 3, pp. 239–254, 2007.
- [5] K. Yulawan, "Algoritma Sequential Search dalam Kamus Bahasa Inawatan Berbasis Android," *J. Mediat.*, vol. 4, no. 1, p. 35, 2021, doi: 10.26858/jmtik.v4i1.19727.
- [6] D. W. Nugraha, "Software Requirement dalam Membangun Sistem Informasi Publik," *Majalah Ilmiah Mektek*, pp. 138–147, 2011.
- [7] H. WidodoPrabowo Pudjo, "Menggunakan UML," Bandung: Informatika, 2011.
- [8] Y. Heriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 2, pp. 64–77, 2018.
- [9] H. Husein, "Penggunaan Google Form sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen di Prodi PGMI Uniska Muhammad Arsyad Al Banjari," *J. Pendidik. Dasar Islam*, vol. 8, no. 1, pp. 40–50, 2016.
- [10] E. Suwandi, F. H. Imansyah, and H. Dasril, "Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert pada Layanan Speedy yang Bermigrasi ke Indihome," *J. Tek. Elektro*, p. 11, 2018.

Penerapan *Case-based Reasoning (CBR)* pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Pangan

Minarni ^{1*}, Wenda Handayani ², Nurhayati ³

Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Padang
Sumatera Barat, Indonesia

minarni1706@gmail.com, wendammd@gmail.com, nurhayatii301195@gmail.com

ABSTRAK – This study discusses an expert system for diagnosing food plant diseases by applying Case-based Reasoning (CBR). CBR is a way of thinking computer reasoning by utilizing past knowledge to handle new cases. CBR resolves new cases by observing the old cases that are closest to the new cases. The diagnosis stage begins with entering new cases with their symptoms to be diagnosed into the system, after that calculating the similarity value of new cases with existing cases on a case basis with the nearest neighbor algorithm. Based on testing using test data with a similarity threshold of 70%, the system produces performance with a sensitivity of 100% and an average accuracy rate of 76, 74%. This proves that the system works well for diagnosing food plant diseases (rice, cassava, corn, and peanuts).

Keywords: Expert System, Diagnose, Disease, Food Plant, Case Based Reasoning

ABSTRAK – Penelitian ini membahas tentang sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pangan dengan menerapkan Case-based Reasoning (CBR). CBR merupakan cara berpikir bernalar komputer dengan memanfaatkan pengetahuan yang lalu untuk menangani kasus baru. CBR menyelesaikan kasus baru dengan mengamati kasus lama yang terdekat dengan kasus baru. Tahapan diagnosis diawali dengan mengentrikan kasus baru dengan gejala yang akan didiagnosis ke dalam sistem, setelah itu menghitung nilai kemiripan kasus baru dengan kasus-kasus yang ada pada basis kasus dengan algoritma nearest neighbor. Berdasarkan pengujian menggunakan data uji dengan ambang kemiripan sebesar 70% maka sistem menghasilkan performa dengan sensitivitas 100% dan tingkat akurasi rata-rata 76, 74%. Hal ini membuktikan bahwa sistem bekerja dengan baik untuk mendiagnosis penyakit tanaman pangan (padi, singkong, jagung, dan kacang tanah).

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosis, Penyakit, Tanaman Pangan, Case-Based Reasoning

1. PENDAHULUAN

Tanaman pangan merupakan semua tanaman yang didalamnya terdapat karbohidrat dan protein, sehingga menjadi sumber makanan pokok bagi mayoritas masyarakat Indonesia. Ada banyak jenis tanaman pangan diantaranya padi, singkong, jagung, dan kacang tanah [1]. Karena menjadi makanan pokok, maka perlu menjaga produktivitasnya. Terdapat banyak faktor yang berpengaruh pada produktifitas tanaman pangan, diantaranya yaitu hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Beragam penyakit tanaman dengan ciri masing-masing penyakit yang mirip menyebabkan petani sulit mendiagnosa penyakit tersebut. Hal ini mengakibatkan turunnya produktifitas tanaman tersebut karena keterlambatan penanganannya. Untuk mendiagnosis adanya hama dan penyakit ini, maka dibutuhkan ahli atau pakar yang biasa dikenal dengan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL). Masing-masing daerah memiliki jumlah PPL yang berbeda. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Sumatera Barat Tahun 2015 memiliki sebanyak 234 orang PPL untuk tanaman pangan dan hortikultura. Sedangkan petani yang ada sebanyak 644.610 orang [2]. Berdasarkan data tersebut, tampak bahwa jumlah petani tidak sebanding dengan jumlah penyuluh. Selain dari sisi jumlah, para penyuluh juga dibatasi oleh waktu dan lokasi, sehingga dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu

untuk mendiagnosis penyakit tanaman pangan. Salah satu solusi berupa sistem pakar (*expert systems*) yaitu aplikasi berbasis komputer yang berisikan cara berpikir dan bertindak seorang pakar atau ahli dalam menyelesaikan masalah [3]. Banyak metode yang digunakan untuk menentukan jenis penyakit tanaman, salah satunya dengan memanfaatkan data kasus yang tersimpan sebelumnya dikenal dengan *Case-based Reasoning* (CBR) [4]. Metode penalaran CBR berisi 4 tahap, yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain*. Saat proses diagnosis memerlukan metode untuk menghitung tingkat kedekatan atau kemiripan suatu kasus dengan kasus yang ada sebelumnya. Salah satu metode digunakan yaitu metode *Nearest Neighbor Similarity (NNS)* [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pangan yang menerapkan CBR dan NNS.

2. DASAR TEORI

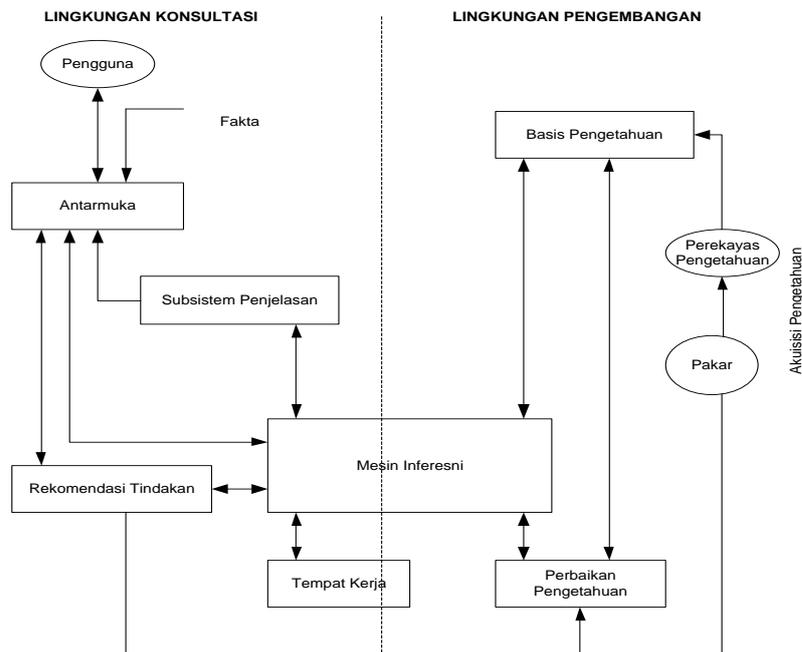
Penelitian tentang sistem pakar di berbagai bidang telah banyak dilakukan, salah satu diantaranya pada bidang pertanian. Penelitian tentang sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman menggunakan inferensi *Forward Chaining* telah menunjukkan hasil yaitu sistem yang dibangun telah dapat mendiagnosis hama dan penyakit tanaman [6], [7], [8], [9].

Selanjutnya penelitian dengan menerapkan berbagai metode inferensi yaitu metode *certainty factor*, *dempster shafer*, *naïve bayes* [10], [11], [12]. Hasil yang diperoleh dari metode *certainty factor* yaitu kepastian tanaman tersebut mengalami penyakit yang sebenarnya berdasarkan gejala-gejala yang dialami. Sistem dengan metode *naïve bayes* menerapkan perhitungan probabilitas dan statistik. Pada perbandingan metode *dempster shafer* dengan *Case-based Reasoning (CBR)* diperoleh bahwa metode CBR lebih akurat dalam mengidentifikasi penyakit. Metode CBR dapat dimanfaatkan sebagai mesin inferensi dalam sistem pakar dengan cara mengingat kasus lampau, jika diperlukan dapat digunakan kembali dan diadaptasi ke dalam kasus baru.

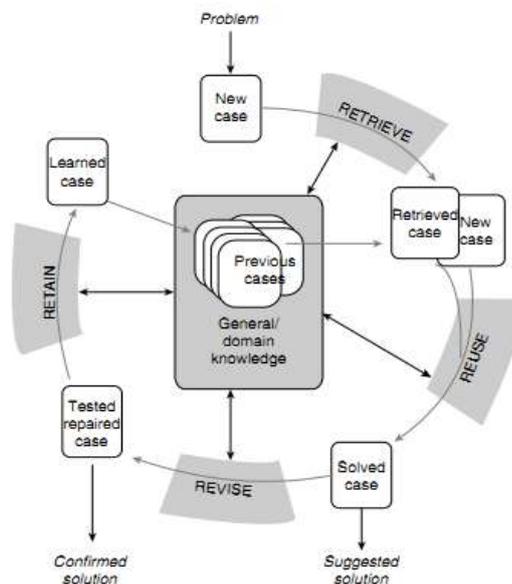
Berikut teori yang mendasari penelitian ini.

A. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang memanfaatkan pengetahuan ahli atau pakar yang diterapkan ke dalam program komputer, bertujuan untuk membantu dalam memecahkan persoalan-persoalan yang membutuhkan keahlian [3]. Sistem pakar dibangun dengan struktur yang memuat lingkungan pengembangan (*development environment*) dengan fungsi sebagai tempat membangun komponen-komponen sistem pakar berupa *knowledge base* (basis pengetahuan), dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) merupakan media bagi pengguna untuk berkonsultasi dengan seorang pakar [3]. Gambar 1 menunjukkan struktur sistem pakar.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar



Gambar 2. Daur Case-based Reasoning (CBR)

B. Case-based Reasoning (CBR)

Case-based Reasoning (CBR) merupakan proses dengan mempertimbang sebuah kasus masa lampau, yang akan digunakan kembali dan diadaptasi kedalam kasus baru [4]. Gambar 2 menampilkan siklus CBR.

Berikut uraian tahapan daur CBR: 1) *Retrieve*; Tahapan untuk menemukan kasus yang tersimpan pada basis kasus yang memiliki kesamaan dengan kasus yang baru. Pada tahap ini dilakukan proses mengidentifikasi kemiripan awal, penelusuran dan pemulihan serta pelaksanaan. 2) *Reuse*; Tahapan memanfaatkan pengetahuan, fakta, data, dan penjelasan dari kasus tersebut untuk menyelesaikan masalah. 3) *Revise*; Tahapan *Revise* yaitu tahapan untuk memantau atau memperbarui saran penyelesaian. 4) *Retain*; Tahapan mengarsipkan hasil tahapan sebelumnya, sehingga dapat digunakan menyelesaikan masalah pada saat dibutuhkan.

C. Nearest Neighbor Similarity (NNS)

Nearest Neighbor adalah satu dari banyak metode untuk mencari jarak terdekat dengan cara mengukur tingkat kemiripan dari setiap kasus yang tersimpan dalam

basis kasus. Fungsi *Similarity* dirumuskan pada Persamaan (1) [5].

$$\text{Sim}(T, S_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T, S_i) * w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (1)$$

Dimana T = Kasus baru (target); S = Kasus lama (source); n = Jumlah atribut; i = Jumlah atribut pada setiap kasus; f = Fungsi similaritas atribut i antara kasus T dan kasus S ; dan w_i = Bobot yang diberikan pada atribut ke- i .

Untuk mengukur kesamaan/kemiripan dengan memberikan 2 nilai yaitu 0 dan 1. Untuk nilai 0 diberikan jika kedua kasus benar-benar tidak sama. Sebaliknya nilai 1 diberikan jika kedua kasus benar-benar mirip.

D. Penyakit Tanaman Pangan

Penelitian ini menggunakan data penyakit dari 4 jenis tanaman yaitu padi, singkong, jagung, dan kacang tanah. Masing-masing tanaman memiliki beberapa penyakit dengan gejala yang sama [1]. Nama masing-masing penyakit ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Tanaman Pangan dan Penyakit

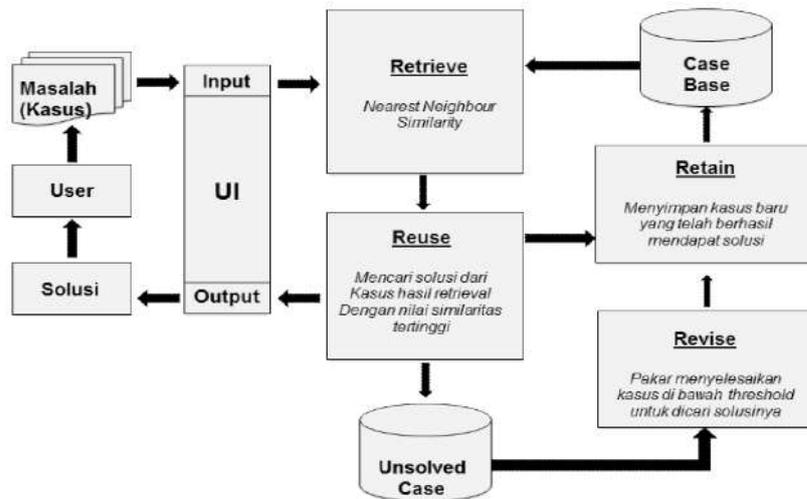
No	Tanaman Pangan	Penyakit	Gejala
1	Padi	Bercak Coklat	Bercak berwarna kelabu
		Blast	Bercak Hitam
		Hawar Fusarium	Biji Hampa
	
2	Singkong	Jamur Akar Putih	Bentuk Daun Tidak Teratur
		Hawar Bakteri	Umbi Membusuk
		Layu Bakteri	Daun Mendadak Layu
	
3	Jagung	Lalat Bibit	Tanaman Kerdil
		Virus Mozaik Kerdil	Tongkol Tidak Normal
		Wereng Jagung	Daun Kuning
	
4	Kacang Tanah	Bercak Daun	Daun Berwarna Kuning
		Layu Sklerotium,	Bercak lebih kecil dan coklat
		Layu Bakteri	Akar Busuk berwarna hitam
	

3. METODOLOGI

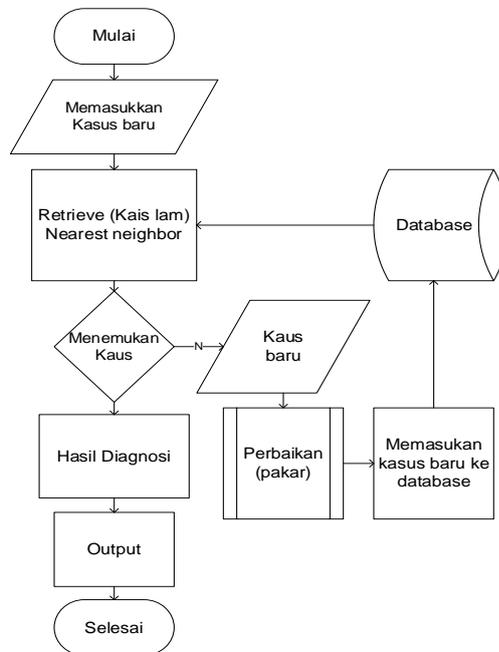
A. Gambaran Sistem

Secara umum sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pangan dengan menerapkan CBR ditunjukkan pada Gambar 3. Sistem ini memiliki 3 hak akses, yaitu admin, petani, dan pakar. Admin bertugas mengelola sistem secara keseluruhan. Petani dapat memulai berkonsultasi melalui antarmuka modul konsultasi diawali dengan memilih salah satu tanaman pangan yang akan didiagnosis. Selanjutnya memilih gejala yang terdapat pada tanaman tersebut. Setelah itu sistem mulai melaksanakan tahapan *retrieve* dengan cara menghitung kedekatan gejala-gejala dengan kasus yang ada dalam basis

kasus dengan metode NNS. Berikutnya tahapan *reuse*, yaitu memilih penyelesaian dengan mempertimbangkan kasus yang ada pada basis kasus yang memiliki similaritas tertinggi. Pada sistem ini memiliki threshold 0,7. Jika kasus baru dengan similaritas bernilai 0,7, maka penyelesaian kasus tersebut menggunakan penyelesaian sesuai dengan kasus yang tersimpan. Petani dapat melihat hasil diagnosis pada modul *output*. Tetapi, jika nilai similaritas <0,7, maka kasus tersebut dianggap tidak memiliki penyelesaian dan disimpan sebagai kasus baru yang nantinya akan ditinjau kembali oleh pakar (*revise* dan *retain*). Gambar 4 menunjukkan alur *Case-based Reasoning (CBR)*.



Gambar 3. Gambaran Sistem Pakar



Gambar 4. Flowchart Program

B. Representasi Kasus

Representasi kasus menggunakan model *frame* yang terdiri dari Fitur gejala, penyakit dan solusi. Representasi

ditampilkan pada Tabel 1. Untuk pembobotan gejala ditunjukkan pada Tabel 2 yang nantinya akan digunakan dalam mengukur nilai similaritas.

Tabel 2. Representasi Kasus

Fitur	Nilai
Gejala	
1. Daun Kering	Ya=1 dan Tidak=0
2. Daun rontok	
3. Bercak coklat muda pada daun	
4. Biji berkecambah sebelum waktunya	
5. Akar busuk berwarna hitam	
Dst.....	
Penyakit
Solusi

C. Inferensi Case-based Reasoning

Proses inferensi diawali dengan tahap *retrieval* dilaksanakan dengan membandingkan gejala yang ada pada kasus baru dengan gejala yang tersimpan pada basis kasus, kemudian hasilnya akan digunakan untuk menghitung tingkat kesamaannya menggunakan *Nearest*

Neighbor. Tabel 3 menunjukkan salah satu kasus dengan gejala beserta bobot yang telah ditetapkan oleh pakar.

Contoh kasus penyakit tanaman kacang tanah, diawali dengan menghitung nilai *Similarity* kasus yang baru (T) dengan kasus yang tersimpan pada basis kasus (S) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Fungsi Similaritas Kasus Baru (K2) dan Kasus Lama (S1)

Kasus	Kasus Baru (T) (wi)	Kasus Lama (S1)	f(T, Si)
K2	Bercak Coklat Pada daun (3)	Bercak Coklat Pada daun (3)	1
	Coklat kemerahan gelap permukaan atas daun (3)	Coklat kemerahan gelap permukaan atas daun (3)	1
	Daun Berwarna kuning (1)	Daun Berwarna kuning (1)	1
	Daun Kering (3)	Daun Kering (3)	1
	Daun Rontok (3)	Daun Rontok (3)	1
	Daun bercak kuning tidak teratur (3)	Bercak lebih kecil dan bulat (1)	0

Perhitungan kemiripan/ *similarity* menggunakan Persamaan (1):

$$Sim(T, Si) = \frac{(1 \times 3) + (1 \times 3) + (1 \times 1) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (0 \times 3)}{3 + 3 + 1 + 3 + 3 + 3} = 0,8125$$

Hasil perhitungan diperoleh nilai kemiripan 0,8125 atau 81,25%.

Langkah berikutnya dilakukan perhitungan seperti di atas untuk menentukan kemiripan (*similarity*) kasus K2

dengan 6 kasus yang sudah tersimpan dalam basis kasus. Hasil perhitungan dapat dilihat seperti Tabel 4.

Pada tahapan *reuse* penyelesaian diagnosis diberikan oleh kasus dengan nilai *similarity* tertinggi. Pada Tabel 4 diperoleh nilai *similaritas* tertinggi terdapat pada S1 yaitu penyakit bercak daun dengan nilai sebesar 0,8125 atau 81,25%, sehingga solusi untuk penyakit bercak daun menjadi solusi yang direkomendasikan.

Tabel 4. Nilai Similaritas

Kasus	Nilai Similaritas CBR (%)
K2-S1	81.25
K2-S2	13.64
K2-S3	0
K2-S4	4.55
K2-S5	0
K2-S6	27.27
MAX	81,25

D. Pengujian Sistem

Untuk mengukur kinerja sistem, maka dilakukan evaluasi dengan cara menghitung nilai sensitivitas dan akurasi dengan persamaan (2) dan (3) [13].

$$Sensitivitas = \frac{T_P}{T_P + T_N} \quad (2)$$

$$Akurasi = \frac{T_P + T_N}{T_P + F_P + T_N + F_N} \quad (3)$$

Penjelasan:

T_P = jumlah diagnosis positif/ benar untuk data uji positif

F_P = jumlah diagnosis negatif/ salah untuk data uji positif

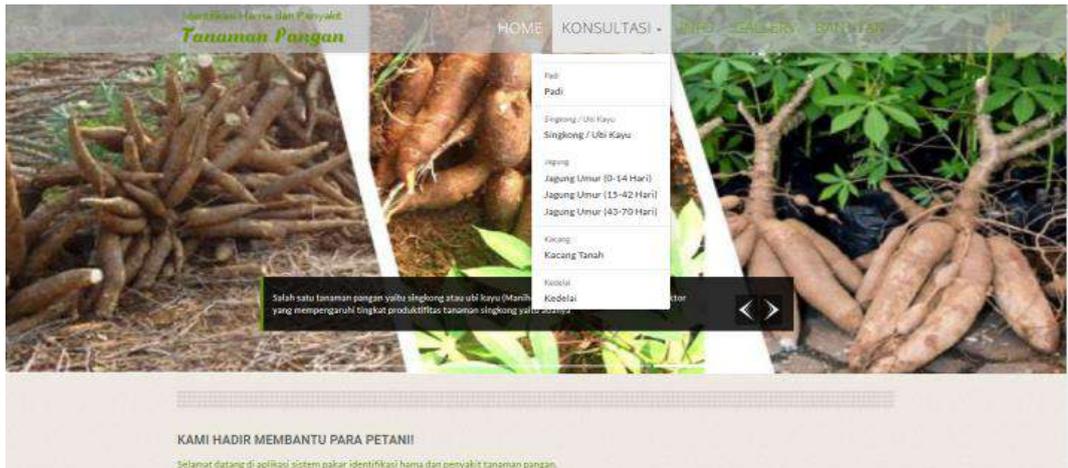
T_N = jumlah diagnosis positif/ benar untuk data uji negatif

F_N = jumlah identifikasi negatif/ salah untuk data uji negatif

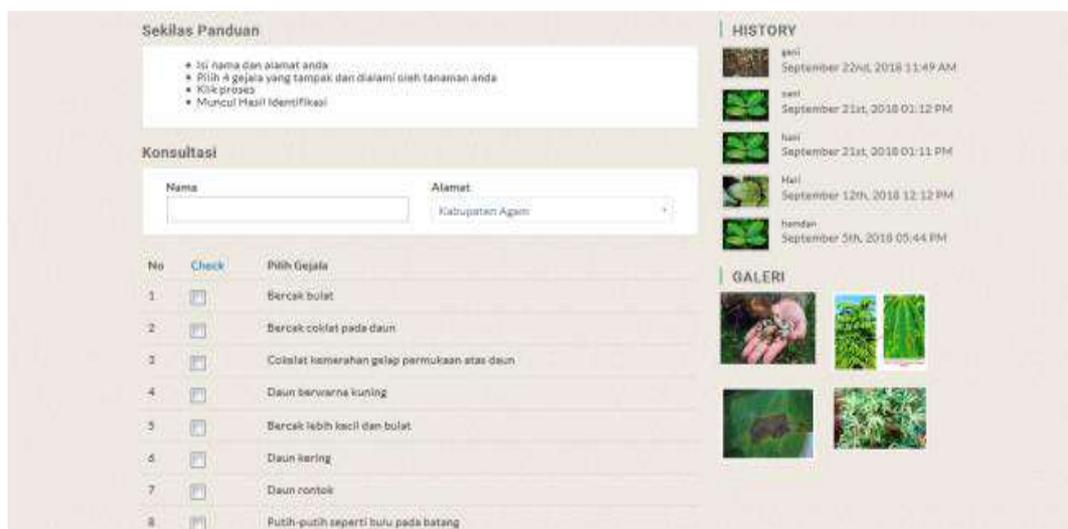
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

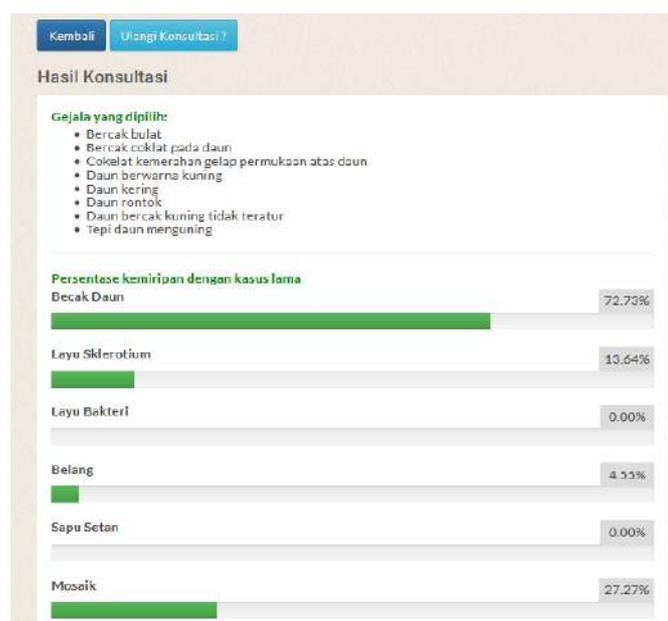
Untuk memulai konsultasi, pengguna memilih menu konsultasi yang terdiri dari sub menu padi, jagung, singkong dan kacang tanah. Pada halaman konsultasi Gambar 6, pengguna menuliskan nama dan memilih alamat, kemudian mulai memilih gejala-gejala yang dialami oleh tanamannya. Sistem akan mendiagnosis penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih menggunakan CBR dan NNS. Gambar 7 dan Gambar 8 menampilkan hasil diagnosis.



