

NO	JUDUL PENELITIAN / NAMA PENULIS	HALAMAN
1.	PERANCANGAN APLIKASI E-MENU RESTAURANT DENGAN MENGGUNAKAN CLOUD COMPUTING DAN SERVERLESS ARCHITECTURE LAMBDA Dian Oktaviani, Frederik Samuel Papilaya, Penidas Fiodinggo Tanaem	1-9
2.	APLIKASI INFORMASI GEDUNG SERBAGUNA DI WILAYAH KOTA DEPOK SEBAGAI MEDIA PENGIKLANAN DAN FITUR MARKAH UNTUK PENUNJANG KEPUTUSAN BERBASIS ANDROID Hendra Cipta, Fiska Avelia, Yosa Malina Pratiwi, Nur Ismawati	10-21
3	LAPISAN ARSITEKTUR BIG DATA DALAM KAJIAN STUDI PUSTAKA Ahmad Cucus, Robby Yuli Endra, Yuthsi Aprilinda, Yanuarius Yanu Dharmawan	22-27
4	ANALISIS TATA KELOLA SISTEM INFORMASI BALAI PENELITIAN LINGKUNGAN PERTANIAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT-5 Bambang Satrio, Likco Desvian Herindra, Aris Puji Widodo	28-36
5	PERBANDINGAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES Hasan Nizar, Aliftha Salma Shafira, Juvandio Aufaresa, Muhammad Alvi Awliya, Ummi Athiyah	37-41
6	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN CALON PENERIMA PROGRAM KELUARGA HARAPAN (PKH) DI DINAS SOSIAL KOTA BENGKULU MENGGUNAKAN METODE TOPSIS Erlita, Indra Kanedi, Feri Hari Utami, Asnawati, Yupianti	42-46
7	PERANCANGAN DATA WAREHOUSE HARGA PANGAN DI WILAYAH PERUMDA PASAR JAYA Khoirun Nisa, Dedy Sugiarto, Teddy Siswanto	47-55
8	ANALISIS PENERAPAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PEMILIHAN TANAMAN HIAS Erlangga, Yolandari, Taqwan Thamrin, Ayu Kartika Puspa	56-71
9	FUZZY LOGIC METODE MAMDANI UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN Reni Nursyanti, Vani Maharani Nasution, Cecep Kurniawan	72-79
10	APLIKASI ARGARIA MARKET BERBASIS MOBILE UNTUK MEMPERSINGKAT DISTRIBUSI PENJUALAN HASIL KOMODITI LAUT DI KEPULAUAN ARU Fenty Ariani, Charles Evan Djabumir, Ayu Kartika Puspa, Freddy Nur Afandi	80-83
11	REGRESI LINIER PADA FORCASTING SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENENTUAN JENIS PENYAKIT PADA HEWAN TERNAK UNGGAS Iwan Purwanto, Adrian Sjamsul Qomar	84-89

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bandar Lampung

JIST	Volume 12	Nomor 1	Halaman	Lampung Juni 2021	ISSN 2087 – 2062 E-ISSN 2686-181X
------	-----------	---------	---------	----------------------	--------------------------------------

**Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Telematika
(Telekomunikasi, Multimedia & Informatika)**

Program Studi Teknik Informatika
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:

Robby Yuli Endra S.Kom., M.Kom

TIM PENYUNTING :

PENYUNTING AHLI (MITRA BESTARI)

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

Prof. Wamiliana, Ph.D (Universitas Lampung)

Akmal Junaidi, Ph.D (Universitas Lampung)

Handri Santoso, Ph.D (Institute Sains dan Teknologi Pradita)

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

Riza Muhida, Phd (Universitas Bandar Lampung)

Penyunting Pelaksana/Editor:

Yuthsi Aprilinda, S.Kom, M.Kom

Marzuki, S.Kom, M.Kom

Dian Resha Agustina, S.Kom., MTI

Pelaksana Teknis:

M. Bintang Syahputra, S.Kom

Alamat Penerbit/Redaksi:

Pusat Studi Teknologi Informasi - Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bandar Lampung
Gedung M Lantai 2 Pascasarjana
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam no.89 Gedong Meneng Bandar Lampung
Email: explore@ubl.ac.id



PENGANTAR REDAKSI

Jurnal Explore Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika) adalah jurnal yang diprakasai oleh program studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bandar Lampung, yang di kelola dan diterbitkan oleh Pusat Sudi Teknologi Informasi.

Pada Edisi ini, explore menyajikan Sepuluh 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 di terbitkan 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 perakaan perangkat lunak dan teknologi pada umumnya.

REDAKSI

Perancangan Aplikasi E-Menu Restaurant dengan Menggunakan Cloud Computing dan Serverless Architecture Lambda

Dian Oktaviani, Frederik Samuel Papilaya, Penidas Fiodinggo Tanaem

Program Studi Sistem Informasi

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga, Jawa Tengah, Indonesia

682019603@student.uksw.edu, samuel.papilaya@uksw.edu, penidas.fiodinggo@uksw.edu

Abstract-The global competition of international restaurants has taken place in Indonesia. This competition caused the restaurants to continuously increase their service quality. Moreover, due to the massive amount of information on the internet, E-Menu system is expected to ease customers in online purchases. The system is built through utilizing cloud computing and serverless architecture lambda. With cloud computing, accessing the cloud become easier, flexible, and quickly scalable. While serverless lambda is a method to make applications without managing the infrastructure, thus reducing expenses. The purpose of designing a restaurant E-Menu with the use of serverless lambda is to provide a modern and efficient service system for customers and the use of serverless lambda without server management so as to minimize costs because the payment of fees is only in accordance with the computing time used. This research produces E-Menu design by utilizing cloud computing technology based on serverless architecture Lambda to provide useful benefits for restaurants and customers in the fields of ordering and transactions.

Keywords: Designing, Cloud Computing, Serverless Lambda

Abstrak- Persaingan global di mana restoran dari mancanegara sudah masuk ke Indonesia tentu membuat pihak restoran akan selalu berusaha meningkatkan kualitas sistem pelayanan. Di samping itu mengingat banyak sekali informasi yang didapat melalui internet, maka bila dengan adanya sistem informasi E-menu restoran diharapkan dapat memberi kemudahan kepada pelanggan untuk melakukan pembelian secara online. Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan teknologi Cloud Computing dan serverless architecture lambda. Dengan menggunakan cloud computing, akses cloud sangat mudah, fleksibel, dan skalabilitas yang cepat. Sedangkan menggunakan serverless lambda merupakan cara untuk membangun aplikasi tanpa perlu mengelola infrastruktur sehingga akan mengurangi pengeluaran biaya. Tujuan perancangan E-Menu restaurant dengan penggunaan serverless lambda adalah memberi sistem pelayanan yang modern dan efisien bagi pelanggan serta penggunaan serverless lambda yang tanpa pengelolaan server sehingga meminimalisir biaya karena pembayaran biaya hanya sesuai dengan waktu komputasi yang digunakan. Pada penelitian ini menghasilkan perancangan E-Menu dengan memanfaatkan teknologi cloud computing berbasis architecture serverless lambda untuk memberikan manfaat yang berguna bagi pihak restoran maupun pelanggan dalam bidang pemesanan dan transaksi.

Kata Kunci: Perancangan, Cloud Computing, Serverless Lambda

1. Pendahuluan

Dengan internet banyak sekali informasi yang dengan mudahnya diakses secara cepat dan mudah, sehingga sebagian besar kegiatan manusia selalu bersinggungan dengan teknologi yang sudah ada [1]. Peran teknologi dapat mempermudah segala kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan penyajian informasi data dengan cepat dan lebih akurat. Pada persaingan global saat ini memicu datangnya beragam restoran dari mancanegara yang masuk ke Indonesia. Hal ini dapat menimbulkan persaingan tidak hanya dalam hal makanan dan tempat yang megah, namun kualitas sistem pelayanan jasa harus menjadi pertimbangan pihak restoran untuk memahami

kebutuhan pelanggan terhadap sistem pelayanan yang diberikan [2].

Dengan bertambahnya jumlah restoran yang tersebar di wilayah Indonesia dan semakin berkembangnya teknologi, wajib bagi restoran untuk mengembangkan dalam hal pelayanan salah satunya dengan menggunakan E-Menu. E-Menu dapat dikatakan sebagai daftar menu elektronik sebuah restoran yang dapat diakses menggunakan barang elektronik yang fungsinya sebagai metode pemesanan konvensional dan dapat lebih mempersingkat waktu serta meningkatkan kualitas pelayanan [3]. *Cloud Computing* menjadi teknologi yang

berkembang saat ini, informasi yang diolah akan lebih efisien dan semua sistem penyimpanan yang dapat diakses melalui Internet [4].