Gambar 5. Halaman Utama



Gambar 6. Halaman Konsultasi



Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosis Berdasarkan Nilai Similaritas



Gambar 8. Hasil Diagnosis Berdasarkan Nilai Similaritas Tertinggi

B. Hasil Pengujian

Pengujian sistem dilakukan melalui tahap menguji kasus baru dengan gejala yang sesuai dengan kasus-kasus yang tersimpan dalam basis kasus. Hasil pada tahap ini menunjukkan sistem dapat mendiagnosis 100% secara benar penyakit tanaman pangan. Tahap selanjutnya menguji menggunakan 82 data uji yang memiliki gejala berbeda dengan kasus dalam basis kasus menggunakan

ambang similaritas $\geq 70\%$. Hasil pengujian pada tahap ini untuk tanaman padi, singkong, jagung, dan kacang tanah ditampilkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5, selanjutnya membuat *Confusion Matrix* Tabel 6 untuk pengujian sistem. Adapun keterangan Nama Penyakit pada Tabel 6 sebagai berikut: PP = Penyakit Padi; PS = Penyakit Singkong; PJ = Penyakit Jagung; PK = Penyakit Kacang Tanah.

Tabel 5. Hasil Pengujian Diagnosis Penyakit Tanaman Pangan

No.	Jenis Penyakit Tanaman Pangan	Data Uji	Diagnosis Benar
1	Padi	16	13
2	Singkong	10	7
3	Jagung	20	15
4	Kacang Tanah	36	29
Total		82	64

Tabel 6. *Confusion Matrix*

Jenis Penyakit	Nama Penyakit	Jumlah Diagnosis		Jenis	Nama Penyakit	Jumlah Diagnosis	
		Benar (TP)	Salah (FP)			Salah (FN)	Benar (TN)
Penyakit Tanaman Pangan	PP	16	3	Bukan Penyakit Tanaman Pangan	PP	0	0
	PS	10	3		PS	0	0
	PJ	15	5		PJ	0	0
	PK	29	7		PK	0	0

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Sensitivitas dan Akurasi

Diagnosis Penyakit	Sensitivitas (%)	Akurasi (%)
Padi	100	81,25
Singkong	100	70
Jagung	100	75
Kacang Tanah	100	80,56
Rata-rata	100	76,70

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai sensitivitas sebesar 100% , sedangkan rata-rata akurasi sebesar 76, 74%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem

telah dapat bekerja secara baik dalam mendiagnosis penyakit tanaman pangan (padi, singkong, jagung, dan kacang tanah).

5. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pangan dengan menerapkan *Case-based Reasoning (CBR)* dengan cara mengukur kesamaan kasus yang baru dengan kasus yang tersimpan pada basis kasus. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai sensitivitas sebesar 100%, sedangkan rata-rata akurasi sebesar 76, 74%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah dapat bekerja secara baik dalam mendiagnosis penyakit tanaman pangan (padi, singkong, jagung, dan kacang tanah).

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Semangun, "Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Di Indonesia. Yogyakarta." Gajah Mada University Press, 2008.
- [2] T. Penyusun, "Database Ketahanan Pangan Sumatera Barat Tahun 2014," *Badan Ketahanan Pangan Sumatera Barat*, 2015.
- [3] V. Sutojo, "T; Mulyanto, Edi; Suhartono," *Kecerdasan Buatan*, 2011.
- [4] S. K. Pal and S. C. K. Shiu, *Foundations of soft case-based reasoning*, vol. 8. John Wiley & Sons, 2004.
- [5] E. T. L. Kusriani, "Algoritma data mining," *Yogyakarta Andi Offset*, 2009.
- [6] J. Kuswanto, "Sistem Pakar Untuk Perlindungan Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," *Eduatic-Scientific J. Informatics Educ.*, vol. 7, no. 1, 2020.
- [7] N. Ahmad, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, 2020.
- [8] E. Septriani and Y. Mukti, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Di Dinas Pertanian Kota Pagar Alam," *J. Ilm. BETRIK Besemab Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 11, no. 3, pp. 184–195, 2020.
- [9] S. Suyono, R. Wati, and T. Susilowati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Jeruk Nipis Menggunakan Metode Forward dan Backward Chaining Berbasis Visual Basic 6.0," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, 2020.
- [10] M. Minarni and A. Fadhillah, "Expert System in Detecting Rice Plant Diseases Using Certainty Factor," *J. Dyn. (International J. Dyn. Eng. Sci.)*, vol. 2, no. 1, 2017.
- [11] L. Pasaribu, "Sistem Pakar Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Mentimun Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 416–420, 2019.
- [12] I. Warman and W. Handayani, "Comparison of Case-Based Reasoning and Dempster Shafer on Expert System of Cassava Disease Identification," in *MATEC Web of Conferences*, 2018, vol. 215.
- [13] I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, and C. J. Pal, "Practical machine learning tools and techniques," *Morgan Kaufmann*, p. 578, 2005.

Kualitas Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi Menggunakan Metode Webqual 4.0

Noviandri ^{1*}, Dini Sundani ²

¹ Magister Manajemen Sistem Informasi Bisnis, Program Pascasarjana Magister Teknologi dan Rekayasa

² Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi

Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia

noviandri30@gmail.com, dini_sundani@yahoo.com

ABSTRACT – Along with high immunization coverage, the use of vaccines has also increased and as a result events related to immunization have also increased. The Ministry of Health of the Republic of Indonesia has used KIPI Recording and Reporting Information System to find out the reaction of the immunization given, this system is used by all provinces in Indonesia which are regulated in the Minister of Health Regulation of the Republic of Indonesia. This study wants to test the quality of the website as an independent variable whether it affects user satisfaction after accessing the information system of Post Immunization Inclusion and Reporting Events. Website quality as a variable has three components, namely usability quality, information quality, and interaction quality. By using a sample of users as many as 75 people. This study uses SPSS 2.4 in data processing. Research results from the rating scale illustrate that the evaluation of Information Systems for Reporting and Reporting of Post-Immunization Occurrence events has a very good rating scale, this is evidenced from the 301-375 useability scale, which gets 316.1 results, which means that usability is very good, from a scale of 301-375 information quality get 332.8 results which means that information quality is very good value and from a scale of 301-375 Service Interaction Quality get a result of 308.5 which means Service Interaction Quality is very good value.

Keywords: Immunization, Reporting, Recording, Health, Quality

ABSTRAK – Meningkatnya penggunaan vaksin yang diiringi oleh tingginya cakupan imunisasi mengakibatkan timbulnya kejadian yang berhubungan dengan imunisasi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menggunakan Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan KIPI untuk mengetahui reaksi dari imunisasi yang diberikan, Sistem ini digunakan oleh seluruh provinsi di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Penelitian ini akan menguji terhadap kualitas website Sistem Informasi Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi sebagai variabel bebas sejauh mana website ini dapat mempengaruhi penggunaannya saat mengakses Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi. Sebagai variabel penilaian terdiri dari 3 komponen yaitu Kualitas kegunaan (Useability), Kualitas Informasi (Information Quality) serta Kualitas Interaksi (Interaction Quality) dengan menggunakan sampel sebanyak 75 orang. Dalam pengolahan data penelitian kualitas website terhadap Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi ini menggunakan SPSS 2.4 dalam pengolahan data. Hasil penelitian dari rating scale menggambarkan bahwa penilaian terhadap Sistem Informasi Pencatatan Dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi mendapatkan rating scale sangat baik, hal tersebut dibuktikan dari skala 301-375 useability mendapatkan hasil 316.1 yang artinya usability bernilai sangat baik, dari skala 301-375 information quality mendapatkan hasil 332.8 yang artinya information quality bernilai sangat baik dan dari skala 301-375 service interaction quality mendapatkan hasil 308.5 yang artinya service interaction quality bernilai sangat baik.

Kata Kunci: Imunisasi, Pelaporan, Pencatatan, Kesehatan, Kualitas

1. PENDAHULUAN

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) memiliki program dengan intervensi pelayanan kesehatan preventif yang rutin dilaksanakan. Dalam mewujudkan terciptanya kesehatan bagi masyarakat perlu adanya upaya yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan suatu penyakit, sehingga apabila seseorang diserang oleh suatu penyakit mereka tidak akan mengalami sakit atau hanya mengalami suatu penyakit yang ringan [1].

Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi atau di singkat dengan (KIPI) merupakan reaksi simpang terhadap

imunisasi yang dapat ditimbulkan dari reaksi vaksin, reaksi suntikan dan/ atau kesalahan prosedur. Untuk itu KIPI diperlukan dalam mengetahui hubungan antara imunisasi dengan pasca imunisasi tersebut berupa pencatatan dan pelaporan semua reaksi yang timbul setelah pemberian imunisasi. Surveilans KIPI tersebut sangat diperlukan dalam program imunisasi [2] dalam mengakomodir kebutuhan laporan tersebut, Kemenkes RI telah memiliki sebuah situs website dan Sistem Informasi KIPI dengan alamat www.keamananvaksin.com yang dapat diakses dan digunakan oleh Pusat dan Provinsi sebagai pelaporan KIPI yang digunakan oleh seluruh provinsi di Indonesia

yang di atur berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia BAB V Nomor 12 tahun 2017 pemantauan dan penanggulangan KIPI poin ke 5 bahwa pemantauan dan penanggulangan KIPI dilaksanakan melalui kegiatan *Surveilans* KIPI pada halaman website keamanan vaksin.

Dalam memberikan *feedback* terhadap kualitas sistem informasi tersebut, maka diperlukannya sebuah analisis terhadap kualitas website yang diambil dari persepsi pengguna atau operator pelapor yang menggunakan sistem tersebut untuk mengetahui apakah sistem tersebut sudah masuk dalam kriteria sistem yang baik atau belum, untuk itu penelitian ini akan menganalisis sistem Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi Kementerian Kesehatan menggunakan metode Webqual 4.0.

2. DASAR TEORI

Suatu upaya dalam merangsang sistem imunologi pada tubuh manusia merupakan pengertian dari Imunisasi, dapat melindungi tubuh dari serangan berbagai penyakit (Penyakit yang Dapat Dicegah Dengan Imunisasi, PD3I) [3] dengan dilaksanakannya pemberian vaksinasi terhadap tubuh seseorang.

Pelaporan yang merugikan setelah imunisasi Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi merupakan komponen dalam sistem pemantauan keamanan vaksin fungsional. Serta menjelaskan jumlah laporan KIPI yang dikomunikasikan setiap tahun melalui Organisasi Kesehatan Dunia WHO [4].

Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa HTML, PHP, CSS, JS serta membutuhkan web server dalam menjalankannya merupakan aplikasi berbasis aplikasi yang dapat berjalan di browser. Ciri utama dari aplikasi web adalah data yang terpusat dan mudah dalam implementasinya di berbagai kehidupan [5].

Salah satu metode dalam mengukur kualitas website berdasarkan persepsi pengguna adalah Webqual. Metode

ini merupakan salah satu metode yang dikembangkan dari metode Servqual yang banyak digunakan sebelumnya terhadap pengukuran kualitas jasa [6].

Dalam menganalisis kualitas website Webqual dapat digunakan baik website internal sebuah perusahaan ataupun website eksternal instansi. Terdiri dari 2 bagian persepsi pengguna terhadap metode tersebut yaitu mutu layanan yang dirasakan terhadap tingkat harapan. Tingkat persepsi terhadap layanan yang aktual, tinggi dan kesenjangan persepsi pengguna dapat dilihat dari mutu website tersebut dengan gap yang rendah. Kualitas Website pertama kali digunakan terhadap website sekolah bisnis berdasarkan faktor-faktor diantaranya adalah faktor penggunaan, faktor pengalaman faktor informasi, faktor komunikasi serta faktor integritas [7].

Tahun 1998 metode Webqual sudah mulai dikembangkan serta telah mengalami beberapa iterasi dalam penyusunan butir-butir pertanyaannya [8]. Metode ini disusun berdasarkan pada tiga komponen yaitu:

1) *Usability*

Penilaian usability akan menilai terhadap mutu rancangan website yang bisa terdiri dari tampilan website, kemudahan dalam penggunaan, menu navigasi yang disampaikan kepada pengguna akhir.

2) *Information Quality*

Suatu penilaian pada suatu website, terhadap pantas atau tidak informasi yang diberikan kepada pengguna seperti akurasi, format serta keterkaitannya.

3) *Service Interaction Quality*

Penilaian terhadap interaksi yang dialami oleh pengguna akhir ketika pengguna menjelajahi website lebih dalam, terwujud dengan adanya kepercayaan dan empati, sebagai contoh isu dari informasi dan keamanan interaksi, personalisasi dan komunikasi dengan website yang dijelajahi [9].

Berikut ini adalah model dari metode yang digunakan yaitu metode Webqual Gambar 1.



Gambar 1. Model Metode Webqual [10]

3. METODOLOGI

Melalui metode penelitian ini, peneliti mengumpulkan data melalui data historis serta

mengamati terhadap aspek yang berkaitan dengan objek penelitian, hal ini peneliti lakukan guna mendapatkan data yang mendukung terhadap penyusunan laporan penelitian. Penelitian ini menggunakan data primer serta

data sekunder, data primer adalah data yang didapat berdasarkan sumber atau lapangan secara langsung. Selanjutnya data yang telah didapat kemudian diproses serta dapat dianalisis melalui dasar teori yang telah dipelajari sehingga memperoleh sebuah gambaran terhadap objek tersebut kemudian dapat ditarik kesimpulan, wawancara yang dilakukan peneliti bersifat semi-terstruktur dengan memberikan beberapa pertanyaan-pertanyaan utama kepada responden. Sedangkan data sekunder merupakan data yang peneliti peroleh dari data pendukung berupa jurnal, artikel, penelitian, buku dan sumber-sumber lainnya.

Pengambilan data yang peneliti lakukan menggunakan teknik sampling, peneliti menentukan responden dari objek penelitian ini yaitu anggota atau pengguna dari website Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi oleh Komite Nasional (KOMNAS) dan Komite Daerah (KOMDA). Peneliti mempertimbangkan terhadap kriteria responden dengan tujuan jangka panjang serta kondisi eksisting terhadap pencapaian-pencapaian oleh KIPi sehingga dapat mengetahui seberapa besar kualitas website Sistem Informasi KIPi tersebut.

Populasi yang digunakan sebagai objek penelitian adalah pengguna Sistem Pencatatan dan Pelaporan KIPi dan pengkajian KIPi. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 12 tahun 2017 Pasal 41 menyatakan pengguna Sistem Informasi Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi terdiri dari 1 kepala dinas sebagai pemberi informasi dan 1 orang dari Komda untuk melakukan kajian etiologi, yang bertotal 2 orang setiap provinsinya. Indonesia terdiri dari 34 provinsi yang artinya jumlah keseluruhan pengguna untuk provinsi adalah 68 orang, pengguna internal pusat Komnas melakukan kajian kausalitas berjumlah 7 orang, sehingga total populasi dari Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi ini berjumlah 75 orang.

Skor ideal adalah penilaian terhadap suatu objek yang digunakan terhadap perhitungan rating scale terhadap

seluruh jawaban responden, berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah skor ideal:

$$Skor\ Kriteria = Nilai\ Skala \times Jumlah\ Responden \quad [11] \quad (1)$$

Dengan rincian skala kriteria sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Skala Kriteria

Rumus	Skala
5 x 75	Sangat Baik
4 x 75	Baik
3 x 75	Cukup
2 x 75	Kurang Baik
1 x 75	Sangat Kurang Baik

Tabel 2 adalah teknik *rating scale* yang digunakan untuk mengetahui hasil dari data angket secara umum serta keseluruhan:

Tabel 2. Rating Scale

Nilai Jawaban	Skala
301 – 375	Sangat Baik
225 – 300	Baik
151 – 225	Cukup
76 – 150	Kurang Baik
0 – 75	Sangat Kurang Baik

Pengukuran skala yang digunakan terhadap variabel dalam penelitian ini menggunakan Skala *Linkert* yang butir pertanyaan menggunakan skala mulai dari 1 sampai 5, dengan rincian sebagai berikut: [12]

- 1 Skor 5, jawaban Sangat Setuju (SS),
- 2 Skor 4, jawaban Setuju (S),
- 3 Skor 3, jawaban Ragu-Ragu (R),
- 4 Skor 2, jawaban Tidak Setuju (TS),
- 5 Skor 1, jawaban Sangat Tidak Setuju (STS).

Adapun variabel terhadap penelitian ini merupakan pengguna dari Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi Pusat dan Provinsi yang totalnya terdiri dari 35 responden.

Tabel 3. Variabel Pertanyaan

No	Variabel	Kode
<i>Useability</i>		
1	Kemudahan untuk dioperasikan	A1
2	Website tepat guna	A2
3	Memabntu dalam pelaporan KIPi	A3
4	Interaksi dengan website jelas dan dapat dimengerti	A4
5	Design Sistem sesuai dengan konten dan kebutuhan.	A5
6	Tampilan sesuai dengan tujuan website	A6
7	Menyajikan inputan pelaporan dalam format yang sesuai	A7
8	Tampilan situs secara keseluruhan baik	A8
<i>Information Quality</i>		
1	Menyediakan informasi yang cukup detail	B1
2	Informasi pada form identitas sudah sesuai kebutuhan	B2
3	Informasi pada form Vaksin sudah sesuai kebutuhan	B3
4	Informasi pada form manifestasi sudah sesuai kebutuhan	B4
5	Informasi pada form rekapitulasi sudah sesuai kebutuhan	B5
6	Menyediakan informasi data vaksin yang akurat	B6
7	Menyediakan informasi kasus KIPi Serious yang akurat	B7
8	Menyediakan informasi kasus KIPi Non Serious yang akurat	B8
9	Menyediakan informasi data manufaktur yang akurat	B9
10	Informasi yang diberikan tepat waktu	B10
11	Informasi tentang laporan rekapitulasi lengkap dan rinci.	B11
12	informasi prosedur pelaporan KIPi cukup detail	B12

Interaction Quality		C
1	Rasa aman dalam menyampaikan data KIPI	C1
2	Website membantu dalam pencatatan dan pelaporan KIPI.	C2
3	Kemudahan dalam pengisian prosedur dalam pengisian data identitas KIPI	C3
4	Kemudahan dalam pengisian prosedur dalam pengisian data Vaksin	C4
5	Kemudahan dalam pengisian prosedur dalam pengisian data manifestasi	C5
6	Kemudahan dalam pengisian prosedur dalam pengisian data rekapitulasi	C6
7	Prosedur dalam pencarian data rekapitulasi kejadian KIPI dapat dengan mudah di tampilkan.	C7
8	Website KIPI dapat diakses dengan baik	C8
9	Fasilitas pencarian merupakan hal penting dalam Sistem Pelaporan KIPI Online.	C9
10	Website Pelaporan KIPI Online berinteraksi langsung kepada organisasi/ pengelola Subdit Imunisasi Kementerian Kesehatan.	C10

SPSS adalah satu satu aplikasi dekstop yang digunakan untuk menganalisis statistik serta sistem manajemen data grafis yang terdiri dari menu deskriptif serta kotak dialog sederhana sehingga pengguna dengan mudah memahami cara pengoperasiannya [13].

Peneliti menggunakan *software* bernama *Lime Survey* dalam menyusun serta melakukan perhitungan data, *Lime Survey* merupakan sebuah aplikasi web yang digunakan dalam melakukan survei online yang optimal untuk lembaga penelitian, universitas, dan lembaga pendidikan lainnya. dengan bantuan perumusan komputer [14].

Selanjutnya data disusun dan dihitung menggunakan tabulasi yang disajikan dalam bentuk tabel. Langkah selanjutnya membuat tabulasi dan melakukan analisis data dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS [15].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang di lakukan menggunakan 75 sampel maka perhitungan validitas pada nilai *r* adalah sebagai berikut:

$$df = n - 2 \quad (2)$$

$$df = 75 - 2 = 73.$$

Penelitian ini mengacu pada R Tabel yang biasa digunakan untuk menguji hasil uji validitas suatu

instrumen penelitian. Dari jumlah *df* maka R Tabel menunjukkan nilai signifikan adalah 0.2272, penelitian yang dilakukan pada daftar pertanyaan dilakukan pengujian menggunakan SPSS yang menghasilkan nilai *r* lebih besar dari 0.2272 sehingga daftar pertanyaan tersebut bersifat valid.

Dari hasil pengujian reliabilitas yang telah dilakukan semua data menghasilkan data yang reliabel. Hasil uji reliabilitas menunjukkan hasil 0.704 yang artinya data tersebut tergolong ke dalam data yang *reliable* dapat di lihat pada Table 4.

Tabel 4. Hasil Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.738	30

Berikut adalah deskriptif data berdasarkan pengukuran *user* terhadap webqual. Dari data Tabel 5 dapat di informasikan penilaian terhadap Sistem KIPI berdasarkan *user* Komda. Dari data Tabel 6 dapat di informasikan penilaian terhadap Sistem KIPI berdasarkan *user* Komnas. Dan dari data Tabel 7 dapat di informasikan penilaian terhadap Sistem KIPI berdasarkan *user* Program.

Tabel 5 Deskriptif Penilaian Data *User* Komda

No	Responden Komda	Skala Penilaian										Total	
		1		2		3		4		5		N	%
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
1	A1	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
2	A2	0	0	0	0	0	0	11	32	23	68	34	100
3	A3	0	0	0	0	0	0	14	41	20	59	34	100
4	A4	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
5	A5	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
6	A6	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
7	A7	0	0	0	0	0	0	25	74	9	26	34	100
8	A8	0	0	0	0	9	26	25	74	0	0	34	100
9	A9	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
10	A10	0	0	0	0	10	29	21	62	3	9	34	100
11	B1	0	0	0	0	1	3	0	0	33	97	34	100
12	B2	0	0	0	0	0	0	9	26	25	74	34	100
13	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	34	100	34	100
14	B4	0	0	0	0	0	0	0	0	34	100	34	100
15	B5	0	0	0	0	2	6	29	85	3	9	34	100
16	B6	0	0	0	0	1	3	11	32	22	65	34	100
17	B7	0	0	0	0	0	0	1	3	33	97	34	100
18	B8	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
19	B9	0	0	0	0	0	0	31	91	3	9	34	100
20	B10	0	0	0	0	0	0	0	0	34	100	34	100
21	C1	0	0	0	0	22	65	12	35	0	0	34	100
22	C2	0	0	0	0	0	0	8	24	26	76	34	100
23	C3	0	0	3	9	7	21	13	38	11	32	34	100
24	C4	0	0	0	0	10	29	20	59	4	12	34	100
25	C5	0	0	0	0	0	0	33	97	1	3	34	100
26	C6	0	0	0	0	0	0	33	97	1	3	34	100

No	Responden Komda	Skala Penilaian										Total	
		1		2		3		4		5		N	%
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
27	C7	0	0	0	0	0	0	18	53	16	47	34	100
28	C8	0	0	0	0	12	35	22	65	0	0	34	100
29	C9	0	0	0	0	0	0	11	32	23	68	34	100
30	C10	0	0	0	0	0	0	10	29	24	71	34	100

Tabel 6. Deskriptif Penilaian Data *User* Komnas

No	Responden Komnas	Skala Penilaian										Total	
		1		2		3		4		5		N	%
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
1	A1	0	0	0	0	0	0	1	14	6	86	7	100
2	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
3	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
4	A4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
5	A5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
6	A6	0	0	0	0	0	0	4	57	3	43	7	100
7	A7	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	100
8	A8	0	0	0	0	0	0	3	43	4	57	7	100
9	A9	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
10	A10	0	0	0	0	0	0	4	57	3	43	7	100
11	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
12	B2	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	100
13	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
14	B4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
15	B5	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	100
16	B6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
17	B7	0	0	0	0	0	0	1	14	6	86	7	100
18	B8	0	0	0	0	0	0	1	14	6	86	7	100
19	B9	0	0	0	0	0	0	1	14	6	86	7	100
20	B10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
21	C1	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	100
22	C2	0	0	0	0	0	0	1	14	6	86	7	100
23	C3	0	0	0	0	0	0	3	43	4	57	7	100
24	C4	0	0	0	0	1	14	2	29	4	57	7	100
25	C5	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	100
26	C6	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	100
27	C7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
28	C8	0	0	0	0	2	29	3	43	2	29	7	100
29	C9	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100
30	C10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	7	100

Tabel 7. Deskriptif penilaian Data *User* Program

No	Responden Program	Skala Penilaian										Total	
		1		2		3		4		5		N	%
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
1	A1	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
2	A2	0	0	0	0	0	0	1	3	33	97	34	100
3	A3	0	0	0	0	0	0	1	3	33	97	34	100
4	A4	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
5	A5	0	0	0	0	1	3	33	97	0	0	34	100
6	A6	0	0	1	3	3	9	30	88	0	0	34	100
7	A7	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
8	A8	0	0	4	12	13	38	14	3	3	9	34	100
9	A9	0	0	0	0	0	0	1	3	33	97	34	100
10	A10	0	0	0	0	4	12	23	68	7	21	34	100
11	B1	0	0	0	0	10	29	24	71	0	0	34	100
12	B2	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
13	B3	0	0	0	0	0	0	1	3	33	97	34	100
14	B4	0	0	0	0	0	0	30	88	4	12	34	100
15	B5	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
16	B6	0	0	0	0	0	0	0	0	34	100	34	100
17	B7	0	0	0	0	0	0	33	97	1	3	34	100
18	B8	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
19	B9	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
20	B10	0	0	0	0	0	0	20	59	14	41	34	100
21	C1	0	0	0	0	17	50	16	47	1	3	34	100
22	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	100	34	100
23	C3	0	0	7	21	3	9	23	68	1	3	34	100
24	C4	0	0	0	0	15	44	19	56	0	0	34	100
25	C5	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
26	C6	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
27	C7	0	0	0	0	0	0	34	100	0	0	34	100
28	C8	0	0	8	24	14	41	12	35	0	0	34	100
29	C9	0	0	0	0	0	0	12	35	22	65	34	100
30	C	0	0	0	0	0	0	11	32	23	68	34	100

Dari data diatas dapat di informasikan penilaian terhadap Sistem KIPi berdasarkan user KOMNAS yang berjumlah 34 orang dari pusat. Dalam penilaian tersebut tidak satu responden yang tidak mengisi kuisioner sehingga data dari total responden 100%. Ada pun penelitian ini menghasilkan penilaian skor ideal untuk masing-masing variabel *useability*, *information quality* dan *service interaction quality* sebagai berikut:

Tabel 8. Total Penilaian *Useability*

Variabel	Sum
A1	306
A2	363
A3	360
A4	307
A5	306
A6	298
A7	305
A8	277
A9	340
A10	299
Total	3161
Rata-Rata	316.1

Dari Tabel 8 merupakan hasil penilaian terhadap variabel Usability dengan nilai skor 3161 dari jumlah variabel 10 maka rata-rata penilaian terhadap variabel useability adalah 316.1.

Tabel 9. Total Penilaian *Information Quality*

Variabel	Sum
B1	329
B2	303
B3	374
B4	345
B5	299
B6	368
B7	340
B8	306
B9	309
B10	355
Total	3328
Rata-rata	332.8

Dari Tabel 9 merupakan hasil penilaian terhadap variabel *Information Quality* adalah sebesar 3328 dari jumlah variabel 10 maka rata-rata penilaian terhadap variabel *Information Quality* adalah 332.8.

Tabel 10. Total Penilaian *Service Interaction Quality*

Variabel	Sum
C1	262
C2	366
C3	286
C4	282
C5	301
C6	301
C7	323
C8	258
C9	352
C10	354
Total	3085
Rata-rata	308.5

Dari Tabel 10 merupakan hasil penilaian terhadap variabel *Service Interaction Quality* adalah sebesar 3085 dari jumlah variabel 10 maka rata-rata penilaian terhadap variabel *Service Interaction Quality* adalah 308.5.

Sehingga dari tabel di atas dapat dilihat bahwa hasil penilaian terhadap variable *useability*, *information quality* dan *service interaction quality* menunjukkan hasil pada Tabel 11. Tabel 11 menggambarkan bahwa penilaian terhadap Sistem Informasi Pencatatan Dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi mendapatkan *rating scale* sangat baik, hal tersebut dibuktikan dari skala 301-375 *useability* mendapatkan hasil 316.1 yang artinya usability bernilai sangat baik, dari skala 301-375 *information quality* mendapatkan hasil 332.8 yang artinya *information quality* bernilai sangat baik dan dari skala 301-375 *Service Interaction Quality* mendapatkan hasil 308.5 yang artinya *Service Interaction Quality* bernilai sangat baik.

Tabel 11. Penilaian *Rating Scale* Webqual 4.0

Variabel	Responden	Hasil Penilaian	<i>Rating Scale</i>
<i>Useability</i>	75	316.1	Sangat Baik
<i>Information Quality</i>	75	332.8	Sangat Baik
<i>Service Interaction Quality</i>	75	308.5	Sangat Baik

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap Sistem Informasi Pencatatan dan Pelaporan Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi (KIPi) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang dianalisis menggunakan metode Webqual 4.0 dapat diambil kesimpulan bahwa sistem tersebut menunjukkan bahwa dari skala maksimal 4.00 pengguna memberikan skor *useability* sebesar 4.207, *information quality* 4.444 dan *Interaction Quality* 4.112 yang berarti menurut persepsi pengguna Sistem KIPi memiliki kualitas yang baik. Pengukuran kualitas Sistem KIPi dilakukan dengan mengacu pada Webqual 4.0 yang sudah sepatutnya digunakan untuk mengukur kualitas sistem berbasis website.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesia MKR. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2017 Tentang Penyelenggaraan Imunisasi. 2017;4:9-15.
- [2] Faradiba Hikamarida. Keeratan Penyimpanan dan Pencatatan dengan Kualitas Rantai Dingin Vaksin DPT di Puskesmas. *J Berk Epidemiol Vol 2 No 3 Sept 2014 380-391*. Published online 2014:283.
- [3] Emilya S, Lestari Y, Asterina A. Hubungan Pengetahuan dan Sikap Ibu Balita terhadap Tindakan Imunisasi Dasar Lengkap di Kelurahan Lambung Bukit Kota Padang Tahun 2014. *J Kesehat Andalas*. 2017; 6(2): 386. doi: 10.25077/jka.v6.i2.p386-390.2017.

- [4] Hidayah N, Sihotang HM, Lestari W. Faktor yang Berhubungan dengan Pemberian Imunisasi Dasar Lengkap pada Bayi Tahun 2017. *J Endur*. 2018;3(1):153. doi:10.22216/jen.v3i1.2820.
- [5] Janner Simarmata, Melda Agnes Manuhutu, Devi Yendrianof, Akbar Iskandar, Muhammad Amin, Alfry Aristo J Sinlae, Muhammad Noor Hasan Siregar, Hazriani Hazriani, Herlinah Herlinah, Marzuki Sinambela, Edi Surya Negara, Jamaludin Jamaludin, Dewa Putu Yudhi Ard NLWSRG. *Pengantar Teknologi Informasi*. Accessed March 3, 2021.
- [6] Sastika W. Analisis Pengaruh Kualitas Website (WebQual 4.0) Terhadap Keputusan Pembelian pada Website e-Commerce Traveloka. *Sentika*. 2016;2016(Sentika):18-19.
- [7] Indra Kharisma Raharjana, Badrus Zaman, Eva Hariyanti, Faried Effendy, Ira Puspitasari, Nasa Zata Dina, Purbandini, Ary Mazharuddin Shiddiqi, Daniel Oranova Siahaan, Erick Fernando, Javad Khamisabadi, Lanto Ningrayati Amali, Mujiono Sadikin, Nur Aini Rakh UAR. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*. Universitas Airlangga; 2017.
- [8] Diana D, Veronika NDM. Analisis Kualitas Website Provinsi Bengkulu Menggunakan Metode Webqual 4.0. *Pseudocode*. 2018;5(1):10-17. doi:10.33369/pseudocode.5.1.10-17.
- [9] Sibyan H, A BSW, Sofyan AF. Pengukuran Kualitas Layanan Website. Published online 2016:174-184.
- [10] Qotrun N, Wibowo S. Pengukuran Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik. *J Inform Upgris*. 2016;1(1):122-131.
- [11] Nurmaini Dalimunthe CI. Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Online Public Access Catalog (Opac) dengan Metode EUCS (Studi Kasus: Perpustakaan UIN SUSKA Riau). *J Rekeyasa dan Manaj Sist Informasi, Vol2, No1, Februari 2016 e-ISSN 2502-8995 p-ISSN 2460-8181*. 2016;2(1):12-35. doi:10.5848/csp.1487.00001.
- [12] Mawardi M. Rambu-rambu Penyusunan Skala Sikap Model Likert untuk Mengukur Sikap Siswa. *Sch J Pendidik dan Kebud*. 2019; 9(3): 292-304. doi: 10.24246/j.js.2019.v9.i3.p292-304.
- [13] Sugianto Mikael. *Mengolah Data Bisnis dengan SPSS 20*. SmitDev - Google Buku. Accessed March 3, 2021. <https://books.google.co.id/books?id=0tpMDwAAQBAJ&lpq=PP1&hl=id&pg=PR4#v=onepage&q&f=false>.
- [14] Home page - LimeSurvey - Easy online survey tool. Accessed March 4, 2021. <https://www.limesurvey.org/>
- [15] Webqual M. Pengukuran Kualitas Website Badan Nasional Penanggulangan Bencana Menggunakan. 2017;3(1):31-38.

Aplikasi Algoritma Dijkstra dalam Penyelesaian Berbagai Masalah

Rosyid Ridlo Al Hakim ^{1*}, Muhammad Haikal Satria ¹, Yanuar Zulardiansyah Arief ¹, Agung Pangestu ¹, Ariepp Jaenul ¹, Revita Desi Hertin ², Dian Nugraha ³

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sistem Informasi

²Jurusan Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis

³Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Sistem Informasi

Universitas Global Jakarta, Jakarta, Indonesia

rosyidridlo@student.jgu.ac.id

ABSTRAK – Dijkstra is a greedy algorithm that gives a choice of several available shortest routes and then provides a solution. The application of Dijkstra's Algorithm in everyday life is very diverse. This study collects research results regarding the application of Dijkstra's Algorithm to solve everyday problems such as the shortest path problem, this mini-review paper can explain the study of Dijkstra's Algorithm for various things, including solving bi-objective shortest routes, multi-objective routes, emergency evacuation, Dijkstra's graph, the connection between LBS features, best route distribution, and fuzzy solution.

Keywords: Algorithm, Dijkstra, Shortest Routes, Shortest Path

1. PENDAHULUAN

Sebuah algoritma yang dapat digunakan untuk penentuan rute terpendek suatu lokasi berupa Algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra dapat menentukan jarak terpendek dari beberapa rute yang tersedia [1], [2]. Penentuan rute terpendek dengan Algoritma Dijkstra salah satu contohnya menentukan arah tempuh rumah sakit terdekat [3] dan mencari rute terdekat lapangan futsal [2].

Algoritma Dijkstra adalah tipe *greedy algorithm* dengan prinsip yang memilih *minimum services* pada beberapa jarak yang ada dan memberikan beberapa solusi jarak terpendek. Penelitian [2] mencoba menentukan jalur terpendek menuju lapangan futsal terdekat di Kota Pangkal Pinang, Pulau Bangka, Republik Indonesia. Algoritma ini dapat menentukan rute tercepat menuju lapangan futsal terdekat sesuai titik pengguna di peta melalui *smartphone*.

Aplikasi Algoritma Dijkstra banyak digunakan dalam berbagai keperluan sehari-hari. Algoritma Dijkstra memberikan opsi jarak-jarak yang ada pada sistem, lalu sistem memilih jarak yang terdekat dengan waktu ditempuh tercepat dan memberikan tampilan *maps* kepada *user*. Algoritma Dijkstra dapat menghasilkan nilai waktu yang efisien dalam perhitungan jarak antara sistem apabila dibandingkan dengan perhitungan manual yaitu tidak jauh berbeda jaraknya, dan setiap jalur wisata yang dipilih oleh pengguna dapat ditempuh dengan berbagai kecepatan [1].

Algoritma Dijkstra sangat efektif dalam menghitung rute terpendek antara dua titik persimpangan pada posisi geografis, ini diterapkan dalam indeks *geofence*. Pentingnya penentuan rute terpendek pada di dua titik yang ada pada posisi geografis akan meningkatkan fitur *Location-based Services (LBS)* yang terdapat dalam perangkat *smartphone*

[4]. Dikarenakan penerapan Algoritma Dijkstra yang sangat beragam, maka penelitian ini menghimpun beberapa penelitian terdahulu yang menerapkan pemanfaatan Algoritma Dijkstra dalam penyelesaian berbagai kasus, diharapkan penelitian *mini-review* ini bisa berguna untuk para *researcher* yang akan menerapkan Algoritma Dijkstra untuk berbagai keperluan dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari.

2. METODOLOGI

A. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian (*flowchart*) mengacu pada [5], terdiri atas beberapa tahapan yang dilakukan secara komprehensif. Tahapan-tahapan ini dilakukan guna mendapatkan hasil *review* yang mendalam berdasarkan artikel-artikel yang dipilih. Diagram alir penelitian ini secara lebih detail dijelaskan dalam Gambar 1.

1) Studi Literatur

Alur penelitian diawali dengan studi literatur dari jurnal-jurnal ter-indeks *Scopus*, penelitian ini mendapatkan 42 artikel. Artikel-artikel ini berdasarkan penelusuran lebih lanjut berdasarkan *keywords* yang ada di setiap artikel. Untuk memfokuskan pencarian maka penelusuran terbatas pada *keywords* “*Dijkstra Algorithm; Shortest Path; Fastest Route*”.

2) Identifikasi

Penelusuran Selanjutnya, identifikasi judul yang sesuai dengan cakupan *mini-review* pada artikel ini. Identifikasi judul berkaitan dengan *keywords* untuk setiap artikel dipilih. Dari 42 artikel, judul-judul yang teridentifikasi untuk dilakukan tahapan lebih lanjut berdasarkan pada kesesuaian judul dengan topik penggunaan Algoritma Dijkstra.

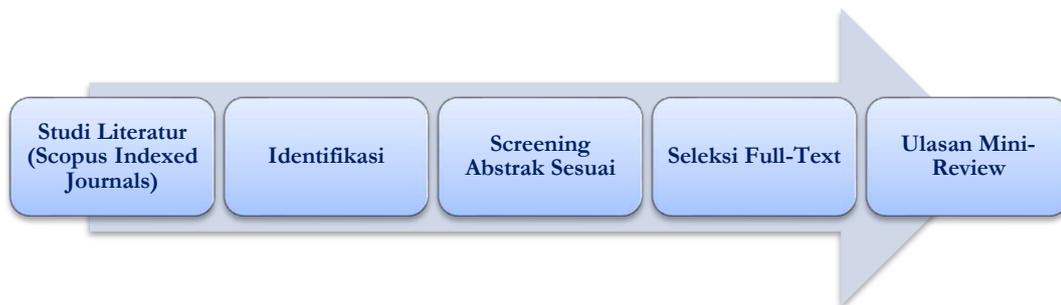
3) *Screening* Abstrak Sesuai

Setelah judul-judul artikel yang sesuai dipilih, *screening* setiap judul yang dipilih berdasarkan abstrak, sehingga didapatkan 10 artikel yang sesuai. Abstrak setiap artikel menjadi gambaran secara rinci mengenai bahasan artikelnya. Abstrak yang dipilih disesuaikan dengan tujuan penulisan *mini-review* ini yaitu membahas mengenai pemanfaatan Algoritma Dijkstra untuk berbagai keperluan atau masalah.

4) Seleksi *Full-text*

Tahapan selanjutnya dilanjutkan dengan membaca *full-text* setiap artikel dan dilakukan proses *mini-review*.

Artikel berjumlah 10 ini sudah melalui tahapan yang komprehensif dalam penyeleksiannya. Untuk membatasi cakupan bahasan pada *mini-review* ini, artikel dipilih karena kebaruan cakupan implementasi Algoritma Dijkstra dalam menangani suatu masalah yang timbul. Artikel *mini-review* ini hanya membahas secara kecil berbagai penelitian yang ada sebelumnya (10 artikel) yang terkait dengan penggunaan Algoritma Dijkstra untuk berbagai masalah, namun akan lebih baik untuk memahami setiap artikel yang dijadikan *mini-review* dapat dilakukan penelusuran artikel yang bersangkutan untuk kemudian dilakukan pembacaan *full-text* demi mendapatkan pemahaman yang menyeluruh untuk artikelnya.



Gambar 1. Diagram Alir (*flowchart*) Penelitian

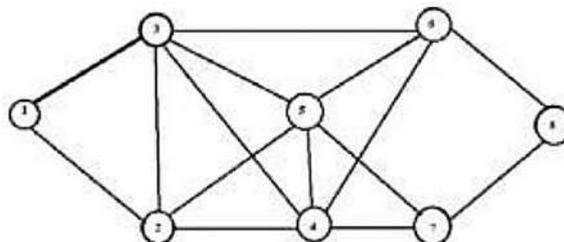
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian didapatkan 10 artikel publikasi tahun 2012-2020 yang terdiri atas 4 publikasi prosiding konferensi internasional [4], [5], [6], [7]. Enam artikel hasil penelitian [8], [9], [10], [11], [12], [13]. Kesepuluh artikel ini dipilih karena sesuai dengan tujuan *mini-review* pada artikel ini yaitu untuk mendapatkan informasi mengenai implementasi Algoritma Dijkstra untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Algoritma Dijkstra menawarkan *node-node* yang dilalui untuk menentukan *shortest path* dari *node* pertama ke *node* terakhir. Berdasarkan nilai minimum bobot bagian yang diberikan pada serangkaian tahapan-tahapan solusi. Setiap graf terdapat sumber *node* untuk kemudian secara strategi algoritma *greedy* dilakukan pencarian minimal bobot terkecil sehingga didapati nilai terpendek yang merupakan rute atau jarak terpendek [2]. Contoh graf

yang telah siap untuk memberikan jalur rute terpendek dapat dilihat pada Gambar 2.

Penelitian ini mengumpulkan 10 artikel yang menggunakan Algoritma Dijkstra untuk diterapkan di berbagai keperluan. Berbagai masalah berhasil diselesaikan dengan Algoritma Dijkstra, antara lain penyelesaian *Biobjective Shortest Path (BSP)*, pemilihan rute *multi-objective*, *Dijkstra's graph*, evaluasi keadaan *emergency*, *fuzzy*, kaitannya dengan *Location-based Service (LBS)*, dan penyelesaian dalam kasus penentuan distribusi rute optimal. Untuk memudahkan pengumpulan hasil pencarian, maka penelitian ini menggunakan tabel yang terdiri atas referensi judul penelitian, peneliti, tujuan, hasil yang mendapatkan *benefit*, dan kelemahan yang dimungkinkan terjadi. Secara lebih detail, dapat disimak dalam Tabel 1.