Pada penelitian sebelumnya untuk membangun perancangan E-menu restoran adalah perancangan E-Menu berbasis website dan android yang bertujuan untuk mempermudah proses transaksi yang ada dengan memanfaatkan teknologi elektronik seperti *smartphone* atau komputer dan tidak lagi dengan cara manual seperti pencatatan pesanan pada kertas menggunakan pena dan sebagai penggantinya mengarah pada media digital [1]. Hasil kesimpulan dari penelitian tersebut adalah persamaan dalam penelitian yaitu membahas tentang perancangan aplikasi E-menu restaurant, dan dari penelitian tersebut dijelaskan mengenai tujuan dari membangun sebuah aplikasi E-Menu yang telah dirancang sehingga peneliti meneliti mengenai membangun aplikasi berbasis website dan android, sedangkan penulis mengambil topik yang berbeda yaitu tentang perancangan aplikasi E-menu restoran dengan pemanfaatan teknologi *Cloud Computing* dan *serverless architecture*.

Karena mengingat banyaknya para pengguna yang cukup beragam menggunakan E-Menu, maka dibutuhkan sistem untuk menyimpan dan mengelola data restoran tersebut dengan penyimpanan yang cukup besar melalui internet. Platform layanan *Cloud Computing* mengarah pada perkembangan teknologi saat ini. Client dapat mengakses data yang dia butuhkan dengan menggunakan internet. Berdasarkan penelitian ini sistem E-Menu restoran dirancang dengan memanfaatkan teknologi *Cloud Computing* dan *serverless architecture*.

Selain itu dengan menggunakan *Cloud Computing* pengguna akan mendapatkan banyak keuntungan diantaranya akses cloud yang mudah dan fleksibel, skalabilitas yang cepat, serta layanan (Cloud tanpa investasi awal) atau sebagai pengguna, dalam membangun *Cloud Computing* tidak perlu membayar biaya investasi yang terlalu besar, penyedia layanan cloud pengguna dapat menggunakan perangkat komputer, perangkat jaringan, dan lainnya sehingga tidak ada biaya pembelian dan juga mengurangi biaya manajemen IT [5]. Sedangkan menggunakan *serverless architecture* atau arsitektur tanpa server merupakan langkah untuk merancang dan mengeksekusi aplikasi tanpa perlu pengelolaan infrastruktur hal tersebut tentu akan mengurangi biaya pengeluaran dan menguntungkan developer dalam penghemat waktu dalam pengembangan sebuah produk [6]. Dalam penelitian ini bertujuan untuk membangun rancangan aplikasi E-Menu restoran berbasis *Cloud Computing* dengan pemanfaatan *serverless architecture* lambda yang bertujuan untuk memudahkan komunikasi antara pihak restoran dengan pelanggan dalam hal pemesanan menu dan pembayaran. Serta membuat rancangan aplikasi E-Menu restoran dengan biaya yang cukup hemat dengan menggunakan *Cloud Computing* dan *serverless architecture* lambda.

2. Dasar Teori

A. Cloud Computing

Cloud Computing adalah gaya baru komputasi untuk skala dinamis dan sumber daya virtual disediakan melalui internet. Manfaat dari *Cloud Computing* adalah untuk pengurangan biaya komputasi, serta mempercepat skalabilitas yang saat ini mendukung bagi dunia industri [7]. Layanan dari *Cloud Computing* dibagi menjadi tiga bagian: Cloud Software as a Service (SaaS) atau provider yang keunggulannya adalah, pengguna tidak perlu memikirkan lisensi software, software yang tersedia dapat digunakan dimanapun dan kapanpun oleh pengguna. Cloud Platform as a Service (PaaS) atau provider yang keunggulannya untuk mengembangkan aplikasi oleh pengguna. Maka dari itu pengguna mampu menggunakan aplikasi yang tersedia oleh provider tanpa harus memikirkan sistem operasi, jaringan, *database engine* dan *Cloud Infrastructure as a Service* (IaaS) atau provider yang keunggulannya bagi pengguna untuk mengkonfigurasi serta sebagai penyewa infrastruktur, seperti storage dan jaringan secara virtual dan dapat mengubah *scale up* atau *scale down*. [8].

B. Serverless Architecture

Serverless Architecture atau arsitektur tanpa server merupakan langkah untuk membangun dan menjalankan berbagai aplikasi dan layanan tanpa perlu mengelola infrastruktur. Server masih menjalankan suatu aplikasi, tetapi semua manajemen server dilakukan oleh penyedia layanan. Sehingga tidak lagi perlu menyediakan atau mengelola server untuk menjalankan aplikasi, database, dan sistem penyimpanan. Dengan komputasi tanpa server, tugas manajemen infrastruktur seperti penyediaan kapasitas dan patching ditangani oleh penyedia layanan, sehingga hanya dapat fokus pada penulisan kode yang melayani pelanggan. Dengan demikian hal ini dapat mengurangi biaya pengeluaran tambahan dan juga dapat menghemat waktu dan energi bagi developer [6].

C. AWS Lambda

AWS Lambda adalah suatu layanan dimana pengguna dapat menjalankan kode tanpa memerlukan atau mengelola server. Dan dengan Lambda biaya yang dibayar sesuai dengan waktu komputasi yang digunakan. Lambda dapat digunakan oleh pengguna untuk menjalankan kode hamper untuk semua jenis aplikasi atau layanan backend tanpa administrasi. Secara otomatis AWS Lambda akan menjalankan kode pengguna tanpa menyediakan atau pengelolaan server dan menskalakan aplikasi pengguna dan menjalankan kode sebagai respons pada tiap pemicu. Hanya dengan menuliskan kode dan mengunggah ke Lambda, kode pengguna akan bekerja secara paralel dan melakukan proses pada setiap pemicu secara individual, serta menskalakan secara tepat dengan ukuran beban kerja.

Dengan menggunakan *serverless architecture* lambda, pengguna dapat menulis coding pada form function sesuai dengan bahasa pemrograman yang dipakai dan fungsi tersebut dapat berjalan pada cloud dan mengunggahnya pada layanan *Cloud Computing* dan dapat dipanggil sebagai respon terhadap event yang berbeda. Seperti peristiwa upload file, update create database, dan lain – lain [6].

D. Amazon API Gateway

Amazon API Gateway penyedia adalah layanan dengan pengelolaan yang baik dan dapat mempermudah pengembangan dalam membuat, menerbitkan, memelihara, memantau, dan mengamankan API pada segala skala. API Gateway berguna sebagai "pintu depan" bagi aplikasi untuk mengakses data, logika bisnis, atau fungsi dari layanan backend pengguna. API Gateway digunakan pengguna untuk membuat API RESTful dan API WebSocket yang mendukung komunikasi dua arah pada suatu aplikasi secara real time. API Gateway mendukung beban kerja terkontainer dan tanpa server, serta aplikasi web.

Semua tugas yang ditangan API Gateway terlibat dalam penerimaan dan pemrosesan hingga ratusan ribu panggilan API secara bersamaan, termasuk pengelolaan lalu lintas, dukungan CORS, otorisasi dan kontrol akses, pembatasan, pemantauan, dan pengelolaan versi API [10].

E. Amazon DynamoDB

Amazon DynamoDB adalah database multimaster dan multiwilayah yang tahan lama dan memberikan kinerja satu digit milidetik dalam skala apapun. DynamoDB dapat dikelola sepenuhnya secara aman seperti melakukan pencadangan serta pemulihan, dan caching yang terdapat dalam suatu memori aplikasi dengan skala internet.

DynamoDB yang tidak memerlukan penyediaan server atau yang disebut dengan DynamoDB tanpa server akan berhubungan dengan pengelolaan server dan patch sehingga tidak ada perangkat lunak yang harus diinstal dan dikelola atau proses pengoperasian. Secara otomatis DynamoDB akan menskalakan tabel naik dan turun untuk menyesuaikan kapasitas dan mempertahankan kinerja. Ketersediaan toleransi dalam melakukan kesalahan serta meminimalkan kebutuhan untuk perancangan kepada aplikasi pengguna [11].