Gambar 2. Ilustrasi Contoh *Graf non-directional*. Sumber [2]

Tabel 1. Penggunaan Algoritma Dijkstra untuk Berbagai Keperluan

No	Judul	Peneliti	Tujuan	Manfaat	Kekurangan
1	A biobjective Dijkstra algorithm	Sedeño-noda & Colebrook (2019)	Untuk mendapatkan metode baru yang mirip Dijkstra dalam menemukan semua titik yang tidak didominasi pada masalah <i>one-to-all BSP</i> .	Memberikan metode baru dengan menggunakan Algoritma baru untuk masalah BSP dalam Algoritma Dijkstra yang merupakan salah satu jenis Algoritma pencarian AI.	Label akan dikurangi, tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan <i>nondominated solutions</i> .
2	A Three-Dimensional Dijkstra's algorithm for multi-objective ship voyage optimization	Wang et al. (2019)	Untuk menentukan jalur yang optimal menggunakan Algoritma Dijkstra tipe <i>multi-objective</i> untuk rute kapal 3D.	Implementasi Algoritma Dijkstra untuk mencari rute rencana kapal terbaik dengan konsumsi bahan bakar kapal yang lebih rendah dan waktu pelayaran tiba secara akurat.	Tidak mempertimbangkan kelengkungan permukaan bumi.
3	Dijkstra graphs	Bento et al. (2019)	Merumuskan Algoritma yang efisien dengan grafik Dijkstra untuk menentukan Algoritma terstruktur atau bukan.	Menjelaskan grafik Dijkstra dengan menjelaskan Algoritma isomorfisme.	Sulit untuk menyelesaikan masalah homeomorfisme 2-kompleks.
4	EvacuSafe: A real-time model for building evacuation based on Dijkstra's algorithm	Mirahadi & McCabe (2020)	Sebuah model dirancang untuk memantau gedung secara <i>real-time</i> dan jika terjadi peristiwa tak terduga, perubahan pada strategi evakuasi darurat bagi penghuni gedung menggunakan <i>Active Dynamic Signage System</i> (ADSS).	Implementasi Algoritma Dijkstra untuk membangun perangkat lunak manajemen evakuasi (aplikasi <i>EvacuSafe</i>).	Tidak mempertimbangkan kelengkungan permukaan bumi.
5	Fuzzy Dijkstra algorithm for shortest path problem under uncertain environmen	Deng et al. (2012)	Untuk menentukan penjumlahan dua sisi, dan membandingkan jarak antara dua rute berbeda dengan panjang sisi yang diwakili bilangan <i>fuzzy</i> .	Menggunakan <i>fuzzy</i> untuk menyelesaikan SPP di lingkungan yang tidak pasti	Fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> harus tepat dan sesuai.
6	Geofence Index: A Performance Estimator for the Reliability of Proactive Location-based Services	Garzon et al. (2017)	Untuk meningkatkan penduga <i>reliability</i> LBS proaktif yang mengalami ketidaktentuan <i>reliability</i> .	Indeks <i>geofence</i> dapat ditingkatkan untuk LBS proaktif yang lebih baik dari modul GPS yang telah diadopsi.	Apakah dapat diimplementasikan untuk <i>gadget</i> GPS khusus?
7	Implementation of Dijkstra Algorithm and Multi-Criteria Decision-Implementation of Dijkstra Algorithm and Multi-Criteria Decision-Making for Optimal Route Distribution	Rosita et al. (2019)	Cara yang lebih sederhana untuk memutuskan distribusi rute yang optimal dengan seperangkat parameter.	Untuk mengatasi distribusi rute yang optimal dapat menggunakan Algoritma Dijkstra & Algoritma MCDM.	Penentuan distribusi rute optimal memerlukan kombinasi dua algoritma.
8	Integrating Dijkstra's algorithm into deep inverse reinforcement learning for food delivery route planning	Liu et al. (2020)	Mengembangkan Algoritma <i>deep inverse reinforcement learning</i> (IRL) untuk menangkap preferensi pengirim dari lintasan GPS historis dan merekomendasikan rute pilihan.	Algoritma Dijkstra dapat meningkatkan IRL untuk rekomendasi rute pengiriman makanan.	Optimalisasi <i>deep learning</i> perlu dilakukan.
9	Path Optimization Study for Vehicles Evacuation Based on Dijkstra algorithm	Chen et al. (2014)	Memodelkan metode prediksi pemilihan jalur evakuasi darurat di tempat umum terutama ketika kondisi kepadatan penduduk tinggi.	Kita dapat menerapkan Algoritma Dijkstra untuk situasi darurat seperti kondisi padat penduduk.	Apakah dapat diintegrasikan dengan fungsi LBS pada <i>GPS-module</i> ?
10	The Improved Dijkstra's Shortest Path Algorithm and Its Application	Wang (2012)	Percobaan untuk tiga masalah (pernyataan masalah) rute terpendek untuk diselesaikan secara efektif.	Algoritma Dijkstra dapat ditingkatkan dengan "label-label", ini penting untuk penelitian lanjutan.	Memerlukan penelitian lebih lanjut.

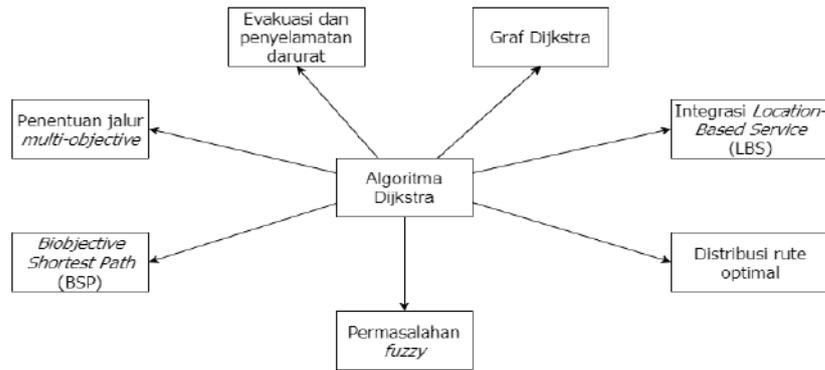
Algoritma Dijkstra menawarkan solusi untuk menentukan rute terpendek melalui serangkaian perhitungan bobot minimum setiap *node* dengan masing-masing pemberian *label* tertentu. Sedeño-noda & Colebrook [8] memberikan alternatif untuk penyelesaian kasus *biobjective shortest path* (BSP) dengan kondisi titik yang tidak didominasi pada masalah *one-to-all BSP*. Wang [7]

menggunakan *label-label* yang ditingkatkan agar dapat menyelesaikan permasalahan tiga kasus sekaligus. Algoritma Dijkstra sangat berperan dalam kedua masalah ini dan perlu penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan peran *label* pada Algoritma Dijkstra.

Penelitian ini mendapati artikel yang dimungkinkan terdapat kekurangan dalam implementasi perhitungan

jarak terdekat, berupa pertimbangan dalam kondisi kelengkungan permukaan bumi. Memang algoritma yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan penentuan rute terdekat dengan mempertimbangkan kelengkungan permukaan bumi adalah salah satunya Algoritma Haversine Formula [15], [16], [17], [18], [19], [20]. Namun, tidak menutup kemungkinan apabila di masa

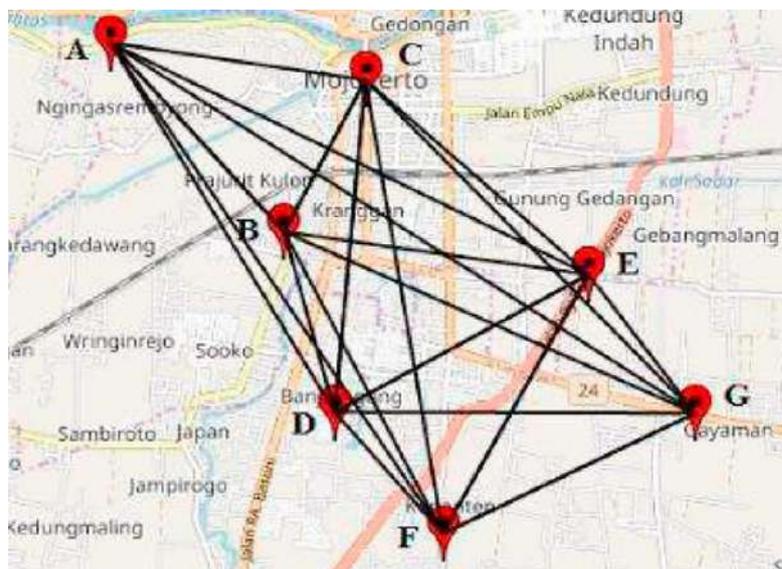
mendatang pengembangan antara Algoritma Dijkstra dengan Algoritma Haversine Formula dapat dilakukan untuk menghasilkan kombinasi yang lebih baik dalam menentukan jarak atau rute terpendek suatu titik yang ada di permukaan bumi. Berdasarkan *review* yang penelitian ini lakukan, secara ilustrasi penggunaan Algoritma Dijkstra untuk berbagai masalah dapat disimak dalam Gambar 3.



Gambar 1. Penggunaan Algoritma Dijkstra untuk berbagai masalah

Kombinasi dua algoritma dalam penyelesaian suatu masalah dapat dilakukan seperti pada penelitian Rosita et al. [5] yang menggunakan dua gabungan algoritma dalam menyelesaikan permasalahan distribusi rute optimal untuk suatu kasus dan menghasilkan jaringan rute terpendek optimal. Penggabungan kedua algoritma tersebut yaitu Algoritma Dijkstra dengan Algoritma MCDM (*Multi Criteria Decision Making*). Algoritma MCDM merupakan algoritma untuk membangun sistem pendukung keputusan. Algoritma MCDM berisi kriteria-kriteria tertentu yang telah disepakati dan harus dipenuhi

oleh sistem sehingga persyaratan kriteria yang ada dilakukan melalui cara mengurut dari tingkatan rendah ke tingkatan tinggi (*ranking*) [21]. Namun, dalam hal ini karena memerlukan dua kombinasi algoritma maka ada kemungkinan terdapat *miss-conception* terhadap gabungan algoritma apabila tidak dilakukan penyelesaian masalah (solusi) secara akurat dan antar-algoritma saling mendukung satu sama lain. Kombinasi Algoritma Dijkstra dengan Algoritma MCDM dalam menentukan rute terpendek dan menghasilkan jaringan rute terpendek optimal dapat dilihat secara ilustrasi pada Gambar 4.



Gambar 2. Jaringan Rute Optimal untuk Menentukan Rute Terpendek dengan Gabungan Algoritma Dijkstra dan Algoritma MCDM. Sumber [5].

Penggunaan Algoritma Dijkstra untuk kaitannya dengan fitur *Global Positioning System* (GPS) seperti pada penelitian Garzon et al. [4] dan Chen et al. [6] yang

masing-masing mencoba menerapkan Algoritma Dijkstra pada permasalahan lokasi yang berbasis *real-time*, sehingga fitur GPS digunakan. Namun, penelitian [4] mencoba

memberikan solusi dari ketidakakuratan modul GPS yang sudah ada untuk sisi *reability*-nya. Dengan menggunakan Algoritma Dijkstra, *reability* dari fitur GPS “*geofence*” dapat ditingkatkan untuk lebih akurat lagi. Pengembangan *geofence* lebih lanjut yang terintegrasi dengan GPS dapat digunakan untuk *monitoring* secara *real-time* lokasi berbasis GPS [22] dan digunakan untuk mengukur kemampuan *geo-triggering* dengan mempertimbangkan akurasi, reliabilitas, dan konsumsi baterai berdasarkan titik lokasi dilacak dan arah *trigger*-nya [23]. Sedangkan [6] dalam kasus evakuasi kendaraan untuk kondisi darurat. Secara teknis, kejadian evakuasi darurat memerlukan perhitungan teliti dalam proses evakuasinya sehingga akan tercipta tingkat keselamatan yang tinggi. Namun, jika ditelisik, keadaan darurat apalagi berada di sekitar lokasi yang padat penduduknya, maka tingkat akurasi proses evakuasi harus akurat, dalam hal ini peran Algoritma Dijkstra yang diintegrasikan dengan fitur GPS tentunya akan menghasilkan proses evakuasi yang lebih baik dan tingkat keselamatan yang tinggi.

Penggunaan Algoritma Dijkstra untuk berbagai masalah dapat menghasilkan manfaat yang dapat memudahkan pekerjaan manusia di dunia nyata apabila diimplementasikan. Dengan tingkat akurasi yang baik serta menghasilkan solusi rute terpendek yang cukup akurat membuat Algoritma Dijkstra lebih unggul digunakan untuk penyelesaian masalah lebih dari dua masalah jarak yang bersamaan. Disisi lain, Algoritma Dijkstra menawarkan kemudahan untuk digunakan bersamaan dengan algoritma lainnya. Keunggulan yang terdapat pada Algoritma Dijkstra dalam menyelesaikan masalah rute terpendek tentu juga ditemukan beberapa kemungkinan kekurangannya. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dan mencari solusi dari adanya kekurangan yang ditimbulkan dari Algoritma Dijkstra untuk berbagai keperluan penyelesaian masalah rute terpendek.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan Algoritma Dijkstra dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti penyelesaian *biobjective shortest path* (BSP), penentuan jalur *multi-objective*, graf Dijkstra, evakuasi darurat, permasalahan *fuzzy*, integrasi dengan fitur *location-based service* (LBS), dan distribusi rute optimal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih disampaikan kepada Jakarta Global University yang telah memberikan kesempatan dan dukungan untuk kelancaran jalannya penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Qomaruddin, M. T. Alawy, and S. Sugiono, “Perancangan Aplikasi Penentu Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Kabupaten Jember Menggunakan Algoritma Dijkstra,” *Sci. Electro*, vol. 6, no. 2, pp. 31–39, 2018.
- [2] D. Wahyuningsih and E. Syahreza, “Shortest Path Search Futsal Field Location with Dijkstra Algorithm,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 12, no. 2, p. 161, 2018, doi: 10.22146/ijccs.34513.
- [3] Farid and Y. Yunus, “Analisa Algoritma Haversine Formula untuk Pencarian Lokasi Terdekat Rumah Sakit dan Puskesmas Provinsi Gorontalo,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 353–355, 2017.
- [4] S. R. Garzon, D. Arbuzin, and A. Kupper, “Geofence index: A performance estimator for the reliability of proactive location-based services,” *Proc. - 18th IEEE Int. Conf. Mob. Data Manag. MDM 2017*, pp. 1–10, 2017, doi: 10.1109/MDM.2017.12.
- [5] Y. D. Rosita, E. E. Rosyida, and M. A. Rudiyanto, “Implementation of Dijkstra Algorithm and Multi-Criteria Decision-Making for Optimal Route Distribution,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, pp. 378–385, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.136.
- [6] Y. Z. Chen, S. F. Shen, T. Chen, and R. Yang, “Path Optimization Study for Vehicles Evacuation-based on Dijkstra Algorithm,” in *Procedia Engineering*, Jan. 2014, vol. 71, pp. 159–165, doi: 10.1016/j.proeng.2014.04.023.
- [7] S. X. Wang, “The improved Dijkstra’s Shortest Path Algorithm and Its Application,” in *Procedia Engineering*, Jan. 2012, vol. 29, pp. 1186–1190, doi: 10.1016/j.proeng.2012.01.110.
- [8] A. Sedeño-noda and M. Colebrook, “A Biobjective Dijkstra Algorithm,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 276, no. 1, pp. 106–118, 2019, doi: 10.1016/j.ejor.2019.01.007.
- [9] H. Wang, W. Mao, and L. Eriksson, “A Three-Dimensional Dijkstra’s Algorithm for Multi-Objective Ship Voyage Optimization,” *Ocean Eng.*, vol. 186, no. May, p. 106131, 2019, doi: 10.1016/j.oceaneng.2019.106131.
- [10] L. M. S. Bento, D. R. Boccardo, R. C. S. Machado, F. K. Miyazawa, V. G. Pereira de Sá, and J. L. Szwarcfiter, “Dijkstra graphs,” *Discret. Appl. Math.*, vol. 261, pp. 52–62, 2019, doi: 10.1016/j.dam.2017.07.033.
- [11] F. Mirahadi and B. Y. McCabe, “EvacuSafe: A Real-Time Model for Building Evacuation-based on Dijkstra’s Algorithm,” *J. Build. Eng.*, no. June, p. 101687, 2020, doi: 10.1016/j.jobbe.2020.101687.
- [12] Y. Deng, Y. Chen, Y. Zhang, and S. Mahadevan, “Fuzzy Dijkstra Algorithm for Shortest Path Problem Under Uncertain Environment,” *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 12, no. 3, pp. 1231–1237, 2012, doi: 10.1016/j.asoc.2011.11.011.
- [13] S. Liu, H. Jiang, S. Chen, J. Ye, R. He, and Z. Sun, “Integrating Dijkstra’s Algorithm into Deep Inverse Reinforcement Learning for Food Delivery Route Planning,” *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 142, no. May, p. 102070, 2020, doi: 10.1016/j.tre.2020.102070.

- [14] Y. Z. Chen, S. F. Shen, T. Chen, and R. Yang, "Path Optimization Study for Vehicles Evacuation-based on Dijkstra algorithm," *Procedia Eng.*, vol. 71, pp. 159–165, 2014, doi: 10.1016/j.proeng.2014.04.023.
- [15] R. R. Al Hakim, M. Y. Billian, and A. Muchsin, "Pendekatan Postulat Jarak Terdekat Rumah Sakit Rujukan Covid-19 di Keresidenan Surakarta Indonesia Menggunakan Haversine Formula," *SEMASTER Semin. Nas. Teknol. Inf. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 103–111, 2020, doi: 10.31849/semaster.v1i1.
- [16] R. Ariyanto, Y. Watequlis Syaifudin, D. Puspitasari, A. Yuli Ananta, A. Setiawan, and E. Rohadi, "A Web and Mobile GIS for Identifying Areas within the Radius Affected by Natural Disasters Based on OpenStreetMap Data," *Int. J. Online Biomed. Eng.*, vol. 15, no. 15, pp. 80–95, Dec. 2019, doi: 10.3991/ijoe.v15i15.11507.
- [17] A. M. Ahmed, "Designing a Framework to Control the Spread of Covid-19 by Utilizing Cellular System," *Kurdistan J. Appl. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 146–153, Jun. 2020, doi: 10.24017/covid.16.
- [18] K. Saputra, N. Nazaruddin, D. H. Yunardi, and R. Andriyani, "Implementation of haversine formula on location based mobile application in syiah kuala university," in *Proceedings: Cyberneticscom 2019 - IEEE International Conference on Cybernetics and Computational Intelligence: Towards a Smart and Human-Centered Cyber World*, Aug. 2019, pp. 40–45, doi: 10.1109/cyberneticscom.2019.8875686.
- [19] A. Suryana, F. Reynaldi, F. Pratama, G. Ginanjar, I. Indriansyah, and D. Hasman, "Implementation of Haversine Formula on The Limitation of E-Voting Radius Based on Android," in *Proceedings - 2018 4th International Conference on Computing, Engineering, and Design, ICCED 2018*, Apr. 2019, pp. 218–223, doi: 10.1109/ICCED.2018.00050.
- [20] C. Husada, K. D. Hartomo, and H. P. Chernovita, "Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan COVID-19," *J. RESTI*, vol. 4, no. 5, pp. 874–883, 2020.
- [21] A. N. Pramudhita, H. Suyono, and E. Yudaningtyas, "Penggunaan Algoritma Multi Criteria Decision Making dengan Metode Topsis dalam Penempatan Karyawan," *J. EECCIS*, vol. 9, no. 1, pp. 91–94, 2015.
- [22] A. H. Abbas, M. I. Habelalmateen, S. Jurdi, L. Audah, and N. A. M. Alduais, "GPS Based Location Monitoring System with Geo-Fencing Capabilities," in *AIP Conference Proceedings*, 2019, vol. 2173, p. 20004, doi: 10.1063/1.5133929.
- [23] M. Alsaqer, B. Hilton, T. Horan, and O. Aboulola, "Performance Assessment of Geo-triggering in Small Geo-fences: Accuracy, Reliability, and Battery Drain in Different Tracking Profiles and Trigger Directions," *Procedia Eng.*, vol. 107, pp. 337–348, 2015, doi: 10.1016/j.proeng.2015.06.090.

Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website

Robby Yuli Endra ^{1*}, Yuthsi Aprilinda ¹, Yanuarius Yanu Dharmawan ², Wahyu Ramadhan ¹

¹ Program Studi Informatika, ² Program Studi Bahasa Inggris

Universitas Bandar Lampung

Lampung, Indonesia

robby.yuliendra@ubl.ac.id, yuthsi.aprilinda@ubl.ac.id, yanu@ubl.ac.id, wahyu.15421037@student.ubl.ac.id

ABSTRACT – To design a website, many website developers use the PHP programming language. Currently the concept that is widely used in the development of an application is to use an object-oriented method approach or OOP. However, the design of the website is still long and requires a large amount of money if it is done from the beginning. For that the right solution to design a website effectively and efficiently is to use a PHP framework. The purpose of this study is to analyze the comparison of a web that implements the Laravel framework with a web that implements native PHP based on lines of code, program code efficiency, speed, folder and url structure, architecture, and web security. Each website is built using the MySQL database system, PHP7 as the native language, Laravel as the PHP framework and Apache as the web server.

Keywords: Laravel, PHP, Native, Comparative Analysis, Framework

ABSTRAK – Untuk merancang sebuah website banyak developer website menggunakan bahasa pemrograman PHP. Saat ini konsep yang banyak digunakan dalam pengembangan sebuah aplikasi yaitu menggunakan pendekatan metode berorientasi objek atau OOP. Namun perancangan website tersebut masih termasuk lama dan memakan biaya yang cukup besar apabila dilakukan dari awal. Untuk itu solusi yang tepat untuk merancang sebuah website efektif dan efisien adalah menggunakan sebuah framework PHP. Tujuan penelitian ini bermaksud untuk menganalisis perbandingan web yang mengimplementasikan framework Laravel dengan web yang mengimplementasikan PHP native berdasarkan baris kode, efisiensi kode program, kecepatan, struktur folder dan URL, arsitektur, dan keamanan web. Masing-masing web yang dibangun menggunakan sistem basis data MySQL, PHP7 sebagai native language, Laravel sebagai framework PHP dan Apache sebagai web server.

Kata Kunci: Laravel, PHP, Native, Analisis Perbandingan, Framework

1. PENDAHULUAN

Website adalah kumpulan halaman web yang dijalankan menggunakan browser dan internet. Website berada dalam domain atau subdomain yang sering disebut dengan WWW atau World Wide Web. Sebuah website dibuat dengan bahasa pemrograman HTML (*Hyper Text Markup Language*) yang diakses melalui protokol di internet [1]. Selain menggunakan bahasa pemrograman HTML, website dapat dikembangkan dengan bahasa pemrograman dinamis, salah satunya adalah bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) yang merupakan bahasa pemrograman *open-source server side* [2]. *Server Side* adalah *script* yang dimasukkan untuk diproses oleh dan diproses di server dan PHP memiliki keunggulan bersifat *open-source*, yaitu pengguna bebas memodifikasi dan mengembangkan aplikasi atau sistem sesuai keinginan.

Sebelum ada kerangka kerja atau *framework* dalam bahasa pemrograman, masih banyak yang menggunakan PHP Native. PHP Native adalah bahasa pemrograman atau instruksi yang dibuat tanpa campur tangan pengembang lain untuk prosesnya, sehingga instruksi atau kode program tersebut hanya diketahui oleh pembuat PHP Native [3]. Inilah kelemahan atau kekurangan PHP

Native jika tidak ada dokumentasi dari developer maka akan sulit untuk mempelajari PHP Native. Selain itu, kekurangan lainnya adalah mendesain website menggunakan PHP Native membutuhkan waktu yang lama untuk pengerjaan proyek baik skala menengah maupun proyek skala besar. Hal ini dikarenakan ada beberapa fungsi kode yang ada di PHP Native yang harus diulang ke fungsi kode lainnya sehingga menyebabkan *error* atau *bug* yang lebih besar.

Hal inilah yang menyebabkan pengembangan website membutuhkan *framework* atau kerangka kerja. *Framework* adalah kumpulan *library* yang memiliki kemampuan dan fungsi yang berbeda satu sama lain yang dikembangkan oleh developer yang tergabung dalam komunitas *developer framework*. Pada *framework* terdapat fungsi yang dapat mengatasi permasalahan yang ada pada PHP Native yaitu mengatasi aktivitas atau pekerjaan yang berulang, sehingga pekerjaan yang dilakukan lebih mudah dan cepat.

Banyak *framework* bahasa pemrograman terkenal seperti CodeIgniter (CI) telah diteliti [4] untuk sistem Aeroponik dan Laravel. Dalam analisis penelitian ini menggunakan analisis *framework* Laravel. Laravel merupakan *framework* yang dikembangkan oleh Taylor Otwell pada bulan Juni 2011 yang memiliki banyak

pengguna hingga saat ini [5]. Pada *framework* Laravel terdapat fungsi-fungsi kode yang disediakan di *library* kemudian di *install* ke dalam Laravel. Keuntungan umum menggunakan Laravel adalah penyebaran komunitas yang besar berdampak pada penemuan banyak *library* yang berbeda, beberapa peneliti menemukan bahwa *library* di Laravel dapat cukup besar sehingga mereka dapat menyelesaikan proyek pengembangan web dari skala rendah hingga menengah.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing bahasa pemrograman PHP, baik *native* maupun *framework*, penelitian ini akan membuat perbandingan antara PHP Native dan PHP Framework Laravel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji dan mengkaji kedua bahasa pemrograman PHP tersebut untuk mendapatkan kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam pengembangan website. Salah satu manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan masukan kepada pengembang website pemula untuk menentukan bahasa pemrograman PHP yang akan digunakan sesuai dengan kelebihan dan kekurangan dari hasil penelitian, memberikan rekomendasi penggunaan bahasa pemrograman bagi pengembang pemula untuk bekerja pada proyek tingkat rendah, menengah dan besar dengan kerangka kerja yang direkomendasikan dalam penelitian ini.

2. DASAR TEORI

Pada penelitian terdahulu yang membahas tentang perbandingan performa web service dengan menggunakan *framework* Laravel, Django dan Ruby on Rails. Permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah semakin banyaknya pengguna aplikasi mobile sehingga dibutuhkan web service yang dinamis. Web service yang dinamis dapat memiliki keuntungan yaitu waktu respon yang sangat singkat. Hasil dari penelitian ini adalah *framework* Django memiliki respon waktu yang cepat, penggunaan memori dan CPU yang sedikit [6]. Pada penelitian yang lain membahas tentang analisis *performance* antara *framework* Code Igniter dan *framework* Laravel. Hasil dari penelitian ini menyebutkan dari sisi *performance framework* Code Igniter lebih baik dibandingkan dengan *framework* Laravel. Untuk waktu CodeIgniter lebih rendah nilainya sebesar 150,5 ms dibandingkan Laravel 254.5 ms dan nilai *error* tertinggi yang didapat oleh Laravel sebesar 79.7 [7]. Pada penelitian yang lain yang berjudul Analisa *Model View Controller (MVC)* pada Bahasa PHP penelitian ini melakukan perancangan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan konsep *Model View Controller (MVC)*. Penelitian ini melakukan pengujian metode MVC pada bahasa pemrograman dan melakukan pengujian menggunakan *Developer Tools* pada Chrome yang berjalan pada server Apache dengan menggunakan Wampp. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, metode MVC yang digunakan pada bahasa pemrograman PHP berjalan dengan baik tanpa ada kendala *down* ataupun *error* pada Apache Server [8]. Pada penelitian yang pernah kami lakukan yang berjudul *E-*

Report Berbasis Web Menggunakan Metode *Model View Controller* untuk Mengetahui Peningkatan Perkembangan Prestasi Anak Didik. Pada penelitian ini peneliti merancang website *e-report* dengan menggunakan *Framework* Codeigniter yang memiliki konsep MVC yaitu Model, *View* dan *Controller* dengan mengembangkan website dengan konsep tersebut untuk pembuatan website tidak membutuhkan waktu yang lama [9].

3. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Untuk melakukan analisis pada penelitian ini dan untuk membandingkan bahasa pemrograman PHP Native dan PHP Framework Laravel maka dilakukan metode sebagai berikut: 1) Web yang diimplementasikan akan memiliki spesifikasi yang sama. 2) Parameter yang dibandingkan pada analisis adalah:

- Jumlah Baris Kode; Pada parameter ini penghitungan baris kode berdasarkan fungsi, jadi satu buah fungsi dianggap sebagai satu baris kode.
- Efisiensi Kode Program; Parameter ini akan menguji bagaimana sebuah kode dibuat, dan akan dibandingkan yang mana lebih mudah untuk dimengerti dan dibuat untuk membuat fungsi kode program antara Laravel dengan PHP Native.
- Kecepatan; Penelitian ini akan menguji kecepatan waktu untuk meload dan waktu pengekseskuan proses pada masing-masing web, menggunakan browser Chrome sebagai alat penguji waktu kecepatannya.
- Struktur Folder dan URL; Penelitian ini akan menganalisis struktur dari masing-masing web. Di dalam parameter ini penelitian ini akan menilai bagaimana struktur *folder* dan URL didalamnya.
- Arsitektur; *Framework* Laravel menggunakan konsep/arsitektur MVC dan OOP yang akan dibandingkan dengan PHP native menggunakan arsitektur klasik.
- Keamanan; Pada parameter ini, akan diujikan tingkat keamanan web terhadap pemrosesan data dan pengelolaan data. Pada masing-masing web menggunakan basis data MySQL. Pengujiannya berupa *SQL Injection* sebagai teknik serangan ke masing-masing web.

B. Analisis Kebutuhan Sistem

Spesifikasi *hardware* yang akan digunakan dalam penelitian ini: 1) Minimal Prosesor i3; 2) Memory/RAM 6GB; 3) *Wireless Connection*; 4) Laptop. Sementara *software* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 1) Sistem Operasi Ubuntu 17.10; 2) *Sublime Text* 3; 4) Lampp; 5) Chrome (*Developer Tools*).

C. Diagram Blok

Diagram Blok merupakan rancangan analisis untuk membandingkan bahasa pemrograman PHP Native dan *Framework* Laravel yang dapat dilihat pada Gambar 1. 1) Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah

membuat perancang web. Tahap awal ini bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana konsep website yang akan dibuat. 2) Tahap kedua merupakan proses analisis dan membandingkan *Line of Code Program*. Tahap ini peneliti menggunakan aplikasi *Text Editor Sublime* karena didalam fitur Sublime terdapat *line code* yang dapat membantu untuk analisis. 3) Tahap ketiga yaitu menganalisis efisiensi *code* dengan membandingkan antara *code* dengan bahasa pemrograman PHP Native dengan yang menggunakan *framework* Laravel. 4) Tahap keempat penelitian ini dilakukan analisis kecepatan program dengan menggunakan browser Google Chrome dan

developer tools yang di *test* secara lokal di laptop. 5) Tahap kelima adalah analisis struktur Folder dan URL dengan membandingkan folder-folder yang terbentuk pada masing-masing bahasa pemrograman. 6) Tahap keenam adalah analisis arsitektur *code*. Pengujian yang dilakukan dengan cara metode yang digunakan salah satunya dengan menggunakan analisis konsep OOP dan MVP pada masing-masing bahasa pemrograman. 7) Tahap ketujuh adalah analisis keamanan web, tahap ini akan diuji dengan beberapa teknik penyerang yaitu salah satunya dengan menggunakan teknik *SQL injection*.



Gambar 1. Diagram Blok Analisis Perbandingan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian dan Hasil

Pada tahap ini, dilakukan pengujian dan analisis terhadap web yang telah dibuat sekaligus melakukan perbandingan dari kedua web yang telah dibuat. Pengujian menggunakan parameter pada Diagram Blok Gambar 1.

1) Uji *Line Code*

Setelah melakukan perancangan sebuah *prototype* dari masing masing web yang dibuat untuk dianalisis. Penelitian ini menggunakan *Sublime Text 3* sebagai *text-editor* untuk merancang masing-masing web. Pada parameter ini akan menghasilkan jumlah baris kode, panjang kode, dan kerumitan kode didalam satu fungsi. Fungsi bandingkan memiliki tujuan/fungsi yang sama. Hasil pengujian beberapa fungsi dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

```

if (Input::get('submit')) {
    # code...

    // 1. memanggil objek validasi
    $validation = new Validation();
    // 2. metode check
    $validation = $validation->check(array(
        'npm' => array(
            'required' => true,
            'min'      => 3,
            'max'      => 50,
        ),
        'nama' => array(
            'required' => true,
            'min'      => 3,
        ),
        'status' => array(
            'required' => true,
            'min'      => 3,
        )
    ));
    // 3. lolos ujian
    if ($validation->passed()) {
        $mahasiswa->tambah_mhs(array(
            'npm' => Input::get('npm'),
            'nama' => Input::get('nama'),
            'status' => Input::get('status'),
        ));

        $result = '';
    } else {
        $errors = $validation->errors();
    }
}
?>
<!-- DOCTYPE html -->
  
```

Gambar 2. Kode Fungsi Simpan Mahasiswa pada PHP Native

```
public function simpan_mhs(Request $request)
{
    $user = $request->user();
    $posts = Mahasiswa::create(['npm'=>$request->npm,
        'nama'=>$request->nama,
        'status'=>$request->status]);
    Session::flash('notif', [
        'level'=>"success",
        'message'=>"Data Mahasiswa Berhasil Tersimpan"
    ]);
    return redirect()->route('home');
}
```

Gambar 3. Kode Fungsi Simpan Mahasiswa pada PHP Laravel

2) Uji Efisiensi Kode

Pada parameter berikutnya yaitu efisiensi pembuatan sebuah fungsi ataupun kode program. Seperti yang diketahui *framework* merupakan sebuah kerangka kerja yang berfungsi untuk menyediakan berbagai *library* untuk

kepentingan pengembangan sebuah aplikasi. Penelitian ini telah mendapatkan beberapa sampel yang digunakan sebagai bahan perbandingan efisiensi pada pembuatan kode program sebagai pada Gambar 4 dan Gambar 5.

```
<?php
//including the database connection file
require_once 'core/init.php';
if(!Session::exist('username')){
    header('Location: login.php');
}
```

Gambar 4. Kode Cek Login Session pada PHP Native

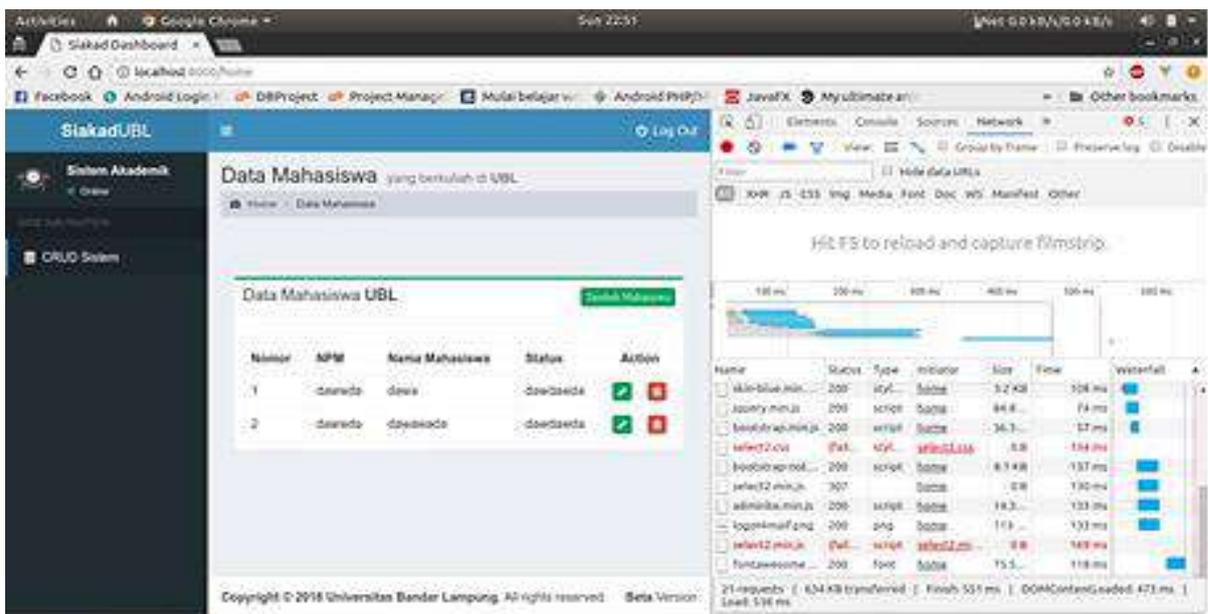
```
Auth::routes();
Route::group(['middleware' => ['auth']], function () {
```

Gambar 5. Middleware Auth untuk Membatasi User yang Tidak Login

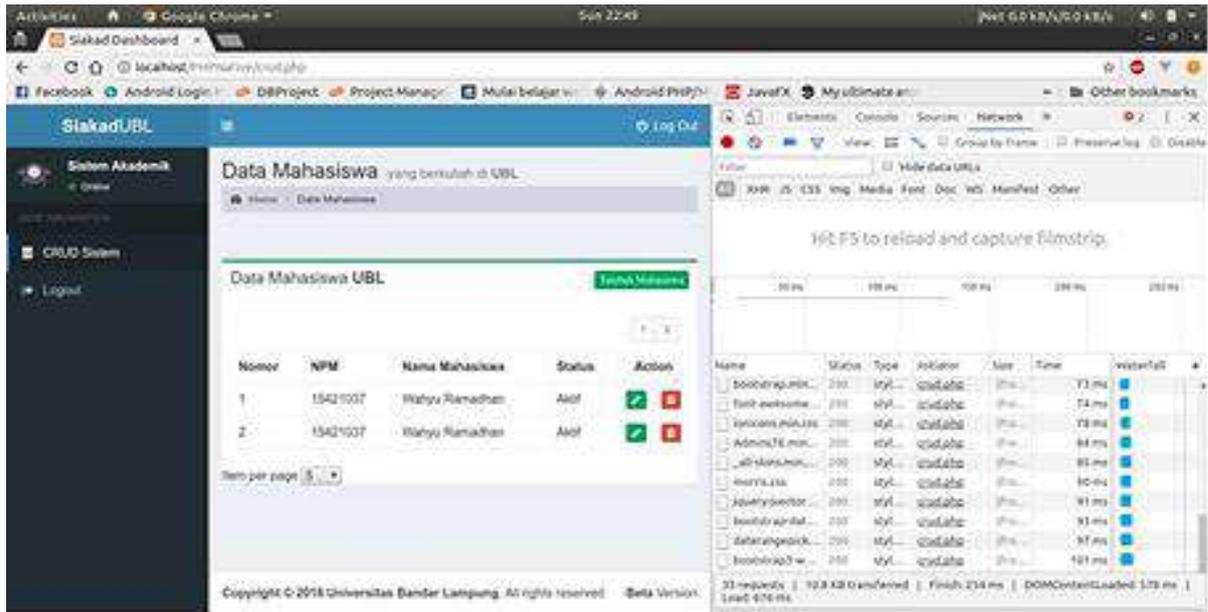
Berdasarkan Gambar 4 pada PHP Native kode tersebut harus digunakan berulang-ulang pada sebuah halaman yang memiliki akses login saja. Sedangkan pada Laravel cukup menggunakan sebuah *Middleware Auth* yang ditunjukkan pada Gambar 5 yang dideklarasikan pada *route* Laravel. Jadi pada pengerjaan yang menggunakan Laravel untuk membuat suatu perintah atau fungsi, *developer* tidak perlu untuk membuat dari awal cukup dengan memanggil *class* yang akan digunakan sesuai kebutuhan aplikasi.

3) Uji Kecepatan Web

Pengujian kecepatan web ini dilakukan menggunakan browser Chrome dengan bantuan *Developer Tools*-nya yang pada saat ini masih dieksekusi secara *local* menggunakan Laptop pada penelitian ini. Pengujian yang dilakukan dengan membuka sebuah halaman yang sama dan mengambil data selama lima kali, halaman yang sama yang dimaksud adalah tampilannya dan isi konten halaman seperti pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Uji Kecepatan pada PHP Laravel



Gambar 7. Uji Kecepatan pada Native

Berdasarkan pengujian, didapatkan hasil pengujian kecepatan seperti pada Tabel 1. Dari pengujian ini Laravel lebih unggul pada kecepatan proses *Load* dan *DomContentLoaded* sedangkan untuk memproses halaman hingga finish, PHP Native lebih unggul. Ini dikarenakan page size yang dimiliki oleh Laravel jauh lebih besar

dibandingkan dengan PHP Native dalam page size terdapat konten-konten yang membuatnya menjadi besar seperti CSS, javascript, gambar dan sebagainya, untuk itu pada penggunaan asset javascript dan CSS sebaiknya menggunakan versi minify untuk mengurangi ukurannya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kecepatan

Tahap	Request		Page Size		Finish		Domcontentloaded		Load	
	PHP Native	Laravel	PHP Native	Laravel	PHP Native	Laravel	PHP Native	Laravel	PHP Native	Laravel
1	33	26	10.8 KB	634 KB	254 ms	551 ms	578 ms	473 ms	676 ms	536 ms
2	33	26	10.8 KB	634 KB	368 ms	503 ms	588 ms	403 ms	731 ms	477 ms
3	33	26	10.8 KB	634 KB	241 ms	483 ms	557 ms	409 ms	667 ms	460 ms
4	33	26	10.8 KB	634 KB	292 ms	472 ms	488 ms	393 ms	649 ms	449 ms
5	33	26	10.8 KB	634 KB	302 ms	470 ms	513 ms	363 ms	695 ms	448 ms
Hasil	33	26	10.8 KB	634 KB	293,4 ms	495,8 ms	544,8 ms	408,2 ms	683,6 ms	474 ms

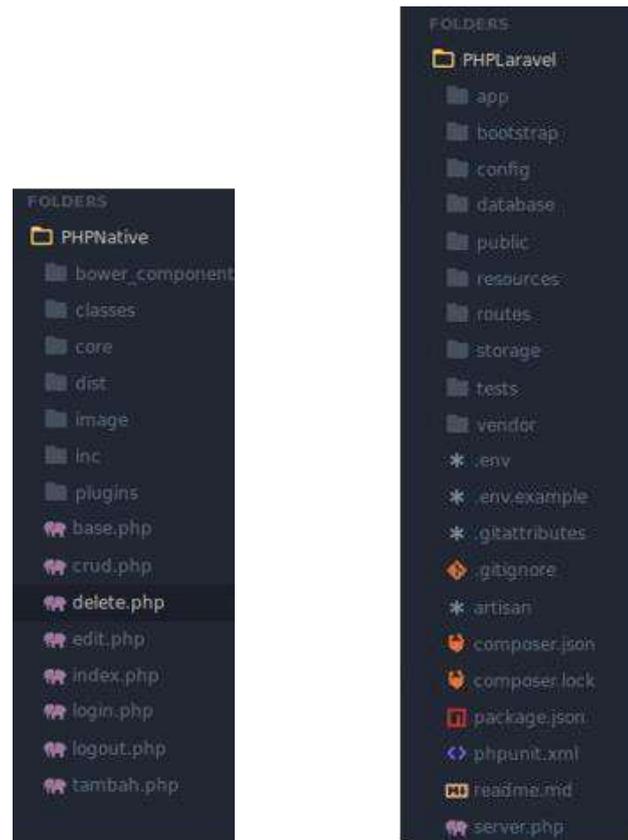
4) Struktur Folder dan URL

Pada parameter ini, penelitian ini menganalisis lalu membandingkan struktur kedua *folder* maupun URL yang dimiliki masing-masing web seperti pada Gambar 8 dan Gambar 9. Didapatkan hasil yaitu, Laravel memiliki *folder* yang terstruktur rapi dan sesuai dengan kebutuhan tempat, namun untuk pengguna/ *developer* awam mungkin bingung terhadap *folder-folder* tersebut dan juga *root folder* pada Laravel tidak boleh diubah nama atau dipindahkan. Apabila salah satu diganti maka terjadi kegagalan untuk *load* halaman yang diinginkan, yang artinya *folder* tersebut bersifat tetap sehingga harus dimengerti terlebih dahulu. Kelebihan lain dari *folder* tetap ini adalah pengembang lain

atau baru dapat bekerja secara tim tanpa harus mengubah-ubah *folder* tersebut karena sudah mengerti isinya. Berbeda dengan PHP Native, pengembang dapat membuat *folder* apa saja sesuai dengan kehendak pengembang. Jadi rapi atau tidaknya *folder* tersebut tidak dapat ditentukan karena berbeda pengembang, maka struktur *folder* akan berubah. Jadi untuk bekerja, tim menggunakan PHP Native mungkin sedikit susah. Ini dikarenakan folder yang dibuat hanya dimengerti oleh pengembang pertama saja. Ukuran proyek Laravel jauh lebih besar dibandingkan dengan PHP Native dikarenakan banyaknya *library* dan *class*.



Gambar 8. Struktur URL pada PHP Native (kiri) dan Struktur URL pada Laravel (kanan)



Gambar 9. Struktur Folder pada PHP Native (kiri) dan Struktur Folder pada Laravel (kanan)

Untuk struktur URL, Laravel menggunakan *routing*, sama halnya seperti *framework* lain sehingga untuk menampilkan halaman perlu sebuah *method* yang dipanggil pada sebuah *controller* dan juga meningkatkan keamanan *folder-folder* didalamnya. Sedangkan pada PHP Native masih menggunakan cara klasik yaitu dengan mengakses *file* yang berekstensi **.php* untuk menampilkan sebuah halaman. Cara ini masih dikatakan belum aman karena letak *file* maupun *folder* dapat ditebak dengan mudah. Ini bisa saja dimanfaatkan sebagai celah dari keamanan web.

5) Uji Arsitektur

Pengujian pada parameter ini berupa arsitektur pada masing-masing web. Laravel menggunakan arsitektur MVC (*Model, View, and Controller*) dan OOP (*Object Oriented Programming*). Sementara itu PHP Native yang telah dibangun menggunakan OOP saja, tidak menggunakan MVC.

MVC dan OOP pada Laravel sangat membantu *developer* dalam membangun sebuah aplikasi web, penelitian ini dirasakan perbedaan yang cukup signifikan pada saat membangun masing-masing web. Ini

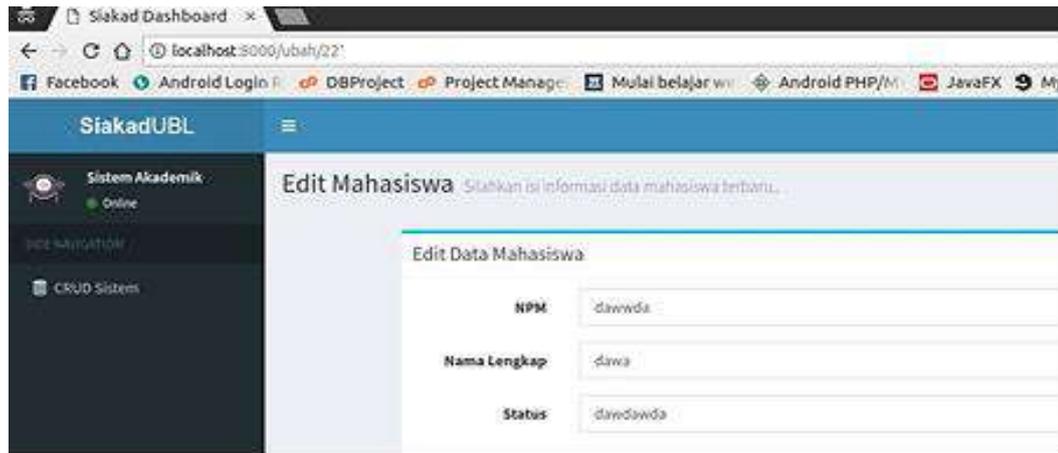
dikarenakan terdapat dokumentasi yang lengkap mengenai arsitektur Laravel dan fungsi-fungsi lainnya pada situs resmi Laravel. Jadi pada proses pengembangan tidak bingung alur dari *view*, *mode*, dan *controller* yang memiliki fungsi masing-masing. Sementara itu pada PHP Native, penelitian ini membangun web dengan konsep OOP menggunakan *classes*. *Developer* diharuskan memikirkan sendiri konsep OOP yang berjalan.