3. Metodologi Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan informasi menggunakan metode pengumpulan data dengan melakukan beberapa tahap, sebagai berikut :

1. Studi literatur

Informasi yang didapatkan untuk mengumpulkan data adalah dengan menelaah berbagai literatur dari jurnal ilmiah melalui situs – situs internet dan mempelajari isi dari jurnal tersebut dan berbagai situs website yang berkaitan dengan kasus penelitian.

2. Observasi

Informasi yang didapatkan dalam pengumpulan data adalah dengan pengamatan dilokasi secara langsung. Contoh: melakukan pengamatan tentang bagaimana kegiatan yang terjadi di restoran yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

3. Wawancara

Informasi pengumpulan data yang didapat adalah dengan melakukan wawancara secara tatap muka dengan pihak yang berkepentingan untuk mendapatkan sumber data.

B. Analisis Kebutuhan

Tujuan dalam menganalisis kebutuhan adalah untuk meminimalisir resiko kegagalan pada suatu sistem yang sedang dikembangkan. Suatu sistem dikatakan gagal apabila tidak bisa memenuhi kebutuhan yang diinginkan pengguna, atau tidak sesuai dengan proses bisnis yang berjalan. Dalam kasus ini ada 3 pengguna yang menggunakan sistem ini, diantaranya: admin restoran, koki bagian dapur, dan customer. Semua pengguna memiliki hak akses masing – masing untuk mengelola sistem. Tabel 1 menunjukkan job desc dari setiap pengguna.

Tabel 1 Analisis Kebutuhan

Hak Akses	Deskripsi
Customer	Registrasi data customer untuk melakukan login, mencari menu yang diinginkan, melakukan pemesanan dan pembayaran.
Admin	Registrasi data admin untuk melakukan login, melakukan pengelolaan data restoran seperti menambah, ubah, dan hapus data menu, menerima pemesanan dan pembayaran dari customer, konfirmasi pemesanan ke dapur.
Koki bagian dapur	Menerima menu pemesanan, mengolah pemesanan.

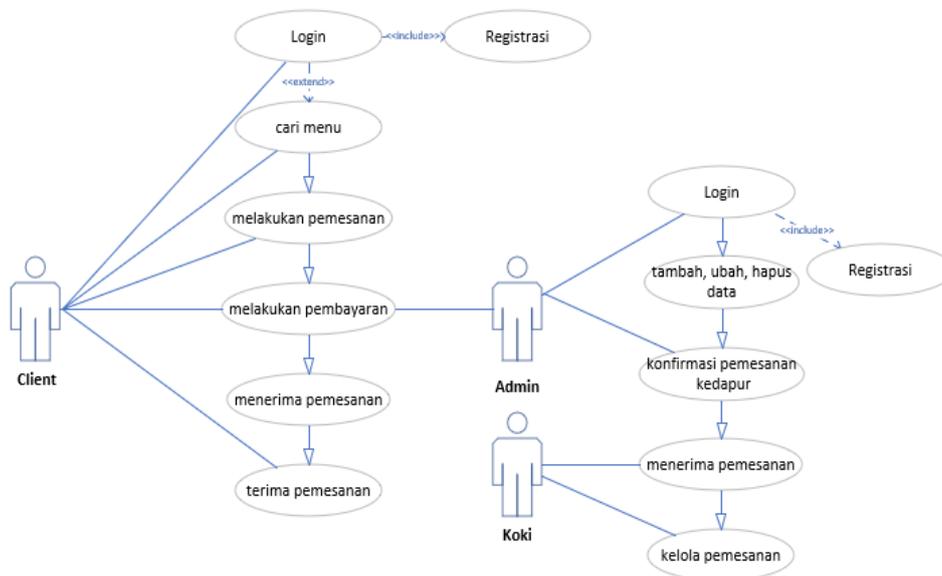
4. Hasil dan Pembahasan

A. Proses Perancangan

Perancangn telah dibuat dengan bahasa pemodelan UML, diantaranya adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram* seperti pada berikut ini:

1. Use Case Diagram

Dalam desain sistem menggunakan metode diagram *Use Case* akan memberi sebuah narasi fungsional sebuah sistem, dan suatu program akan membutuhkan penyusunan model data yang berbentuk diagram untuk menjelaskan alur proses sistem dengan diagram *Use Case*.



Gambar 1. Use Case Diagram client, admin, dan koki

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Use Case Diagram client, admin, dan koki

diagram *Use Case* untuk aplikasi E-Menu restoran dimana terdapat tiga actor yaitu *client*, admin, dan koki restoran, yang masing – masing mempunyai peran untuk menjalankan kebutuhannya. Dimulai dari *client* dan Admin, agar admin mendapatkan hak akses untuk mengelola aplikasi maka harus melakukan registrasi data terdahulu, untuk dapat melanjutkan ke proses login dan bisa menjalankan aplikasi sesuai kebutuhan.

Hak akses dari *client* adalah mencari menu, melakukan pemesanan dan pembayaran. Sedangkan hak akses dari admin adalah mengelola menu restoran seperti menambah, menghapus, dan mengubah data menu restoran serta mengkonfirmasi pemesanan pelanggan ke koki bagian dapur. Koki dapur menerima daftar pemesanan dan mengelola pemesanan. **Gambar 1.** Use Case Diagram client, admin, dan koki

2. Activity Diagram

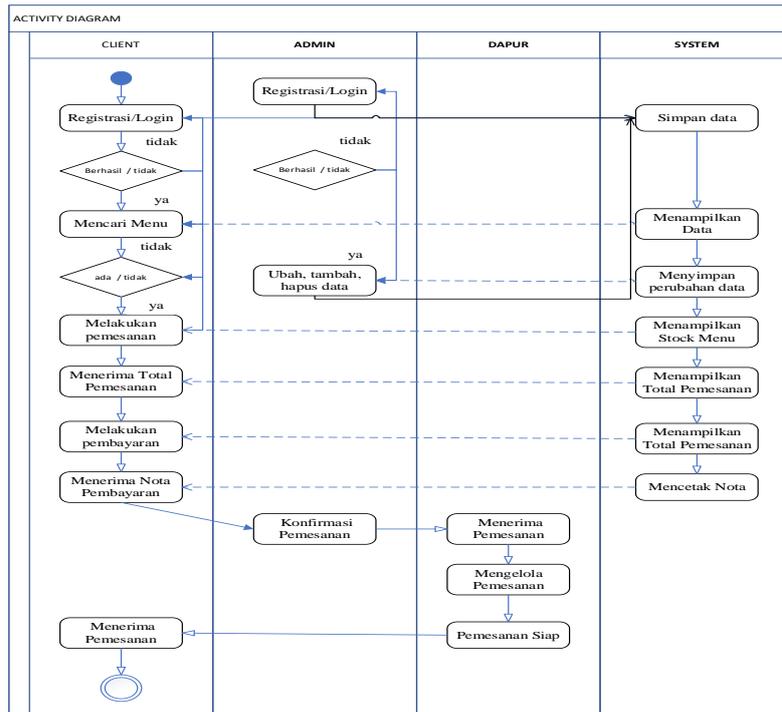
Rangkaian proses bisnis dalam setiap *event* sistem dengan menggunakan metode diagram *activity* diagram, dengan penjelasan tentang alur proses bisnis yang terjadi pada suatu sistem, *activity* diagram pada aplikasi E-Menu restoran ini memiliki empat *swimlane* yaitu client, admin, dapur, dan sistem yang ditunjukkan pada

menunjukkan *activity* diagram alur proses bisnis restoran berbasis *E-menu*. Yang pertama untuk customer yang melakukan pemesanan, dimana customer melakukan registrasi dahulu untuk dapat melakukan login dan sistem akan melakukan penyimpanan data, jika login berhasil maka customer melakukan pencarian menu yang ditampilkan oleh sistem, dan dapat melakukan pemesanan dan pembayaran dan otomatis sistem menampilkan total pembayaran yang harus dibayar, jika menu tidak tersedia maka harus kembali melakukan pencarian menu.