6) Uji Keamanan

Pada parameter ini, Laravel memiliki pertahanan dari serangan-serangan dasar yang cukup mumpuni dibandingkan PHP Native. Alasan yang pertama adalah komunitas yang besar yang bersuka rela untuk melakukan *Penetration Test*, jadi pada saat ditemukan *bug* atau celah keamanan maka para *developer* bersama-sama mencari solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Laravel menyediakan beberapa fitur yang mencegah serangan dari *SQL Injection*, *xsrif*, *xss*. Berikut contoh *testing SQL Injection* berupa *error-based syntax* MySQL seperti pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. *SQL Injection Test* pada PHP Native



Gambar 11. *SQL Injection Test* pada Laravel

Berdasarkan Gambar 10 dan Gambar 11, pada PHP Native terdapat *error SQL* yang bisa dijadikan celah keamanan untuk membobol sistem basis data pada web yang dibangun. Sementara itu pada Laravel tidak terdapat *error* yang dijadikan sebagai celah keamanan. Karena hal tersebut penelitian ini merancang PHP Native menggunakan *escape()*. Fungsi itu pun harus diulang-ulang saat ingin mendeklarasikan sebuah *input* ke dalam *database* atau mengambil data dari *database*. Apabila sebuah *input* tidak menggunakan fungsi *escape()* maka akan menjadi sasaran yang empuk untuk diserang menggunakan *SQL Injection*. Bukan itu saja serangan melalui format ekstensi, Xsrf, dan Xss belum ada pada PHP Native jadi *developer* diharuskan untuk membuat keamanan tersebut.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis pada penelitian ini, maka disimpulkan bahwa: Jumlah baris kode berorientasi fungsi, website yang dibangun dengan menggunakan *framework* Laravel memiliki lebih banyak baris pada fungsi dibandingkan dengan website yang dibangun dengan PHP Native. Website yang memakai *framework* Laravel memiliki tingkat ke-efisien-an membuat sebuah fungsi kode program yang lumayan tinggi dibandingkan dengan PHP Native. Dikarenakan Laravel telah menyediakan berbagai *library* untuk mengeksekusi program tersebut. Seperti pada penggunaan ORM (*Object Relation Mapping*) untuk pengekseskuan kode program untuk mengelola basis data sehingga pengguna waktu untuk membuat program berkurang dan mudah untuk di-*maintenance*. PHP Native unggul dalam kecepatan dan *page size*, ini dikarenakan konten dan ukuran projek pada Laravel jauh lebih banyak dan besar dibandingkan dengan *native*. Walaupun struktur *folder* pada PHP Native jauh lebih *flexible* daripada Laravel apabila dikerjakan sendiri, tetapi untuk pengerjaan secara tim atau kelompok Laravel lebih unggul, sebab tempat dan struktur *folder* yang akan digunakan sama dibandingkan dengan Laravel. Tetapi pada struktur URL yang digunakan pada Laravel jauh lebih *flexible* dan mudah untuk diubah pada *routing*. Arsitektur yang digunakan Laravel jelas dan terarah, ini dikarenakan Laravel telah menyediakan dokumentasi

pada website resminya. Sedangkan untuk PHP Native untuk harus membuat sendiri dan tidak ada dokumentasinya. Untuk segi keamanan, Laravel menyediakan ketahanan terhadap serangan-serangan dasar keamanan web mulai dari *SQL Injection*, CSRF, dan XSS tanpa perlu dibuat dari awal seperti pada PHP Native.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Trimarsiah And M. Arafat, "Analisis dan Perancangan Website sebagai Sarana Informasi pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan dan Komputer Akmi Baturaja," *J. Ilm. Matrik*, Vol. 19, No. 1, Pp. 1–10, 2017.
- [2] K. Wibowo, "Analisa Konsep Object Oriented Programming pada Bahasa Pemrograman PHP," *J. Khatulistiwa Inform.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 151–159, 2015.
- [3] B. Pasaribu and W. Susanti, "Sistem Informasi Pengajuan Rancangan Usulan Penelitian Menggunakan PHP Native dan Bot Telegram," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. Dan Inf.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 29–38, 2021.
- [4] R. Y. Endra, A. Cucus, and M. A. Wulandana S, "Perancangan Aplikasi Berbasis Web pada System Aeroponik untuk Monitoring Nutrisi Menggunakan Framework CodeIgniter," *Explor. J. Sist. Inf. Dan Telemat.*, Vol. 11, No. 1, P. 10, 2020, Doi: 10.36448/Jsit.V11i1.1453.
- [5] D. Mediana, "Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya)," *J. Manaj. Inform.*, Vol. 8, No. 2, Pp. 75–81, 2018, [Online]. Available: <http://Ejournal.Ukrida.Ac.Id/Ojs/Index.Php/Tik/Article/View/1495/1617>.
- [6] D. Saputra And F. R. Aji, "Analisis Perbandingan Performa Web Service Rest Menggunakan Framework Laravel, Django dan Ruby on Rails untuk Akses Data dengan Aplikasi Mobile," *J. Bangkit Indones.*, Vol. 7, No. 2, P. 17, 2018, Doi: 10.52771/Bangkitindonesia.V7i2.90.

- [7] R. Erinton, M. R. Negara, And D. D. Sanjoyo, "Analisis Performasi Framework CodeIgniter dan Laravel Menggunakan Web Server Apache," 2017, vol. 4, no. 3, pp. 3565–3572.
- [8] P. Simanjuntak and A. Kasnady, "Analisis Model View Controller (MVC) pada Bahasa PHP," *Acad. J. - J. ISD*, vol. 1, no. 2, pp. 56–66, 2016.
- [9] R. Y. Endra and D. S. Aprilita, "E-Report Berbasis Web Menggunakan Metode Model View Controller untuk Mengetahui Peningkatan Perkembangan Prestasi Anak Didik," *Explor. – J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 9, no. 1, pp. 15–22, 2018.

Sistem Informasi Korespondensi Rekam Medis di Rumah Sakit Menggunakan Microsoft Visual Studio

Rismaya Widia, Vini Novianti *, Yuda Syahidin, Meira Hidayati

Program Studi Informatika Rekam Medis

Politeknik Piksi Ganesha Bandung, Jawa Barat, Indonesia

piksi.rismaya.18403050@gmail.com, piksi.vini.18403048@gmail.com

ABSTRACT – Technological developments in communication systems that are still used by humans. From traditional methods to using modern methods in accordance with current technological developments. One way to communicate using traditional methods that are still used today is by using letters. Medical record correspondence is an activity of correspondence related to patient medical record information in this case at the hospital, namely making letters to be treated, letters to request diagnosis, letters to carry out treatment, letters to finish treatment, and letters to death. Making letters, still manually using Microsoft Word. The process of making a certificate takes 1-2 days, so it is necessary to have an information system that can speed up the making of a certificate to be more efficient and effective. The design method uses the SDLC method. The stages of the method are planning (planning), analysis (analysis), design (design), implementation (implementation), and system maintenance (maintenance), the correspondence information system that has been created can be concluded that the system can facilitate officers in making certificates and can also speed up the creation of letters

Keywords: Information System, Correspondence, Medical Record, Hospital

ABSTRAK – Perkembangan teknologi pada sistem komunikasi yang masih terpakai oleh manusia. Dari metode yang tradisional hingga menggunakan metode yang modern yang sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini. Salah satunya dengan cara berkomunikasi menggunakan metode tradisional yang masih dipakai pada saat ini adalah dengan menggunakan surat. Korespondensi rekam medis adalah suatu kegiatan dari surat menyurat yang berhubungan dengan informasi rekam medis pasien dalam hal ini di Rumah Sakit yaitu pembuatan surat untuk dirawat, surat untuk meminta diagnosa, surat untuk menjalankan pengobatan, surat untuk selesai pengobatan, dan surat untuk kematian. Pembuatan surat, masih secara manual dengan menggunakan Microsoft Word. Proses pembuatan surat keterangan memakan waktu 1-2 hari, sehingga diperlukan adanya sistem informasi yang dapat mempercepat pembuatan surat keterangan agar lebih efisien dan efektif. Metode perancangan menggunakan metode SDLC. Tahapan metode adalah perencanaan (planning), analisis (analysis), perancangan (design), implementasi (implementation), dan pemeliharaan sistem (maintenance), sistem informasi korespondensi yang telah dibuat ini dapat disimpulkan bahwa sistem tersebut dapat memudahkan petugas dalam pembuatan surat keterangan dan juga dapat mempercepat dalam pembuatan surat.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Korespondensi, Rekam Medis, Rumah Sakit

1. PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan merupakan kewajiban untuk masyarakat yang dikembangkan berdasarkan tanggung jawab pemerintahan dalam melindungi masyarakat Indonesia dari berbagai penyakit maupun masalah kesehatan yang berkembang di Indonesia. Oleh karena itu pemerintah telah mengadakan pelayanan kesehatan

Keputusan Menteri Kesehatan RI No 340/MENKES/PER/III/2010, rumah sakit adalah sebuah instansi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan perorangan dengan cara paripurna dengan menyediakan kegiatan pelayanan untuk rawat inap, rawat jalan dan rawat darurat untuk menangani masalah kesehatan. Rumah sakit Khusus adalah rumah sakit yang menangani masalah kesehatan berdasarkan jenis penyakit tertentu, yaitu Rumah Sakit Khusus Paru (RSP) [1].

Rekam medis adalah catatan medis tentang bagaimana pemberian pelayanan kesehatan kepada pasien

selama masa perawatan. Menurut PERMENKES nomor 269/MENKES/PER/3II/2008, rekam medis adalah suatu berkas yang berisikan catatan atau dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan medis dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Petugas rekam medis melakukan proses pengolahan data rekam medis sehingga dapat menghasilkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pelaporan rumah sakit dengan melalui proses pendaftaran pasien, merakit formulir berkas rekam medis (*assembling*) dan analisis kelengkapan berkas rekam medis rawat inap, rawat jalan, dan rawat darurat, pemberian kode penyakit (*coding*), tabulasi penyakit (*indexing*), pelaporan rumah sakit, korespondensi rekam medis, peng-*input-an* e-klaim BPJS koding *casemix* dan sistem penyimpanan (*filling*) [2].

Salah satu kegiatan rekam medis yang ada di Rumah Sakit, yaitu korespondensi rekam medis. Korespondensi merupakan suatu kegiatan surat menyurat yang berkaitan dengan informasi medis pasien contohnya surat dirawat,

surat meminta diagnosa, surat menjalankan pengobatan, dan surat sudah selesai pengobatan, kegunaan Korespondensi rekam medis yaitu sebagai alat penghubung secara tertulis antara pasien atau keluarga pasien dengan rumah sakit, sebagai bahan dokumentasi untuk rumah sakit, dan sebagai wakil dari suatu instansi dalam hal ini adalah Fasilitas Kesehatan.

Teknologi komunikasi saat ini adalah suatu hal yang sangat penting didalam kehidupan manusia. Namun, manusia adalah individu sosial yang masih saling membutuhkan bantuan dari individu lainnya. Begitu pula, dengan individu yang berhubungan dengan individu lainnya dengan cara berkomunikasi. Seiring dengan berjalannya waktu, sistem komunikasi yang digunakan oleh manusia semakin berkembang. Salah satunya dengan cara berkomunikasi yang sejak dahulu masih dipakai hingga saat ini adalah dengan melakukan kegiatan surat- menyurat [3]. Dalam hal ini, kegiatan korespondensi rekam medis yang dilakukan di instalasi rekam medis Rumah Sakit yang ditemukan meliputi pembuatan surat keterangan untuk dirawat, surat keterangan untuk meminta diagnosa, surat keterangan untuk menjalankan pengobatan, surat keterangan sudah selesai pengobatan, dan surat keterangan untuk kematian. Pembuatan surat keterangan masih secara manual dengan menggunakan Microsoft Word. Proses pembuatan surat keterangan memakan waktu cukup lama sekitar 1-2 hari.

Dengan adanya teknologi yang berkembang dengan pesat, dalam penelitian ini diharapkan adanya sebuah sistem yang dapat membatu proses pembuatan surat keterangan di Rumah Sakit ini bisa lebih cepat dan efektif bagi petugas.

2. METODOLOGI

A. Teknik Pengumpulan Data

1) Observasi

Observasi adalah strategi atau teknik untuk mengumpulkan data atau informasi dengan melakukan pengamatan terhadap kegiatan secara terus menerus yang sedang berlangsung. Penelitian ini menggunakan

observasi partisipasi. Dengan datang dan ikut berpartisipasi dalam kegiatan yang ada di instalasi rekam medis rumah sakit tersebut [4]. Penelitian ini melakukan pengamatan secara langsung dan mengambil bagian dalam kegiatan rekam medis yang ada di Rumah Sakit tersebut. Setiap harinya dengan konsisten. Dari hasil penelitian ini, ditemukan suatu masalah sehingga mendapatkan data maupun informasi yang sesuai kemudian dapat ditarik kesimpulan.

2) Wawancara

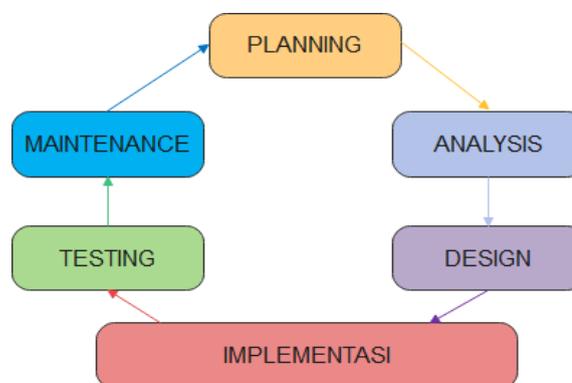
Menurut Sugiyono wawancara adalah proses pengumpulan data atau informasi yang dilakukan dengan cara terstruktur maupun tidak terstruktur dan bisa dilakukan secara langsung maupun dengan menggunakan media seperti jaringan telepon [5]. Penelitian ini melakukan wawancara dengan petugas rekam medis untuk mendapatkan data yang diperlukan, data tersebut berhubungan dengan pembuatan surat keterangan.

3) Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah suatu metode pengumpulan informasi atau data dengan melakukan penelaahan buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, karya tulis, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang akan dipecahkan [6]. Dalam penelitian ini, menggunakan referensi seperti jurnal-jurnal dan berbagai macam buku yang terkait dengan masalah penelitian. Dari proses ini, diharapkan dapat melengkapi informasi yang berguna untuk membantu dalam penyelesaian pemecahan masalah.

B. Model Perancangan

System Development Life Cycle (SDLC) adalah suatu metode umum yang digunakan untuk mengembangkan suatu sistem informasi. SDLC terdiri dari beberapa tahapan yaitu, mulai dari tahap perencanaan (*planning*), tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap pemeliharaan sistem (*maintenance*) [7] seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *System Development Life Cycle (SDLC)*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem Berjalan

Pembuatan surat keterangan di Rumah Sakit ini masih secara manual, petugas pertama-tama akan menginput data pasien melalui formulir pengajuan pembuatan surat yang telah diisi pasien ke dalam format surat menggunakan Microsoft Word. Setelah petugas memasukkan data pasien kedalam format surat keterangan yang dibutuhkan, surat keterangan dicetak dan petugas akan langsung menghubungi pihak yang bersangkutan seperti direktur penunjang dan keperawatan di rumah sakit tersebut. Setelah surat keterangan selesai ditanda tangani, kemudian surat tersebut diberikan ke pasien atau keluarga pasien.

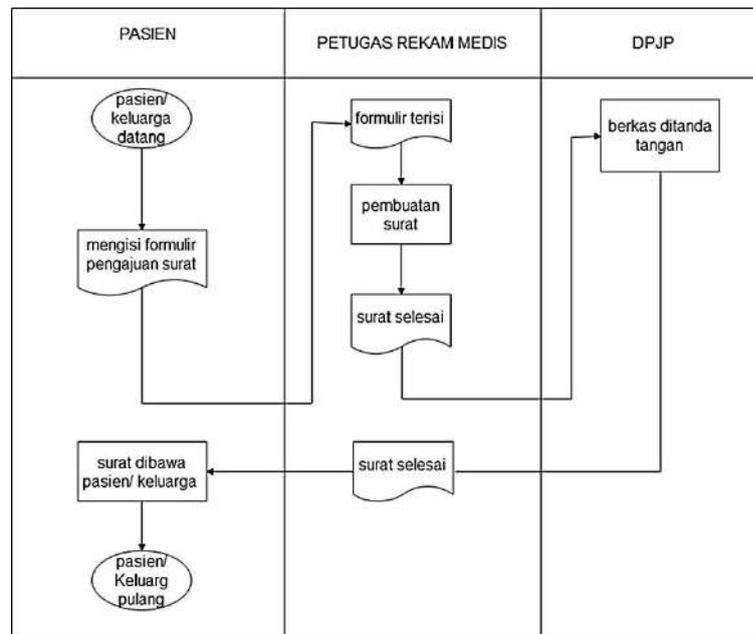
B. Sistem yang akan Berjalan

Sistem yang akan berjalan pada penelitian ini terdiri dari rancangan *Flowmap*, Diagram Korteks, *Data Flow Diagram (DFD)* Level 0, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Database Specifications*.

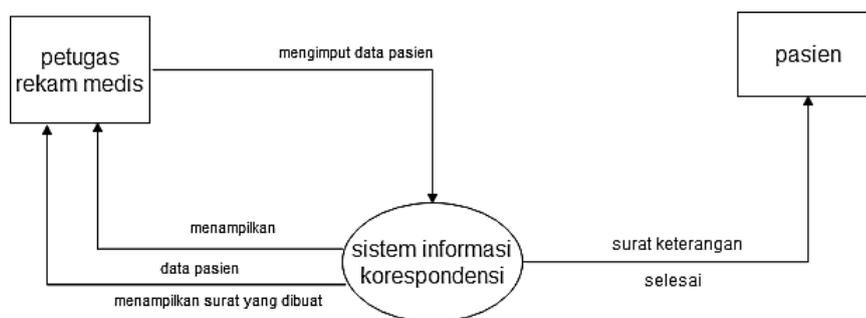
Gambar 2 memperlihatkan, *Flowmap* sistem yang akan berjalan. *Flowmap* sendiri adalah kombinasi antara peta dengan *flowchart*, yang menunjukkan pergerakan alur benda dari satu area ke area lain, contohnya yaitu seperti jumlah individu yang dipindahkan, jumlah barang yang ditukarkan, atau jumlah paket dalam jaringan [8]. Penelitian ini menjelaskan *flowmap* sistem yang akan berjalan yaitu mulai dari pasien mengisi formulir pembuatan surat, lalu surat akan di proses melalui sistem yang sudah di buat dan ditanda tangani oleh pihak yangbersangkutan, setelah itu surat dibawa oleh pasien.

Berikutnya adalah Diagram Korteks. Diagram Korteks adalah suatu bagian level dari *Data Flow Diagram (DFD)* yang digunakan untuk menetapkan konteks serta batasan batasan pada suatu sistem yang ada pada sebuah pemodelan sistem yang dirancang [9]. Gambar 3 merupakan Diagram Korteks pada penelitian ini.

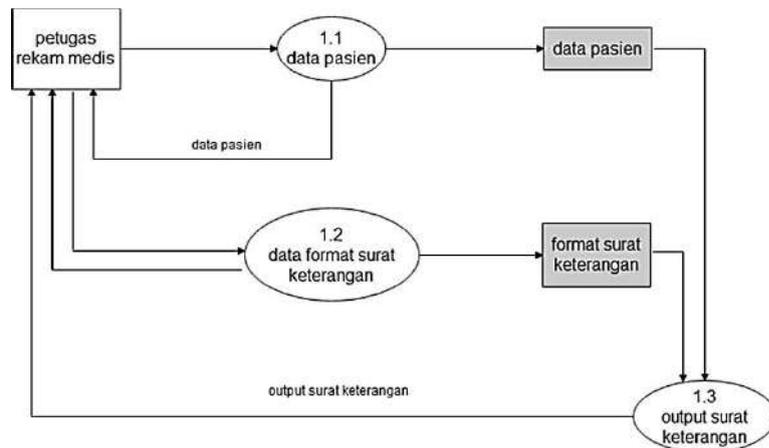
Data Flow Diagram atau DFD yaitu suatu teknik untuk membuat suatu kerangka sistem yang berorientasi pada alur data yang bergerak pada sebuah perancangan sistem lainnya [10]. Dan Gambar 4 adalah DFD Level 0 pada sistem yang akan berjalan pada penelitian ini.



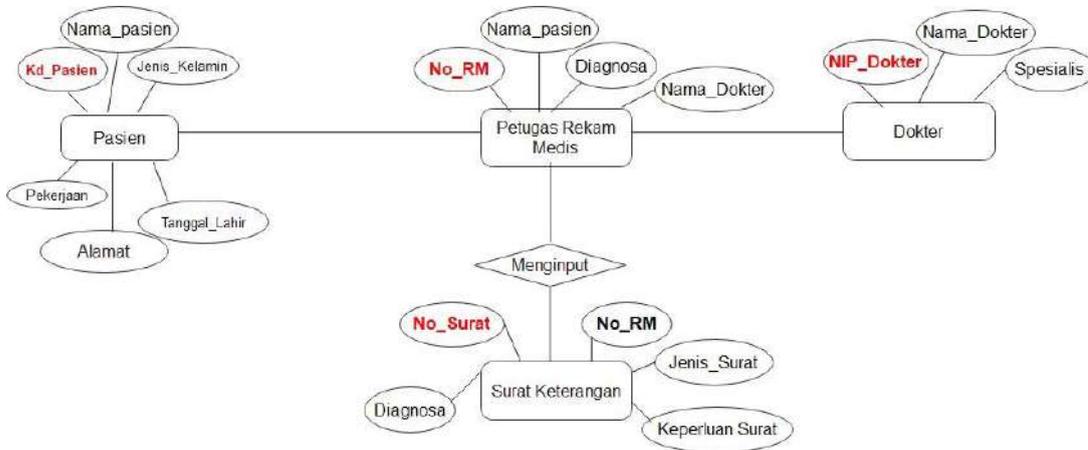
Gambar 2. *Flowmap* Sistem yang akan Berjalan



Gambar 3. Diagram Korteks Sistem yang akan Berjalan



Gambar 4. Data Flow Diagram (DFD) Level 0 Sistem yang akan Berjalan



Gambar 5. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem yang akan Berjalan

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu teknik yang digunakan untuk memodelkan data dalam suatu kebutuhan data dari sebuah organisasi, biasanya digunakan untuk sistem analisis dalam tahap analisis ini merupakan suatu persyaratan proyek untuk pengembangan suatu sistem [10]. Dan Gambar 5 merupakan ERD sistem yang akan berjalan pada penelitian ini.

Berikutnya adalah tahapan *Spesifikasi Basis Data (Database)*, Database adalah kumpulan data yang saling berelasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai objek, orang, dan lain-lain. Menurut Sutarman, Database sekumpulan file yang saling berhubungan dan terorganisasi atau kumpulan record-record yang menyimpan data dan hubungan diantaranya [9]. Database yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yaitu menggunakan Microsoft Access. Berikut adalah spesifikasi basis data pada sistem

yang akan berjalan, terdiri dari 5 tabel yang digunakan dalam pembuatan database untuk sistem ini yaitu: Tabel User, Tabel Pasien, Tabel Dokter, Tabel Rekam Medis, dan Tabel Surat Keterangan.

- 1) *Tabel User*; merupakan tabel dalam database yang nantinya akan berfungsi untuk menyimpan data para pengguna sistem tersebut. Tabel 1 Nama tabel: tb_user, Isi: Data user, *Primary key*: Kd_user.
- 2) *Tabel Pasien*; merupakan tabel untuk pasien yang berfungsi untuk menyimpan data pasien yang berobat di Rumah Sakit. Tabel 2 Nama tabel: tb_pasien, Isi: Identitas pasien, *Primary Key*: Kd_Pasien.

Tabel 1. Spesifikasi Database Tabel User

Field	Type	Length	Keterangan
Kd_User	Short Text	10	Kode petugas
Username	Short Text	30	Username petugas
Password	Short Text	30	Password petugas
Jabatan	Short Text	20	Jabatan petugas

- 3) *Tabel Dokter*; merupakan tabel untuk dokter yang bertugas yang berfungsi untuk menyimpan data dokter yang ada di Rumah Sakit. *Tabel 3* Nama tabel: *tb_dokter*, Isi: Data dokter, *Primary Key*: *NIP_dokter*.
- 4) *Tabel Rekam Medis*; merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data nomor rekam medis pasien, beserta informasi medis pasien. *Tabel 4* Nama tabel: *rekam_medis*, Isi: Informasi medis, *Primary Key*: *No_RM*.
- 5) *Tabel Surat Keterangan*; merupakan tabel pembuatan surat keterangan. Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data pasien yang akan membuat surat keterangan. *Tabel 5* Nama tabel: *tb_Suket*, Isi: Data surat keterangan, *Primary Key*: *No_Surat*.

Tabel 2. Spesifikasi Database Tabel Pasien

Field	Type	Length	Keterangan
Kd_pasien	AutoNumber	10	Kode pasien
Nama	Short Text	40	Nama pasien
Jenis_kelamin	Short Text	5	Jenis kelamin
Tanggal_lahir	Date/Time	25	Tanggal lahir
Alamat	Short Text	20	Alamat pasien
Pekerjaan	Short Text	20	Pekerjaan pasien

Tabel 3. Spesifikasi Database Tabel Dokter

Field	Type	Length	Keterangan
NIP_dokter	Short Text	10	NIP dokter
Nama_dokter	Short Text	30	Nama dokter
Spesialis	Short Text	30	Spesialis

Tabel 4. Spesifikasi Database Tabel Rekam Medis

Field	Type	Length	Keterangan
No_RM	Short Text	10	Nomor rekam medis
Kd_pasien	AutoNumber	10	Kode pasien
Nama	Short Text	30	Nama pasien
NIP_Dokter	Short Text	20	NIP Dokter
Diagnosa	Short Text	20	Diagnosa

Tabel 5. Spesifikasi Database Tabel Surat Keterangan

Field	Type	Length	Keterangan
No_Surat	Short Text	20	No surat
No_RM	Short Text	10	No rekam medis
Jenis_surat	Short Text	30	Jenis surat
Kebutuhan_surat	Short Text	50	Kebutuhan surat

C. Implementasi Sistem

Pembuatan perancangan suatu sistem yang kami buat program dengan menggunakan aplikasi Microsoft Visual Studio 2010 dengan menggunakan database Microsoft Access program tersebut masih memiliki beberapa kekurangan, yaitu nomor Rekam Medis yang tidak bisa muncul secara otomatis, karena program ini belum terintegrasi dengan SIMRS yang sudah diterapkan di beberapa Rumah Sakit.

Gambar 6 merupakan halaman *login*, yang berfungsi untuk petugas yang akan menggunakan aplikasi dengan memasukkan *username* dan *password* yang ada pada sistem.

Gambar 7 merupakan halaman menu utamaberisikan halaman *user*, *log out*, halaman pasien, halaman dokter, halaman rekam medis, dan halaman surat keterangan, dan halaman laporan bulanan.

Gambar 8 merupakan halaman untuk pengguna *user*, berfungsi untuk memasukan data petugas yang belum bisa mengakses ke dalam aplikasi di Rumah Sakit tersebut.

Gambar 9 merupakan halaman untuk pasien yang berfungsi untuk mengisi data pasien oleh petugas di Rumah Sakit tersebut.

Gambar 10 merupakan halaman dokter berfungsi untuk petugas memasukan data dokter yang bertugas di Rumah Sakit tersebut.

Gambar 11 merupakan halaman surat keterangan yang berfungsi untuk petugas memasukan nomor rekam medis pasien, lalu data pasien akan muncul secara otomatis dan petugas hanya akan memasukan jenis surat pasien dan keperluan surat yang akan dibuat.

Gambar 6. Tampilan *Form Log In*



Gambar 7. Tampilan *Form Menu Utama*

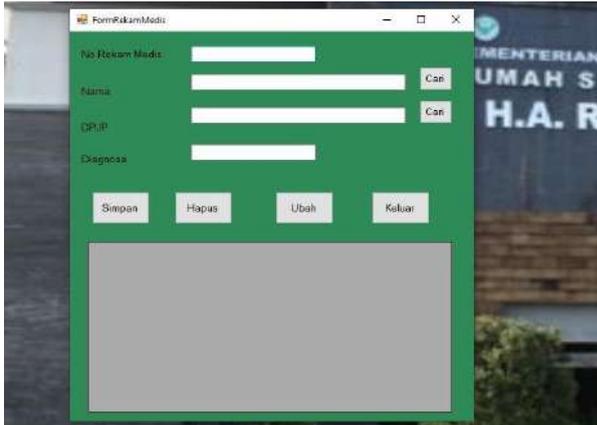
Kd_User	Username	Password	Jabatan
1	Vivi	12345	Rekam Medis
2	Rismaya	12345	Rekam Medis

Gambar 8. Tampilan *Form User*

Gambar 9. Tampilan *Form Pasien*

Gambar 10. Tampilan *Form Dokter*

Gambar 11. Tampilan *Form Surat Keterangan*



Gambar 12. Tampilan *Form* Rekam Medis

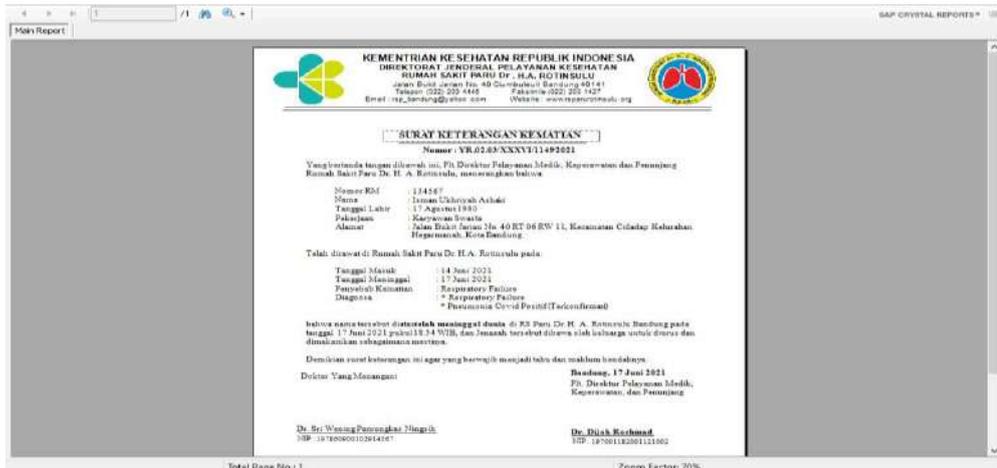


Gambar 13. Tampilan *Form* Laporan

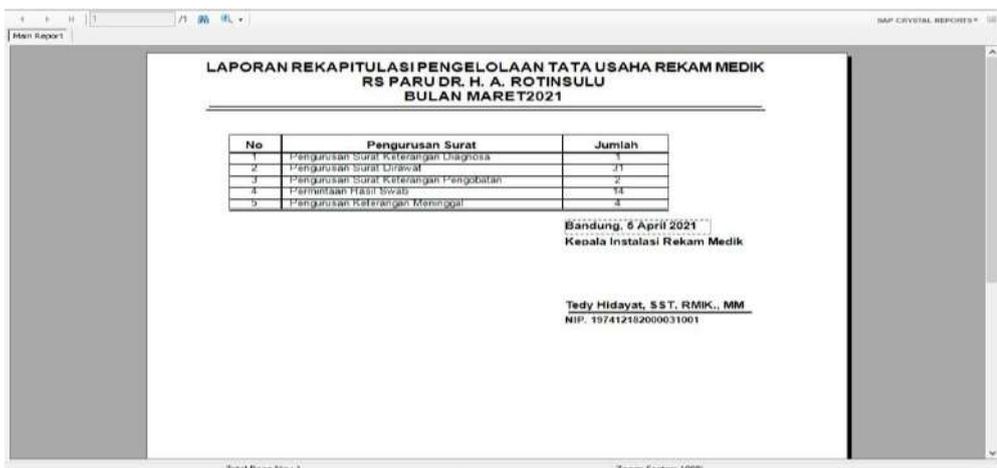
Gambar 12 merupakan halaman rekam medis yang berfungsi untuk petugas membuat nomor rekam medis pasien, karena aplikasi ini belum terintegrasi dengan SIMRS maka dibuatkan halaman untuk membuat nomor rekam medis pasien dengan cara mencari nama pasien, dokter yang bertanggung jawab dan memasukan diagnosa pasien, lalu data akan disimpan otomatis kedalam database yang sudah dibuat. Gambar 13 merupakan halaman laporan bulanan yang akan menampilkan

laporan bulanan yang datanya sudah tersimpan didalam sistem menggunakan *database*.

Berikut ini merupakan contoh output yang dihasilkan dari program yang telah dibuat. Gambar 14 dibawah ini merupakan, hasil dari pembuatan surat keterangan kematian menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Gambar 15 merupakan, tampilan dari laporan bulan Maret 2021 dengan menggunakan halaman laporan yang ada pada aplikasi tersebut.



Gambar 13. Tampilan *Form* Cetak Surat Keterangan Kematian



Gambar 13. Tampilan Cetak Laporan Bulanan

4. KESIMPULAN

Sistem informasi korespondensi di rumah sakit tersebut, untuk pembuatan surat keterangan masih secara manual, dan penginputan data dilakukan dengan menggunakan Microsoft Word, hal ini menyebabkan petugas instalasi rekam medis harus menginput data pasien kedalam format pembuatan surat keterangan, dan dalam meminta tanda tangan, dokter penanggung jawab pasien, masih harus dengan menemui secara langsung dokter yang bersangkutan untuk meminta tanda tangan, sehingga belum bisa menghasilkan *output* Surat Keterangan secara cepat. Untuk itu perlu dibuatkannya suatu program korespondensi rekam medis, perancangan sistem ini diharapkan dapat membuat proses pembuatan surat keterangan menjadi efektif dan efisien.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Republik Indonesia, "UU RI nomor 44 tahun 2009 tentang rumah sakit," Jakarta, 2009, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [2] Depkes RI, "Pedoman Penyelenggaraan dan Prosedur Rekam Medis Rumah Sakit di Indonesia.," J. Chem. Inf. Model, vol. 53, no. 9, 2010.
- [3] E. Suharto, Pengantar Teknologi Informasi, 1st ed. Yogyakarta: penerbit ANDI, 2012.
- [4] Zakky, "Pengertian Observasi Menurut Para Ahli dan Secara Umum [Lengkap]," www.zonareferensi.com, pp. 1–14, 2020, [Online]. Available: <https://www.zonareferensi.com/pengertian-observasi/>.
- [5] M. Ilham, "Pengertian Wawancara Menurut Para Ahli," 22 Mei, 2019.
- [6] J. Juhji, "Kepemimpinan: Sebuah Kajian Literatur," At-Tarbiyat J. Pendidik. Islam, vol. 3, no. 2, pp. 172–186, 2020.
- [7] Rosa and M. Shalahuddin, "Pengertian SDLC dan penerapannya," in Rekayasa perangkat lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, 2015.
- [8] H. Jatnika, Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer, 1st ed. Yogyakarta: penerbit ANDI, 2013.
- [9] H. Jatnika, Pengantar Sistem Basis Data Memahami Konsep Dasar & Tuntunan Praktis Perancangan Database, 1st ed. Yogyakarta: penerbit ANDI, 2013.
- [10] S. K. Tata Sutabri, "Sistem Informasi Manajemen (edisi revisi)," CV. Andi Offset, 2016.

Case-Based Reasoning dalam Menentukan Faktor yang Mempengaruhi Kenakalan Remaja

Rosmala Dwi

Mahasiswa Program Pascasarjana FMIPA, Universitas Lampung
Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung
Lampung, Indonesia
rosmaladarma@gmail.com

ABSTRAK – Kenakalan remaja merupakan permasalahan yang terjadi sejak lama, dimana penyebabnya belum dapat diketahui. Perilaku yang menyalahi aturan sosial dilingkungan masyarakat ini dapat disebabkan oleh banyak hal. Namun pola hidup masyarakat sekitar dan sikap mental yang dimiliki sangat mempengaruhi perilaku. Perilaku menyimpang remaja merupakan objek penelitian yang dilakukan saat ini. Dengan memanfaatkan permasalahan yang pernah terjadi sehubungan dengan perilaku remaja yang menyimpang, maka dalam penelitian ini akan digunakan tahapan yang ada didalam teknik Case-Based Reasoning (CBR) yaitu dengan mencari kesamaan yang ada pada kasus yang pernah ada sebelumnya, kemudian memanfaatkan kembali pengetahuan yang ada untuk menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Setelah diperoleh solusi yang pernah digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kenakalan remaja sebelumnya maka akan dilakukan peninjauan pada solusi ini untuk kemudian diguakan pada permasalahan yang baru. Selanjutnya jika tidak ada persamaan dengan kasus sebelumnya, maka kasus baru ini akan ditambahkan kedalam database guna mengembangkan database yang ada agar dapat digunakan untuk menyelesaikan kasus berikutnya. Satu hal penting lainnya dalam menggunakan teknik ini adalah dengan memperhatikan tingkat kedekatan permasalahan yang sedang dihadapi dengan permasalahan yang tersimpan didalam database. Dalam penelitian ini algoritma yang digunakan untuk mencari tingkat kemiripan permasalahan baru dengan permasalahan yang ada yaitu Algoritma Nearest Neighbor.

Kata Kunci: Kenakalan Remaja, Case Based-Reasoning, CBR, Similaritas, Nearest Neighbor

1. PENDAHULUAN

Perilaku menyimpang terhadap norma yang berlaku didalam masyarakat banyak dilakukan oleh remaja. Hal ini merupakan sebuah kebanggaan tersendiri bagi remaja dan kelompoknya, seperti yang sering diterjadi dikota besar seperti Makassar, dan Jakarta.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan perilaku menyimpang dari seorang remaja, diantaranya kondisi lingkungan sekitar dan keluarga

Memanfaatkan permasalahan perilaku menyimpang remaja yang tersimpan didalam database untuk kemudian membandingkan dan mencari tingkat kemiripan yang dekat dengan permasalahan remaja yang sedang dihadapi merupakan tahapan yang ada didalam *Case-Based Reasoning* dalam menyelesaikan permasalahan. Kasus yang telah tersimpan didalam database yang bersumber dari pengalaman seseorang atau pengalaman seorang pakar yang terkait dengan bidangnya merupakan sumber pengetahuan utama bagi metode CBR untuk melakukan pendekatan terhadap kasus baru yang dihadapi. Metode *Case-Based Reasoning* banyak diterapkan diberbagai bidang, diantaranya psikologi yang digunakan untuk mendiagnosa permasalahan yang dihadapi *kliennya*. Teknik *Case-Based Reasoning* dan algoritma *Nearest Neighbour* digunakan untuk menganalisa penyebab terjadinya perilaku menyimpang pada seorang remaja berdasarkan tingkat kesamaan permasalahan didalam database dengan yang sedang dihadapi

Database pada sistem *Case-Based Reasoning* dibangun dengan menggunakan fitur-fitur yang berasal dari idikasi

permasalahan remaja yang berkonsultasi. Indikator 1 (ya) atau pun 0 (tidak) merupakan nilai masukan yang akan digunakan system untuk menyatakan ada atau tidaknya masukan. Dimana nilai kedekatan kasus yang sedang dialami oleh remaja yang bersangkutan dengan kasus yang ada didalam database kasus yang ada dengan menggunakan algoritma *Nearest Neighbour*.

2. DASAR TEORI

A. Kenakalan Remaja dan Faktor yang Mempengaruhi

Remaja dalam pertumbuhannya mengalami perubahan secara fisik ataupun mental seorang anak dari masa anak-anak menjadi seorang dewasa sehingga dimasa pertumbuhannya tidak menutup kemungkinan menemui permasalahan [1].

Dalam masa perkembangan kepribadiannya, seorang remaja mempunyai arti yang khusus. Didalam setiap masa perkembangan seorang manusia ada kriteria-kriteria tertentu yang terpenuhi baik masa anak-anak ataupun dewasa. Karena masih banyak kriteria untuk dikatakan dewasa yang belum dipenuhi maka remaja lebih tepatnya dikatakan anak-anak daripada dewasa. Baru pada akhir abad ke 18 maka masa remaja dipandang sebagai masa perkembangan tertentu lepas dari masa anak-anak [2]. Seorang remaja akan mengalai perubahan menuju ke masa dewasa yang dimulai dari usia 12 tahun (masa remaja awal). Kemudian diusia 15 tahun seorang remaja akan memasuki usia remaja pertengahan. Diusia 18 tahun

seorang remaja akan memasuki masa akhir seorang remaja hingga akhirnya menjadi seorang yang dewasa yaitu diusia 21 tahun [3].

Didalam masa perkembangan sesuai dengan tahap perkembangan individunya seorang remaja mempunyai tugas/kewajiban yang harus dilaluinya sesuai dengan tahap pertumbuhannya [4]. Dimana tugas yang harus dipenuhi pada tahap perkembangan masa remaja adalah:

- 1) Mau menerima keadaan fisik apa adanya.
- 2) Memahami peran seks usia dewasa.
- 3) Hubungan dengan lawan jenis dan antar anggota/kelompok dapat dibangun dengan harmonis.
- 4) Mampu mengembangkan kreatifitas serta ketrampilan intelektual dapat mandiri baik secara emosional ataupun financial sehingga dapat memahami nilai orang dewasa.
- 5) Mampu mengembangkan konsep dan pemahaman tentang tanggung jawab keluarga.

Ketidakmampuan remaja dalam mengembangkan ketrampilan didalam masyarakat untuk mendapat perhatian dan status positif sehingga mengakibatkan remaja melakukan tindakan dengan perbuatan menyimpang dari aturan yang berlaku dimasyarakat sekitarnya. Menurut Cavan dalam Willis [5] dalam bukunya yang berjudul *Juvenile Delinquent* dijelaskan bahwa gangguan yang terjadi pada anak remaja sering disebut dengan kenakalan remaja, karena dari anak remaja ini ada kewajiban yang harus dipenuhi yang merupakan harapan dari lingkungan sosial dimana saja mereka berada namun tidak terpenuhi.

Menurut Adler dalam buku Kartono [6] dijelaskan bentuk-bentuk kenakalan remaja, seperti:

- 1) Perilaku melanggar keamanan lalu lintas, seperti balapan motor.
- 2) Suka membuat keonaran yang mengakibatkan terganggunya ketentraman lingkungan sekitar karena adanya dorongan energi negatif yang tidak terkontrol, seperti perkelahian antar gang, melakukan tindakan criminal, pesta pora yang mengakibatkan munculnya seks bebas dan penggunaan minuman keras dan penggunaan narkoba, permainan judi, membolos dari sekolah.
- 3) Tidak adanya kemampuan menerima kekurangan fisik sehingga memunculkan perilaku menyimpang untuk mendapatkan pengakuan dari lingkungan sekitar.

Adanya proses pengkondisian lingkungan yang buruk terhadap perkembangan mental remaja yang masih labil disebut dengan kenakalan remaja [5]. Permasalahan remaja didalam keluarga yang tidak dapat diselesaikannya merupakan salah satu faktor penyebab munculnya kenakalan remaja [6]. Kenakalan remaja dapat dipengaruhi dengan berbagai faktor [7] yaitu:

- 1) *Identitas*; Masa pubertas atau remaja merupakan tahap dimana identitas versus krisis identitas yang harus dicarikan solusinya. Tahapan perkembangan yang

telah dilalui sejak masa balita, masa kanak hingga masa remaja yang membatasi peran sosial yang dapat diterima atau tidak dalam memenuhi tuntutan yang dibebankan. Ada sebagian remaja berperilaku yang melanggar ketentuan dalam membentuk identitas diri walaupun dengan cara tidak benar.

- 2) *Kendali Diri*; Kegagalan dalam melakukan pengembangan kendali diri dapat dilihat dari tingkah laku.
- 3) *Usia*; Perilaku anti sosial diusia dini mempunyai pengaruh buruk terhadap pembentukan karakter diusia remaja, walaupun tidak semuanya.
- 4) *Jenis Kelamin*; Sebagian besar sikap anti sosial banyak terjadi remaja laki-laki daripada perempuan.
- 5) *Harapan terhadap pendidikan dan nilai-nilai disekolah*; Rendahnya keinginan sekolah yang disebabkan kurangnya motivasi dan harapan dari pelaku kenakalan remaja terhadap manfaat pendidikan disekolah.
- 6) *Proses Keluarga*; Faktor keluarga sangat berpengaruh terhadap timbulnya kenakalan remaja. Hal ini diakibatkan karena kurangnya dukungan keluarga, seperti kurangnya perhatian orang tua terhadap aktivitas anak, kurangnya penerapan disiplin yang efektif, kurangnya kasih sayang orang tua dapat menjadi pemicu timbulnya kenakalan remaja.
- 7) *Pengaruh Teman Sebaya*; Memiliki teman sebaya yang melakukan kenakalan meningkatkan resiko remaja untuk nakal.
- 8) *Kelas Sosial Ekonomi*; Kurangnya kesempatan remaja dari kelas sosial rendah untuk mengembangkan ketrampilan mengakibatkan mereka untuk mendapatkan perhatian dan status sehingga mereka melakukan tindakan anti sosial. Hal ini mengakibatkan kecenderungan pelaku kenakalan lebih banyak berasal dari kelas sosial ekonomi rendah dengan perbandingan jumlah remaja nakal diantara daerah perkampungan miskin yang rawan dengan daerah yang banyak memiliki *privilege*.
- 9) *Kualitas Lingkungan Sekitar Tempat Tinggal*; Dimana komunitas juga berperan dalam memunculkan kenakalan remaja. Lingkungan masyarakat dengan tingkat kriminalitas tinggi memungkinkan remaja mengamati berbagai model yang melakukan aktivitas kriminal mereka.