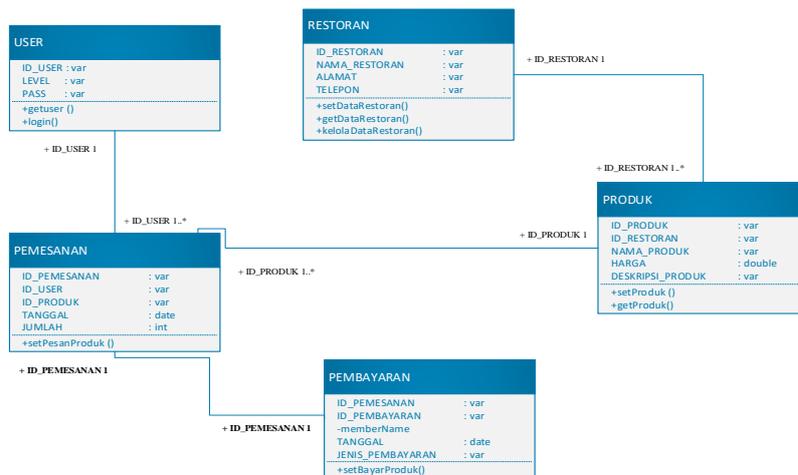
Peran admin dalam proses bisnis ini adalah mengubah, menghapus, dan menambah data, dan mengkonfirmasi pemesanan dari *client* ke dapur. Setelah menerima pemesanan dari admin bagian dapur lalu mengelola pemesanan. Dan pemesanan diterima oleh pelanggan.

3. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran sebuah tabel yang memiliki relasi antara satu tabel dengan yang lainnya, *Class diagram* pada aplikasi E-Menu restoran ini memiliki lima *table* yaitu user, pemesanan, restoran, dan produk, dan pembayaran yang masing – masing memiliki relasi seperti yang di tunjukkan pada



Gambar 2. Activity Diagram Alur Proses Bisnis



Gambar 3. Class Diagram E-Menu restoran

menunjukkan *class diagram* dari database *E- menu* restoran, yang masing-masing memiliki hubungan relasi dari setiap tabel. Relasi hubungan dari tabel *User* dan Tabel pemesanan adalah, satu user boleh melakukan beberapa pemesanan, sedangkan pemesanan hanya boleh mempunyai satu user. Dan dilanjutkan dengan tabel pemesanan ke pembayaran, hubungan antara kedua tabel tersebut sama sama hanya memiliki satu *ID_Pemesanan* dan satu *ID_Pembayaran*.

Kemudian untuk relasi hubungan antara tabel admin restoran dengan tabel produk adalah satu *ID_Restoran*

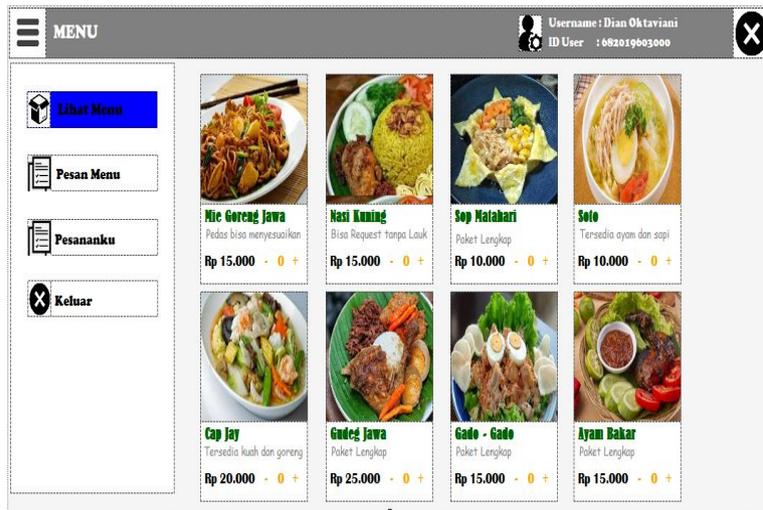
bisa melakukan beberapa input *ID_Produk* ketabel produk, sedangkan *ID_Produk* pada tabel produk hanya satu *ID_admin* Restoran.

B. Implementasi User Interface

User interface untuk aplikasi E-Menu restoran di tunjukkan oleh

dan

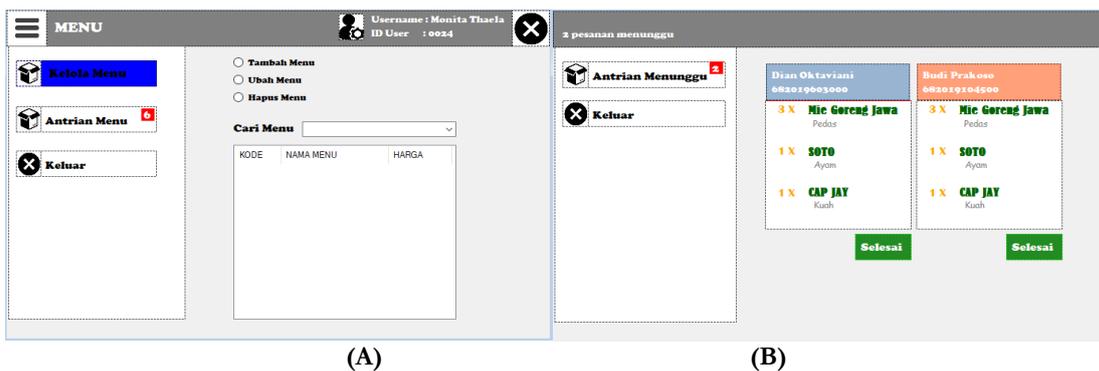
dimana terdapat beberapa tampilan yang ditujukan kepada pengguna / pelanggan, admin restoran, dan koki restoran bagian dapur yang masing-masing memiliki fungsi yang dijalankan sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4. Tampilan untuk pengguna

menunjukkan tampilan untuk pengguna setelah melakukan registrasi dan berhasil, pada tampilan ini tersedia identitas pengguna berupa *username*, ID pelanggan dan beberapa informasi menu seperti lihat

menu yang berfungsi untuk menampilkan menu yang tersedia, pesan menu dan lihat menu mempunyai fungsi yang sama untuk melihat apa saja menu yang telah dipesan.



Gambar 5. A) Tampilan untuk Admin restoran. B) Tampilan untuk koki restoran

Pada menunjukkan tampilan untuk admin restoran dan koki bagian dapur. Fungsi pada

A untuk pengelolaan menu restoran berupa tambah menu, ubah menu, dan hapus menu yang dijalankan oleh admin restoran. Selain itu juga untuk memberikan informasi tentang antrian menu oleh pelanggan untuk kebutuhan dalam hal pembayaran.

B merupakan tampilan untuk koki restoran bagian dapur yang memiliki beberapa fungsi, diantaranya untuk memberikan informasi tentang antrian menu oleh pelanggan, dan informasi menu yang dipesan oleh pelanggan sesuai dengan username dan id pelanggan[2].

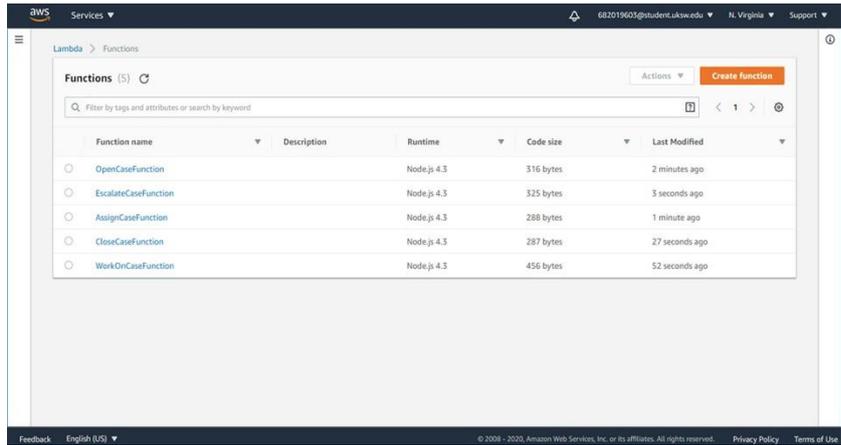
C. Membuat Alur Kerja dengan Serverless Lambda

Untuk merancang alur kerja di *AWS Step Functions*, harus dikonfigurasi dengan fungsi-fungsi *lambda*