B. Case Based-Reasoning (CBR)

Basis/ Kumpulan pengetahuan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sering disebut dengan basis pengetahuan. Untuk membentuk basis pengetahuan, ada 2 pendekatan yang dapat digunakan yaitu [9]:

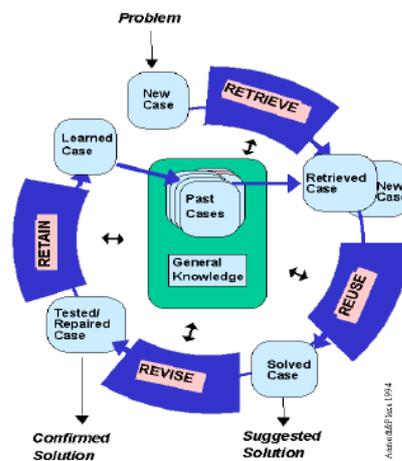
- 1) Pendekatan berbasis aturan (*Rule-Base Reasoning*); Untuk merepresentasikan pendekatan ini yaitu dengan menggunakan aturan berbentuk JIKA-MAKA. Model ini digunakan untuk menyelesaikan masalah secara berurutan.
- 2) Pembelajaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*); Merupakan sebuah model yang menggunakan

pengalaman lama untuk dapat dimengerti dan menyelesaikan masalah baru.

Case-Based Reasoning adalah sebuah mesin pembelajaran dengan memperhatikan kemiripan yang ada pada kasus baru dengan kasus yang ada sebelumnya untuk digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi [8].

Mencari tingkat kemiripan/ similaritas yang tinggi terhadap permasalahan yang dihadapi dengan permasalahan yang tersimpan di *database* dengan melalui beberapa proses merupakan teknik yang digunakan *Case-Based Reasoning (CBR)* untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Ada 4 proses yang dilakukan secara berurut didalam teknik *Case-Based Reasoning (CBR)* yaitu [10]:

- 1) *Retrieve*; Disini akan dilakukan proses mengidentifikasi permasalahan yang baru.
- 2) *Reuse*; Dengan menggunakan identifikasi masalah baru, maka sistem akan melakukan pencarian masalah terdahulu didalam *database* yang tersimpan untuk digunakan kembali sebagai solusi penyelesaian masalah baru jika mempunyai identifikasi masalah yang sama.
- 3) *Revise*; Informasi dari permasalahan lama akan dievaluasi ulang sebelum digunakan kembali sebagai solusi dari masalah yang sedang dihadapi.
- 4) *Retain*; Menyimpan permasalahan baru ke dalam basis pengetahuan untuk digunakan kembali pada permasalahan berikutnya. Tahapan proses *Case Based-Reasoning (CBR)* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup *Case Based-Reasoning (CBR)* [11]

3. METODOLOGI

A. Representasi Kasus

Koleksi kasus didalam *database* kasus sangat menentukan hasil pencarian *Case Based Reasoning (CBR)*. Mencari kemiripan pada kasus yang ada didalam *database* dengan permasalahan yang sedang dihadapi kemudian menggunakan solusi yang ada pada kasus yang terimpan didalam *database* untuk menyelesaikan permasalahan saat ini. Untuk itu koleksi data didalam *database* sangat menentukan tingkat penyelesaian permasalahan yang sedang dihadapi. Penyimpanan permasalahan dibuat berdasarkan: 1) Kejadian nyata yang menjadi sebuah problem, 2) dan Solusi yang merupakan penyelesaian terhadap permasalahan yang sedang dihadapi.

Agar mudah dalam menyimpan dan menggunakan kembali *database* yang ada, maka representasi kasus yang dibangun terdiri dari: 1) Remaja (berisi informasi *klien*), 2) Indikator masalah, 3) dan Indikator faktor kenakalan remaja; Untuk mempermudah proses pencarian permasalahan yang mirip yang akan digunakan adalah fitur. Untuk menyimpan data maka yang digunakan adalah indikator masalah, sedangkan indikator faktor kenakalan remaja merupakan *output* dari sistem yang akan

menjelaskan tentang faktor yang mempengaruhi kenakalan dari *klien* (remaja).

Hal terpenting didalam *Case-Based Reasoning* adalah penyimpanan permasalahan. Dimana gambaran konseptual data akan tergambar didalam representasi kasus dan karakteristik kasus akan disimpan secara terindeks. Struktur *database* kasus yang tersimpan akan sangat menentukan efisiensi pencarian dan metode penelusuran kembali.

B. Penelusuran (Retrieval) dan Similaritas

Data yang ada didalam *database* kasus akan digunakan kembali dengan melakukan penelusuran dan perbandingan terhadap fitur-fitur permasalahan pada kasus yang dihadapi dengan kasus didalam *database*. Setelah ditemukan hasil perbandingan tersebut akan dihitung nilai kemiripannya (similaritas) dengan menggunakan algoritma *Nearst Neighbor*. Dengan menggunakan algoritma kan dicari permasalahan yang mempunyai tingkat kemiripan yang tinggi antara permasalahan yang dihadapi dengan permasalahan didalam *database* kasus.

Formula yang digunakan didalam algoritma *Nearst Neighbor* dalam menghitung nilai similaritas yang terdekat adalah [9]:

$$\text{Sim}(T, S_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T, S_i) w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (1)$$

Dengan ketentuan; T : permasalahan yang dihadapi, S : permasalahan yang tersimpan didalam database kasus, n : banyak atribut yang digunakan, i : atribut individu antara 1 s/d n , f : fungsi similaritas atribut i antara kasus T dan kasus S , w : bobot yang diberikan pada atribut ke- i .

C. Adaptasi Kasus

Solusi yang ada pada permasalahan didalam database kasus dengan tingkat kemiripan tinggi yang ditemui, maka akan digunakan kembali sistem pada teknik, *Case Based-Reasoning (CBR)*. Dengan penambahan pengetahuan didalam database kasus, maka secara tidak langsung permasalahan didalam database kasus telah di update sehingga dapat digunakan kembali dimasa yang akan datang. Untuk mengupdate permasalahan didalam database kasus, pada teknik *Case Based-Reasoning* dapat dilakukan beberapa cara [10]: 1) Tidak Ada Adaptasi (*Null Adaptation*), 2) Penyesuaian Atau Pengaturan Parameter, 3) *Reinstantiantioan*, 4) *Derivational Replay*, 5) Perbaikam Model Terpandu.

Pada sistem ini menggunakan penyesuaian atau pengaturan parameter yaitu sistem akan melakukan penyesuaian terhadap indikator-indikator yang ada. Dan apabila kasus yang ditelusuri tidak ditemukan didalam database kasus maka sistem akan melakukan penyesuaian terhadap kasus yang baru untuk dicarikan solusinya dan kasus itu akan disimpan untuk menambahkan koleksi pada database kasus yang telah ada.

D. Analisis dan Perancangan Sistem

1) Deskripsi Sistem

Faktor kenakalan remaja merupakan objek yang akan digunakan untuk membangun sistem dengan menggunakan gejala yang ditemui pada remaja sebagai masukan, dan faktor yang mempengaruhi kenakalan remaja sebagai target yang akan dicapai oleh sistem dengan basis *Case Based-Reasoning (CBR)*.

2) Akuisi pengetahuan

Akuisi pengetahuan dalam menentukan faktor yang mempengaruhi kenakalan remaja merupakan proses untuk mengumpulkan data pengetahuan dari sumber pengetahuan dimana sumber pengetahuan yang akan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah: (a) Pakar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seorang psikolog. (b) *Medical Record* yang berhubungan dengan remaja yang menjadi *kelein*. (c) Buku penunjang penelitian yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kenakalan remaja.

3) Representasi Kasus

Tahap awal yang dilakukan adalah dengan menetapkan indikator apa saja yang akan digunakan untuk membangun database kasus yang akan dibuat. Indikator kenakalan remaja yang akan digunakan didalam penelitian ini adalah: (a) Identitas, (b) Kontrol Diri, (c) Usia, (d) Jenis

Kelamin, (e) Harapan Terhadap Pendidikan dan Nilai-nilai di Sekolah, (f) Proses Keluarga, (g) Pengaruh Teman Sebaya, (h) Kelas Sosial Ekonomi, (i) dan Kualitas Lingkungan Sekitar Tempat Tinggal.

4) Retrieval dan Similaritas

Pada tahap ini akan dilakukan proses membandingkan (*retrieval*) seluruh indikator pada permasalahan yang ada dengan permasalahan didalam database kasus. Setelah itu akan di yang digunakan dalam penelitian ini adalah membandingkan setiap indikator kasus baru dengan indikator-indikator yang ada pada setiap kasus yang ada di dalam database kasus dengan menggunakan *similaritas*. Solusi pada permasalahan didalam database kasus akan kembali digunakan apabila nilai *similaritas* pada permasalahan didalam database kasus itu sama atau lebih besar nilainya dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

Perhitungan nilai kedekatan (*similaritas*) dengan menggunakan algoritma *Nearst Neigbboar* dengan batas nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai kedekatan permasalahan yang sedang dihadapi dengan yang ada didalam database akan bernilai 0 apabila tidak mempunyai kemiripan sama sekali, dan akan bernilai 100% apabila mempunyai kesamaan antara permasalahan yang dihadapi dengan yang ada didalam database kasus.

5) Update Kasus

Proses update data akan dilakukan terhadap permasalahan dengan nilai dibawah *threshold* atau tidak berhasil didiagnosa (nilai *similaritas* = 0). Pada sistem ini indikator yang digunakan untuk menentukan akan di-*retain* atau tidaknya permasalahan yang dihadapi adalah dengan menetapkan nilai *threshold* sebesar 0.85. Apabila nilai *threshold* tidak terpenuhi, maka permasalahan yang sedang dihadapi dengan sendirinya akan diperbaharui oleh database.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Pengisian Basis Kasus

Tahap awal dari penggunaan sistem *Case Based-Reasoning (CBR)* adalah pengisian database kasus. Data yang akan dijadikan database kasus adalah yang berhubungan dengan faktor yang dapat mempengaruhi kenakalan pada remaja.

B. Tahap Diagnosa dan Update Kasus

Database kasus akan diisi dengan menggunakan *form* pengisian yang memuat indikator kasus dari fitur yang telah ditetapkan. Setelah itu dengan mencari tingkat kemiripan yang tinggi dari permasalahan yang dihadapi permasalahan didalam database kasus, maka akan digunakan kembali solusi yang ada pada permasalahan yang ada didalam database kasus dengan nilai *threshold* sebesar 0.85. Proses update kasus akan dilakukan apabila kasus tidak didiagnosa. Proses update kasus dapat dilakukan jika:

1) Nilai kemiripan = 0, hal ini menunjukkan bahwa permasalahan yang didiagnosa tidak ada didalam *database*

kasus. Untuk itu kasus baru ini dapat digunakan untuk menambah pengetahuan pada permasalahan didalam *database* kasus.

2) Permasalahan baru dengan nilai *threshold* < 0.85. yang menunjukkan rendahnya nilai kepercayaan.

C. Pengujian Sistem

Pengujian system dilakukan terhadap 250 kasus yang berasal dari *medical record*. Dimana 150 data digunakan sebagai database kasus, dan sisanya 100 data digunakan untuk menguji sistem. Ada 3 cara yang digunakan untuk menguji sistem yang dibuat ini, yaitu:

- 1) Pengujian tanpa *threshold*; Adapun 50 data digunakan untuk pengujian terhadap 150 permasalahan di dalam database kasus.
- 2) Pengujian dengan *threshold*; Data yang tersisa sebanyak 50, dilakukan untuk pengujian terhadap data didalam database kasus yang berjumlah 150 kasus.

- 3) Pengujian menggunakan 3 nilai *threshold* yang berbeda-beda yaitu: 0.50, 0.85 dan 0.95.

Pengujian 1 dan 2 akan mengdiagnosa kasus baru dengan cara menghitung similaritas antara kasus baru (100 kasus) dengan kasus yang tersimpan di database kasus (150 kasus).

D. Pengujian tanpa *Threshold*

Penggunaan 50 permasalahan baru yang berbeda terhadap permasalahan didalam database kasus dengan menggunakan algoritma *Nearst Neighbor* yang dilakukan sebanyak 5 kali. Pengujian 1 yang dilakukan terhadap 20 kasus baru dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 2 diperlihatkan nilai *similaritas* dan faktor penyebab kenakalan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan algoritma *Nearst Neighbor* pada 50 kasus permasalahan baru yang di-*input*-kan.

Tabel 1. Hasil Diagnosa Algoritma *Nearst Neighbor* terhadap Pakar untuk 50 Kasus Baru yang Diuji

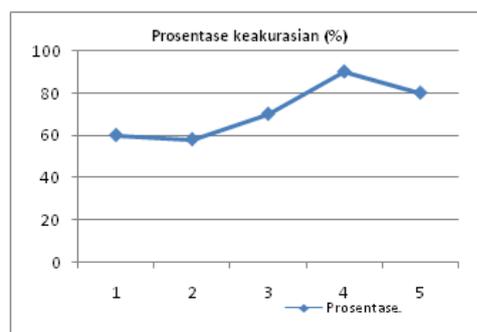
Kasus Baru	Similaritas	Faktor yang Mempengaruhi	Pakar
1	0.9	Kontrol diri	Kontrol diri
2	0.86	Identitas	Identitas
3	0.95	Proses keluarga	Proses keluarga
4	0.8	Usia	Usia
5	0.85	Jenis Kelamin	Jenis Kelamin
6	0.88	Kelas sosial ekonomi	Kelas sosial ekonomi
7	0.9	Proses keluarga	Proses keluarga
8	0.9	Harapan terhadap pendidikan dan nilai-nilai disekolah	Harapan terhadap pendidikan dan nilai-nilai disekolah
9	0.9	Pengaruh teman sebaya	Pengaruh teman sebaya
10	0.85	Kelas sosial ekonomi	Kelas sosial ekonomi
11	0.92	Proses keluarga	Proses keluarga
12	0.89	Pengaruh teman sebaya	Pengaruh teman sebaya
13	0.9	Kualitas lingkungan sekitar tempat tinggal	Kualitas lingkungan sekitar tempat tinggal
14	0.89	Kontrol diri	Kontrol diri
15	0.92	Kualitas lingkungan sekitar tempat tinggal	Kualitas lingkungan sekitar tempat tinggal
16	0.65	Jenis Kelamin	Jenis Kelamin
17	0.88	Identitas	Identitas
18	0.89	Kelas sosial ekonomi	Kelas sosial ekonomi
19	0.89	Harapan terhadap pendidikan dan nilai-nilai disekolah	Harapan terhadap pendidikan dan nilai-nilai disekolah
20	0.93	Proses keluarga	Proses keluarga

Dari hasil pengujian 100 kasus baru diperoleh rata-rata prosentase keakurasian diagnosa 100 kasus baru yang diuji menggunakan algoritma *Nearst Neighbor* terhadap diagnosa pakar sebesar 89%. Prosentase keakurasian dapat dilihat pada Gambar 2.

Pengujian juga dilakukan dengan menghitung rata-rata berdasarkan banyaknya kasus berdasarkan faktor

yang dapat mempengaruhi kenakalan remaja. Pengujian dilakukan terhadap kasus baru yang ke 50 diperoleh nilai rata-rata *similaritas* dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Table 2 dijelaskan bahwa faktor keluarga mempunyai nilai *similaritas* tertinggi dari hasil uji coba 50 permasalahan kenakalan remaja yang baru terhadap 150 permasalahan yang tersimpan didalam *database*.



Gambar 2. Prosentase 5 Kali Pengujian Terhadap 100 Kasus Baru dengan Algoritma *Nearst Neighbor*

Tabel 2. Nilai Rata-rata Berdasarkan Faktor yang Mempengaruhi

Faktor yang Mempengaruhi	Rata-rata Similaritas
Identitas	0.87
Kontrol diri	0.895
Usia	0.8
Jenis Kelamin	0.425
Harapan terhadap pendidikan dan nilai-nilai disekolah	0.895
Proses keluarga	0.925
Pengaruh teman sebaya	0.895
Kelas sosial ekonomi	0.873
Kualitas lingkungan sekitar tempat tinggal	0.91

Tabel 3. Prosentase Banyaknya Kasus Berdasarkan *Threshold*

No.	Kasus Baru	Banyaknya Kasus Berdasarkan <i>Threshold</i>		
		0,5	0,75	0,80
1	20	7	1	
2	20	2	0	
3	20	5	0	
4	20	3	0	
5	20	5	0	
6	20	5	0	
7	20	10	0	
8	20	4	0	
9	20	12	3	
10	20	4	0	
11	0,5	0,75	0,80	
12	20	6	0	
13	20	4	0	
14	20	4	0	
15	20	2	0	
16	20	4	0	
17	20	9	0	
18	0,5	0,75	0,80	
19	20	3	0	
20	20	4	0	

Seperti yang tampak pada table 3 dijelaskan bahwa hasil pengujian yang dilakukan kasus 1 terhadap 150 kasus yang ada dalam *database* kasus diperoleh nilai *threshold* sebagai berikut:

- 1) Banyaknya kasus yang berada di *threshold* 0.50 sebanyak 150 kasus (100%). Hal ini berarti semua nilai *similaritas* kasus 1 terhadap 150 kasus yang ada di *database* kasus berada di atas nilai *threshold* 0.5.
- 2) *Threshold* 0.75 sebanyak 19 kasus (12.67% dari 150 kasus)
- 3) *Threshold* 0.80 sebanyak 1 kasus (0.67% dari 150 kasus)

Threshold 0.85 diperoleh dari pengujian permasalahan dengan hasil sebanyak 46 kasus dari 100 kasus baru yang diuji. *Threshold* (0.50, 0.85 dan 0.95) terhadap 150 kasus yang diuji dapat dilihat pada tabel 3 diatas.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari hasil pengamatan dan uji coba adalah: (a) Faktor yang mempengaruhi digunakan sebagai target sistem, dan indikator masalah digunakan sebagai masukan sistem. (b) Ditetapkan batasan nilai kemiripan yaitu berkisar dari 0 sampai dengan 1. Dikatakan tidak mempunyai kemiripan apabila kasus baru mempunyai nilai *similaritas* = 0, dan *similaritasnya* diatas

0.85 maka permasalahan didalam *database* kasus mempunyai kesamaan dengan permasalahan yang sedang dihadapi. (c) Dari hasil perhitungan *similaritas* dengan menggunakan algoritma *Nearst Neighboar* untuk melakukan perbandingan terhadap setiap indikator antara permasalahan didalam *database* dengan permasalahan yang dihadapi untuk diperoleh angka kemiripan yang tinggi. (d) Nilai akurasi sebesar 89% diperoleh setelah dilakukan ujicoba terhadap 100 data permasalahan baru terhadap 150 data permasalahan didalam *database* kasus dengan menggunakan algoritma *Nearst Neighboar*. (e) Ada dua kondisi *update* kasus, yaitu: 1) Tidak adanya kemiripan dengan permasalahan didalam data base kasus (*similaritas* = 0). 2) Ditemukannya permasalahan dengan derajat kepercayaan yang rendah karena nilai kemiripan < 0.85.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zakiah, Daradjat; (1989). *Pendekatan Psikologis dan Fungsi keluarga dalam Menanggulangi Kenakalan Remaja*. Semarang.
- [2] Djiwandono & Mulyani, (2002), *Psikologi pendidikan*. Grasindo.
- [3] Haditono. S.R, (1998), *Penelitian sebab-sebab kenakalan remaja*. Jakarta. Jurnal Psikologi.
- [4] Hurlock, E.B, (1998). *Adolescence development*. Tokyo. Mc Graw Hill.

- [5] Willis. S. (1994). *Problema remaja dan pemecabannya*. Bandung . Angkasa.
- [6] Kartono. K. (1991), *Bimbingan bagi anak dan remaja yang bermasalah*. Jakarta. Raja Wali Pers.
- [7] Humaedi. Sahadi, *et.al*, (2017). *Kenakalan Remaja dan Penangannya*, Jurnal Penelitian & PPM ISSN: 2442-448. Vol 4. No: 2 Hal: 129 – 389.
- [8] Watson, I. (1997). *Applying Case-Based Reasoning, Technique for Enterprise Systems*, Morgan Kaufmann Publishers.
- [9] Kusri, (2008), *Aplikasi Sistem Pakar*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [10] Pal. K. Sankar & Simon. (2004). *Foundations Of Soft Case-Based Reasoning*.Wiley-Interscience.
- [11] K.D. Althoff, (2001). *Case-Based Reasoning. Handbook of Software Engineering & Knowledge Engineering* (ed. S.K. Chang) Vol 1. World Scientific. Singapore.

PEDOMAN PENULISAN

1. Naskah belum pernah dipublikasikan atau dalam proses penyuntingan dalam jurnal ilmiah atau dalam media cetak lain.
2. Naskah diketik dengan spasi 1 pada kertas ukuran A4 dan margin atas, bawah, kanan dan kiri 2,54 sentimeter dengan huruf *Garamond* berukuran 10 point. Draft artikel jurnal di upload via Open Journal System (OJS) pada link <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/expert> atau dapat dikirim melalui *e-mail* kepada redaksi jurnalfik@ubl.ac.id.
3. Naskah bebas dari tindakan plagiat.
4. Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris dengan jumlah isi 10–14 halaman A4 termasuk daftar pustaka.
5. Naskah berupa artikel hasil penelitian terdiri dari komponen: judul, nama penulis, abstrak, kata kunci, pendahuluan, metode, hasil, pembahasan, kesimpulan, daftar pustaka.
6. Daftar pustaka terdiri dari acuan primer (80%) dan sekunder (20%). Acuan primer berupa jurnal ilmiah nasional dan internasional, sedangkan acuan sekunder berupa buku teks.
7. Naskah berupa artikel konseptual terdiri dari komponen: judul, nama penulis, abstrak, kata kunci, pendahuluan, hasil, pembahasan, kesimpulan, daftar pustaka, dan ucapan terima kasih (jika ada).
8. Judul harus menggambarkan isi artikel secara lengkap, maksimal terdiri atas 12 kata dalam bahasa Indonesia atau 10 kata dalam bahasa Inggris.
9. Nama penulis disertai dengan asal lembaga tetapi tidak disertai dengan gelar. Penulis wajib menyertakan biodata penulis yang ditulis pada lembar terpisah, terdiri dari: alamat kantor, alamat, dan telepon rumah, Hp. dan *e-mail*.
10. Abstrak ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia. Abstrak memuat ringkasan esensi hasil kajian secara keseluruhan secara singkat dan padat. Abstrak memuat latar belakang, tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan. Abstrak diketik spasi tunggal dan ditulis dalam satu paragraf.
11. Kata kunci harus mencerminkan konsep atau variabel penelitian yang dikandung, terdiri atas 5–6 kata.
12. Pendahuluan menjelaskan hal-hal pokok yang dibahas, yang berisi tentang permasalahan penelitian, tujuan penelitian, dan rangkuman kajian teoritik yang relevan. Penyajian pendahuluan dalam artikel tidak mencantumkan judul.
13. Metode meliputi rancangan penelitian, populasi dan sampel, pengembangan instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data, yang diuraikan secara singkat.
14. Hasil menyajikan hasil analisis data yang sudah final bukan data mentah yang belum diolah.
15. Pembahasan merupakan penegasan secara eksplisit tentang interpretasi hasil analisis data, mengaitkan hasil temuan dengan teori atau penelitian terdahulu, serta implikasi hasil temuan dikaitkan dengan keadaan saat ini.
16. Pemaparan deskripsi dapat dilengkapi dengan gambar, foto, tabel, dan grafik yang semuanya mencantumkan judul, dan sumber acuan jika diperlukan.
17. Istilah dalam Bahasa Inggris ditulis dalam huruf miring (*italic*).



9 772088 555000



9 772745 726101

REDAKSI

Pusat Studi Teknologi Informasi

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung

Gedung M Lt. 2 Pascasarjana

Jln Zainal Abidin Pagaralam No.89 Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung

Lampung, Indonesia

Telp. 0721 - 774626

e-mail: jurnalfik@ubl.ac.id

<http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/expert>