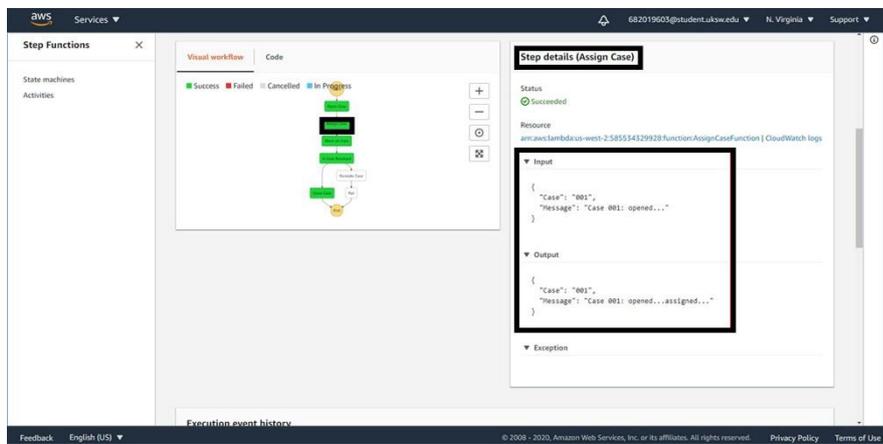
seperti yang ada pada gambar **Error! Reference source not found.**

Gambar 6 menunjukkan 5 fungsi yang memiliki tugas masing-masing, yang pertama ada fungsi *AssignCaseFunction* yang bertugas menetapkan kasus dan memperbaharui pesan status, *WorkOnCaseFunction* yang memiliki fungsi pemberitahuan apakah kasus sudah selesai dan mengembalikan nilai bersama pesan pembaharuan, dan *CloseCaseFunction* untuk menutup kasus.

Kemudian saat alur kerja dieksekusi step function akan memeriksa setiap langkah, dan ID kasus yang diinputkan akan diteruskan dari setiap langkah ke langkah berikutnya. Dan akan ada pembaharuan pesan setiap fungsi lambda menyelesaikan pekerjaannya, yang ditunjukkan oleh Gambar7 [6].



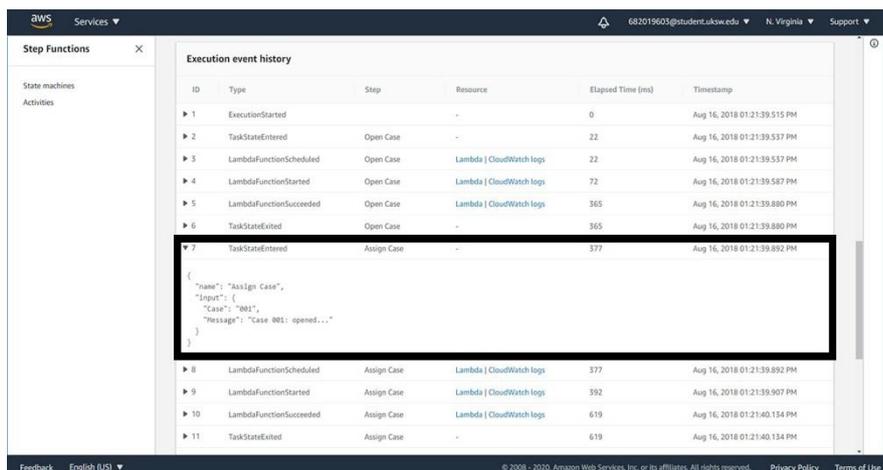
Gambar 6. Fungsi AWS Lambda



Gambar 7. Eksekusi alur kerja

menunjukkan langkah eksekusi alur kerja, termasuk input dan output setiap status. Yang awalnya sebuah kotak dialog di isi ID untuk inputcaseID "001", yang

kemudian dieksekusi. Setelah tereksekusi gulir ke bawah di bagian Riwayat eksekusi bagaimana step function memanggil fungsi lambda, seperti pada

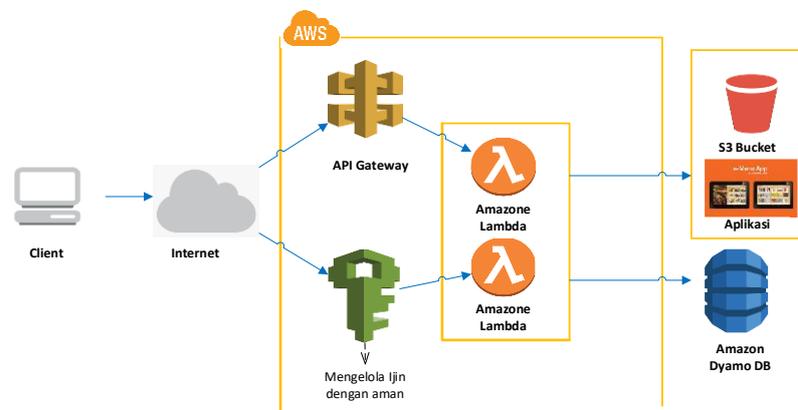


Gambar 8. Riwayat Eksekusi

menunjukkan bagian Riwayat kejadian eksekusi. Setiap langkah eksekusi akan terlihat bagaimana Step

Functions memanggil fungsi Lambda dan meneruskan data di antara fungsi yang sudah dibuat.

D. Arsitektur Sistem



Gambar 3. Arsitektur Sistem

Gambar 8 menunjukkan rancangan sistem aplikasi *E-Menu* restoran dengan *architecture serverless lambda*. Pada gambar tersebut ada *browser* sebagai *client* untuk menjalankan fungsi aplikasi tertentu. Antarmuka aplikasi yang telah dibangun akan terkonfigurasi dengan *Amazon Simple Storage Service (S3)* untuk meng-hosting sumber daya statis aplikasi web. *Web Service* pada penelitian ini menggunakan platform *Serverless AWS Lambda*. Kemudian untuk menambahkan fungsi dinamis maka digunakan *Amazon API Gateway* untuk memanggil API RESTful jarak jauh [9]. REST atau '*Representational State Transfer*' adalah transfer Status Representasi yang menggambarkan pola arsitektur dalam pembuatan layanan web. Sedangkan API atau application program interface adalah antarmuka dalam suatu program aplikasi. Maka demikian API RESTful yang akan mengimplementasikan pola arsitektur tersebut [12].

Kemudian layanan *AWS Identity and Access Management (IAM)* dibutuhkan untuk memberikan izin secara aman dan diperlukan untuk layanan yang saling berinteraksi [12]. Pemrosesan data yang sudah tersimpan akan tamping oleh *dynamoDB* [10]. Pada penelitian ini sistem *E-Menu* dibangun dengan *AWS Lambda*.

5. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Pada penelitian ini, dihasilkan beberapa perancangan dan prototipe aplikasi seperti tampilan untuk pengguna, tampilan kebutuhan untuk pengelolaan menu oleh admin, dan tampilan antarmuka oleh bagian dapur. Selain dari desain tampilan *E-Menu* tersebut juga dilengkapi dengan desain sistem diagram Use Case, diagram Activity, dan diagram Class yang berfungsi untuk membaca proses bisnis aplikasi. Hasil analisa yang didapat menunjukkan sistem pelayanan yang baik adalah pelayanan yang didukung oleh metode pelayanan yang meliputi proses pemesanan menu oleh peanggan, pengelolaan kategori oleh admin, pembayaran, dan semua sistem yang terintegrasi.

Arsitektur *Cloud Computing* berbasis serverless lambda mampu menjadi perancangan yang baik untuk membangun aplikasi *E-Menu* Restoran, sehingga tingkat skalabilitasnya mampu mencakup sistem pemasaran global, selain itu dengan menggunakan serverless lambda mengurangi biaya management IT.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan mengenai penelitian ini yaitu berkaitan terhadap pengujian antarmuka yang perlu dilakukan, untuk menilai kelayakan aplikasi tersebut sudah terbukti efektif untuk pengguna khususnya pelanggan restoran. Dan diharapkan aplikasi *E-Menu* ini dapat diterapkan pada restoran – restoran yang ada di khususnya kota Salatiga supaya meningkatkan pelayanan.

6. Daftar Pustaka

- [1] Martono, ""Pembuatan Aplikasi E-Menu (Electronic Menu) Berbasis Website dan Android," JURNAL ILMIAH MEDIA SISFO , vol. 12, p. 1036, 2018 .
- [2] V. W. K. Muda, ""Rancangan Bangun Aplikasi Booking Restoran Folks Surabaya Berbasis Web," p. 1, 2018 .
- [3] Hendri, ""PROTOTYPE APLIKASI PEMESANAN MAKANAN,"" Jurnal Ilmiah Media Processor, p. 622, 2016.
- [4] C. Marinescu, *Cloud Computing Theory and Practise*, USA: Morgan Kaufmann, 2013.
- [5] LAVINDA, ""Cloud Computing dan Perannya Dorong Pertumbuhan,"" 14 JULI 2010. [Online]. Available: LAVINDA, "Cloud Computing dan Perannhttps://www.jurnal.id/id/blog/cloud-computing-dan-perannya-dorong-pertumbuhan-bisnis-anda. [Accessed 24 NOVEMBER 2020].
- [6] ""Membangun Aplikasi dengan Arsitektur Tanpa Server,"" Amazon Web Service, [Online]. Available: https://aws.amazon.com/id/serverless/. [Accessed 2020 NOVEMBER 24].

- [7] A. L. & W. A. Triyanto, ""ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM PEMASARAN UMKM TERINTEGRASI BERBASIS,"" SIMETRIS, vol. 5, p. 2, 2014.
- [8] E. Riana, "Implementasi Cloud Computing Technology dan Dampaknya Terhadap Kelangsungan Bisnis Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Agile dan Studi Literatur," JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), vol. 7, 2020.
- [9] "AWS Identity and Access Management," Amazone Web Service, [Online]. Available: <https://docs.aws.amazon.com/IAM/latest/UserGuide/introduction.html>. [Accessed 23 DESEMBER 2020].
- [10] "Amazon API GATEWAY," AMAZON WEB SERVICE, [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/id/api-gateway/#:~:text=Amazon%20API%20Gateway%20adalah%20layanan,fungsi%20dari%20layanan%20backend%20Anda..> [Accessed 30 NOVEMBER 2020].
- [11] "Amazon DynamoDB," Amazon Web Service, [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/id/dynamodb/>. [Accessed 30 NOVEMBER 2020].
- [12] "Modul 1: Membuat sebuah Situs Web Statis," Amazone Web Service, [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/id/getting-started/hands-on/build-web-app-s3-lambda-api-gateway-dynamodb/module-one/>. [Accessed 31 12 2021].

Aplikasi Informasi Gedung Serbaguna di Wilayah Kota Depok sebagai Media Pengiklanan dan Fitur Markah untuk Penunjang Keputusan Berbasis Android

Hendra Cipta, Fiska Avelia, Yosa Malina Pratiwi, Nur Ismawati

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Mercu Buana Universitas Lampung
Jakarta, Indonesia

141816320007@student.mercubuana.ac.id, 41816320008@student.mercubuana.ac.id,
41816320005@student.mercubuana.ac.id, nurismawati@mercubuana.ac.id

Abstract-Advertising media can be used for promotion of buildings for various purposes and needs such as weddings, meeting, graduation ceremony, seminars, family gathering, etc. promotion buildings and searching for building data sources through social networks or online sites is not yet fully effective because it takes a lot of time and the data obtained is not necessarily complete and accurate. This study aims to answer the needs of building managers and building seekers by an application. Methodology and application development using SDLC (Software Development Life Cycle) with Waterfall development model. The results of this application are expected to make it easier and help people to get reliable and accurate information sources, as a medium for advertising and decision support.

Keywords: Android, Aplikasi, gedung, Informasi, Waterfall

Abstrak-Media pengiklanan dapat digunakan untuk kebutuhan promosi gedung serbaguna untuk berbagai keperluan dan kebutuhan seperti acara pernikahan, pertemuan kantor, acara wisuda, acara seminar, acara keluarga, dan lain sebagainya. Mempromosikan gedung dan mencari sumber data gedung melalui jejaring sosial ataupun situs daring belum sepenuhnya efektif karena banyak menghabiskan waktu dan data yang didapatkan belum tentu lengkap dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan dari pengelola gedung dan pencari gedung dengan membangun sebuah aplikasi. Metodologi dan Pengembangan aplikasi ini menggunakan SDLC (Software Development Life Cycle) dengan model pengembangan Waterfall. Hasil dari aplikasi ini diharapkan mempermudah dan membantu masyarakat untuk mendapatkan sumber informasi terpercaya dan akurat, sebagai media pengiklanan dan penunjang keputusan.

Kata Kunci: Android, Application, Building, Information, Waterfall

1. Pendahuluan

Pembangunan dan perkembangan gedung di wilayah kota Depok sangat maju dengan cepat dengan semakin berkembangnya jaman dan teknologi. Biasanya masyarakat menggunakan gedung untuk berbagai keperluan dan kebutuhannya. Seperti halnya acara pernikahan, pertemuan kantor, acara wisuda, acara seminar, acara keluarga, dan lain sebagainya.

Era digital saat ini ada begitu banyak macam media iklan untuk mempromosikan gedung. Pengelola gedung dapat mempromosikan gedung miliknya melalui jejaring sosial maupun situs daring. Namun apakah hanya dengan cara tersebut efektif untuk menarik banyak penyewa atau pelanggan?

Bagaimana dengan masyarakat atau calon penyewa gedung mendapatkan sumber data gedung yang lengkap untuk kebutuhannya? Proses pencarian gedung atau tempat yang sesuai dengan kebutuhan sangatlah tidak mudah dan banyak menghabiskan waktu. Jika mencari dari sumber data situs daring cukup memakan waktu dan sulit untuk membandingkan dengan beberapa tempat sekaligus. Dari menghabiskan pencarian di situs daring apakah sumber data informasi gedung yang didapatkan merupakan sumber data terbaru? Apakah data tersebut akurat? Apakah hasilnya bisa menjadi bahan penunjang keputusan?

Data yang paling krusial adalah nomor telepon si pemilik gedung untuk mempermudah calon penyewa

untuk booking gedung atau sekedar bertanya informasi lengkap tentang gedung tersebut. Sayangnya terkadang nomor telepon tersebut terhubung dengan perantara-perantara. Belum lagi calon penyewa harus mengunjungi tempat secara real untuk memastikan apakah calon gedung tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Mulai dari kecocokan harga, tempat, lokasi, fasilitas, hasil ulasan penyewa sebelumnya dan detail lainnya. Dari hal ini menyebabkan calon penyewa gedung membutuhkan banyak waktu untuk mencocokkan segala hal agar acara yang diselenggarakan berjalan dengan baik.

Lalu berdasarkan latar belakang diatas, paper ini akan menjelaskan bagaimana sebuah aplikasi android bisa menjawab persoalan dan kebutuhan dari kedua pihak, penyewa gedung maupun pemilik gedung untuk membawa hasil data yang tepat bagi penunjang keputusan.

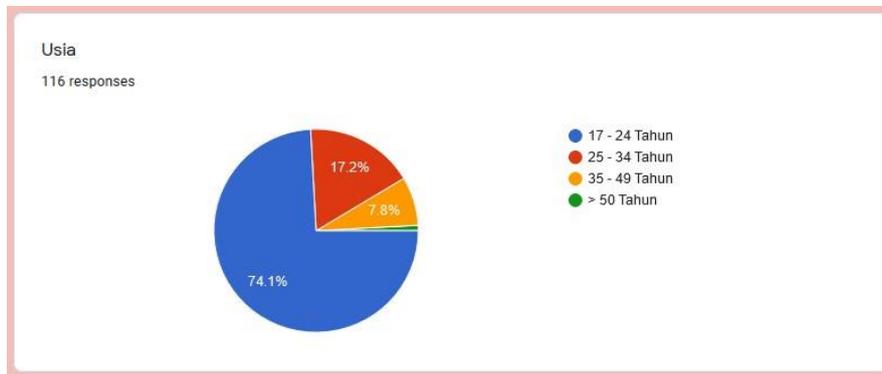
2. Dasar Teori

A. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model pengembangan Waterfall. Untuk menghasilkan sistem yang berkualitas baik perlu dikerjakan secara berurutan dan sistematis, lebih dapat dipahami oleh pengguna maupun developer. Berikut tahapan umum model pengembangan Waterfall, yaitu (5):

1. Analisis Kebutuhan

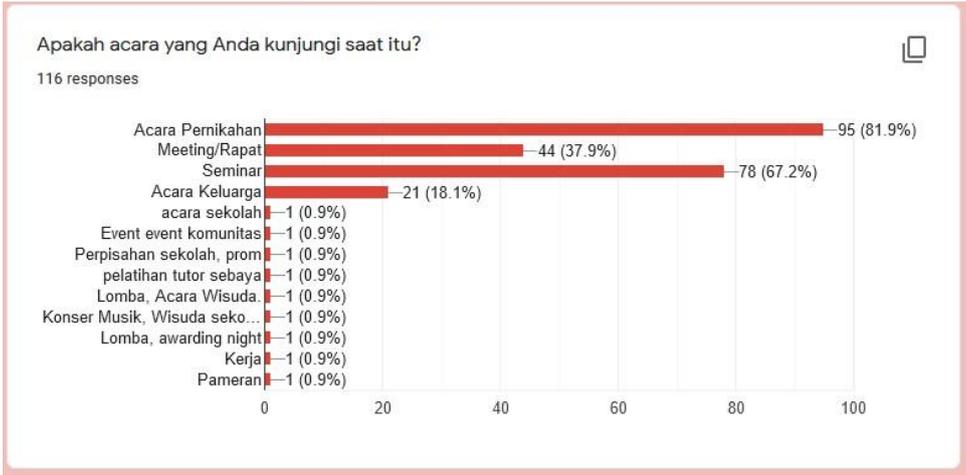
Membuat studi kelayakan untuk sistem aplikasi yang akan dibuat, mempelajari data *sample* dari distribusi kuesioner, agar ditarik kesimpulan apakah sistem aplikasi yang akan dibangun dapat menjadi penunjang keputusan bagi penggunanya berdasarkan kelayakan secara teknis, kelayakan operasi, dan kelayakan kegunaannya seperti yang bisa dilihat pada gambar 1, 2, 3, 4 dan 5.



Gambar 1. Data Usia pengisi kuesioner



Gambar 2. Data Seberapa Sering Mengunjungi Gedung



Gambar 3. Jenis Acara yang dikunjungi



Gambar 4. Masalah saat mencari informasi gedung



Gambar 5. Survey Aplikasi Informasi Gedung

2. Desain Sistem

Menganalisa struktur dan alur sistem yang akan dibangun meliputi rancangan analisa proses yang sedang berjalan, analisa kebutuhan sistem, use case diagram, use case description, activity diagram, dan class diagram.

3. Coding

Merancang sistem antarmuka pengguna yang menarik dengan acuan data yang diperoleh dari kuesioner berdasarkan jenis kelamin dan usia agar mendapatkan tampilan antarmuka aplikasi bisa diterima oleh pengguna. Setelah itu dilakukan tahap pembuatan aplikasi ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman

yang ditentukan berdasarkan acuan semua objek antarmuka pengguna.

4. Testing (Pengujian Program)

Aplikasi yang dibangun langsung diuji baik secara unit dan fungsi-fungsi sebelumnya untuk meminimalisir kesalahan sistem pada situasi sebenarnya.

5. Maintenance (Pemeliharaan Program)

Melakukan pemeliharaan sistem aplikasi, mengoperasikan di lingkungannya dan penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

B. Penelitian Terkait

Penelitian terkait perangkat lunak yang memberikan informasi gedung serbaguna telah dilakukan oleh beberapa peneliti dari berbagai perspektif, antara lain [4] – [9].

Penelitian oleh [4], menangani proses reservasi, transaksi dan laporan pada perum Bulog. Aplikasi digunakan oleh dua pengguna, yaitu pengelola dan pelanggan dengan menggunakan metode waterfall.

Penelitian oleh [5], mengelola proses reservasi, transaksi dan melaporkan transaksi reservasi online untuk membantu pelanggan dan pemasaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Penelitian oleh [6] mengenai website sebagai media akses dan transaksi. Salah satu kelebihan dari sistem yang dibuat adalah mempermudah pengguna/pemesanan untuk melakukan pemesanan gedung Alpha.

Penelitian oleh [7] memberikan kemudahan bagi penyewa untuk mendapatkan informasi jadwal gedung serbaguna yang ada dan melihat harga, fasilitas, paket, item yang ditawarkan.

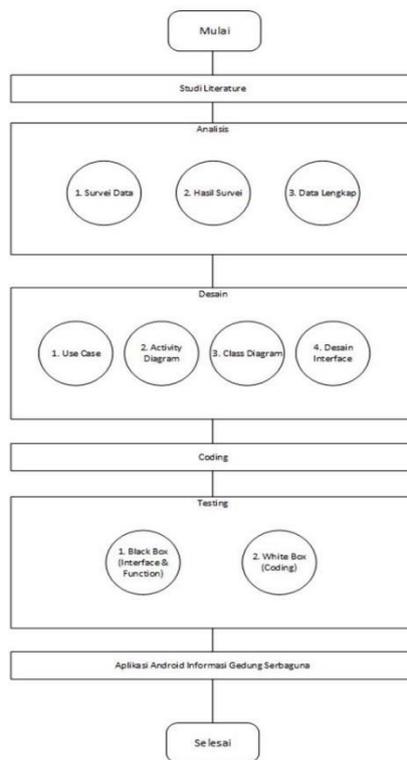
Penelitian oleh [8] tentang informasi lokasi gedung dan komponen-komponen seperti harga sewa, jarak, kapasitas dan fasilitas di dalamnya akan disajikan melalui sebuah sistem informasi berbasis web. Memudahkan masyarakat untuk mencari informasi dan memilih gedung sesuai dengan kriteria.

Penelitian oleh [9] menawarkan kemudahan bagi para konsumen untuk mendapatkan informasi mengenai penyewaan gedung HKBP Bandung Barat.

Penelitian diatas merupakan penelitian terkait yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini. Berdasarkan penelitian diatas belum ada yang fokus membahas mengenai fitur-fitur yang spesifik seperti fitur “tambahkan gedung” sebagai media pengiklanan, dan fitur “markah” untuk penunjang keputusan.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian terbagi menjadi beberapa tahapan seperti gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Tahapan Penelitian

Berikut penjelasan setiap tahapan penelitian:

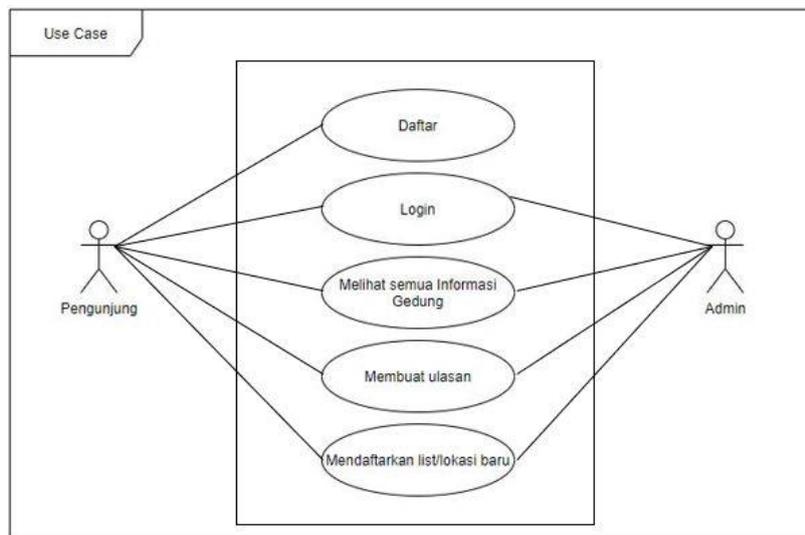
1. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang relevan terkait topik dan masalah yang sedang diteliti.
2. Dalam tahap analisis metode mengumpulkan data yang kami gunakan adalah menyebar kuesioner berupa pertanyaan ke responden. Hasil data yang

terkumpul diharapkan bisa menunjang berbagai kebutuhan masyarakat.

3. Dari data tersebut kami membuat desain rancangan sistem seperti use case, activity diagram dan class diagram. Selanjutnya divisualisasikan sebagai rancangan antarmuka pengguna.
4. Programmer membangun aplikasi sesuai rancangan sistem dan desain antarmuka.
5. Sebelum aplikasi siap digunakan, terlebih dahulu dilakukan whitebox testing maupun blackbox testing untuk menghindari dan meminimalisir kesalahan sistem.

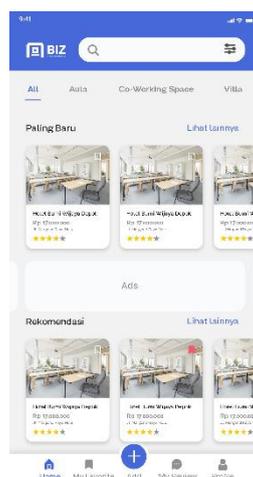
4. Hasil dan Pembahasan

Dalam pengembangan aplikasi informasi gedung serbaguna digambarkan pada bentuk Unified Modelling Language (UML) dan User Interface (UI) desain. Use Case Diagram digambarkan aktivitas yang dilakukan antara sistem dan pengguna aplikasi seperti pengunjung mendaftarkan akun baru, pengunjung masuk aplikasi dengan login, pengunjung dapat melihat semua informasi gedung, pengunjung yang sudah login dapat membuat ulasan gedung, pengunjung juga dapat mendaftarkan gedung baru bagi pemilik gedung seperti yang bisa di lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Use Case Diagram Aplikasi

Pada tampilan beranda terdapat tampilan list gedung, terdapat menu filter berdasarkan harga tertinggi hingga terendah, filter berdasarkan wilayah kecamatan kota Depok. Ada tiga kategori menu seperti Aula, Co-Working Space dan Villa. Pengunjung bisa melihat rekomendasi gedung paling baru dan rekomendasi gedung yang peringkatnya paling memuaskan. Dan juga terdapat fitur Ads yaitu dimana pemilik gedung bisa mengiklankan gedung miliknya sendiri sehingga meningkatkan promosi gedungnya, bisa dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Beranda

Setelah pengguna melakukan login maka akan dapat melihat fitur harga dan telepon pemilik gedung, gambar gedung terbaru, detail deskripsi, fasilitas, dan review pengunjung lainnya, bisa dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Detail Gedung

Pengunjung yang sudah login dapat menambahkan gedung baru, lalu mengisi detailnya sebagaimana

terdapat pilih jenis gedung, isi lengkap deskripsi, harga, alamat, bisa dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Tambah Gedung Baru

Pengguna dapat memberikan ulasan, penilaian dengan bintang sesuai indikatornya dari segi kebersihan,

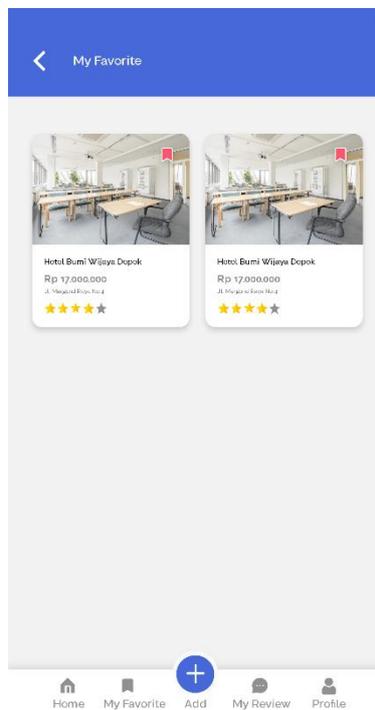
keamanan, kenyamanan, fasilitas, akses, pelayanan, dan harga, bisa dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Ulasan

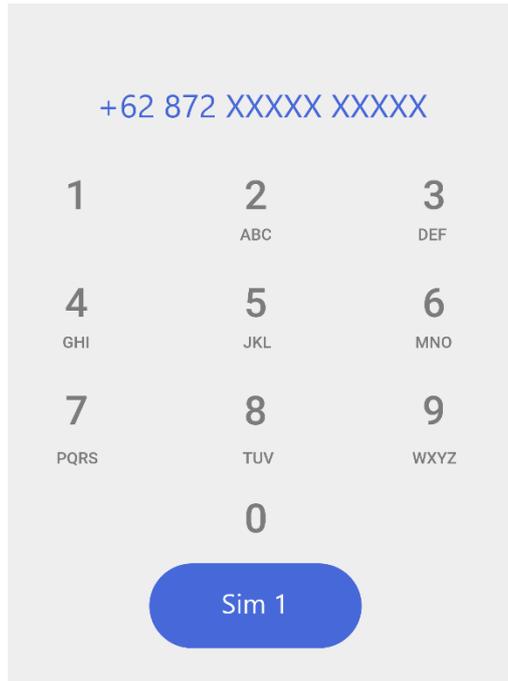
Fitur markah untuk menyimpan iklan gedung yang pengguna minati. Bertujuan agar menghemat waktu

pencarian dan sebagai penunjang keputusan, bisa dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Menu Markah

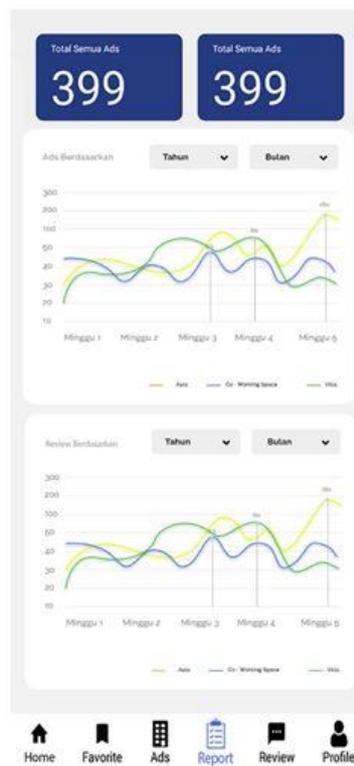
Salah satu fitur yang dapat langsung terhubung pada pemilik gedung tanpa adanya perantara yaitu fitur direct call, bisa dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Direct Call

Tampilan Perancangan Keluaran (report) dari hasil review, penilaian, dan penambahan iklan. Di sini dapat dilihat semua laporan dalam bentuk grafik agar lebih

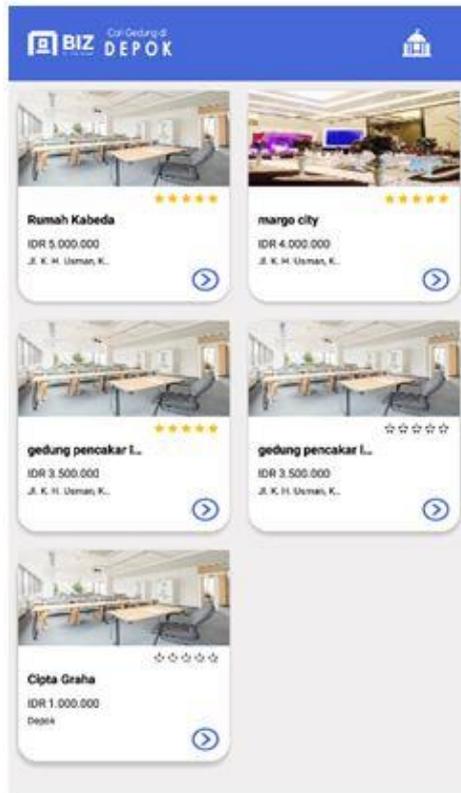
mudah dimengerti, dan hasil Report ini juga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan selanjutnya, bisa dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Output Grafik

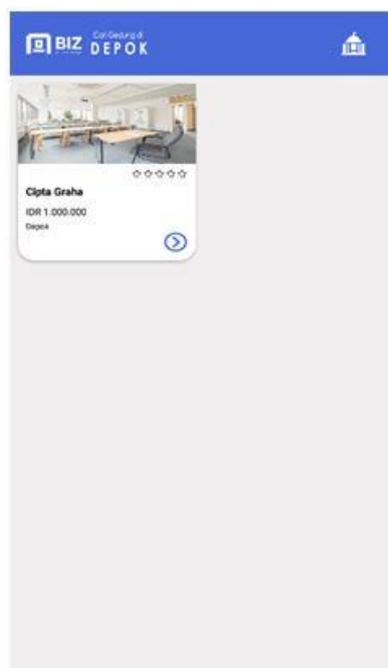
Pengguna dapat menyaring iklan berdasarkan harga, mulai dari yang terendah sampai dengan tertinggi ataupun sebaliknya. Ketika pengguna sudah melakukan input

untuk menyaring iklan, sistem akan menampilkan hasil penyaringan tersebut. Dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Output Filter Harga

Begitu juga dengan filter wilayah, sistem akan menampilkan hasil penyaringan setelah pengguna melakukan input. Perhatikan Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Output Filter Wilayah

Sistem akan menolak beberapa fitur kemudian menampilkan output diperlihatkan pada Gambar 17, 18, dan 19 jika pengguna belum melakukan login.



Gambar17. Tampilan Output Login Gagal



Gambar 18. Tampilan Output Telepon Gagal



Gambar 19. Tampilan Output Kasih Review Gagal

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil kuesioner dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan bahwa adanya Aplikasi Informasi Gedung Serbaguna Di Wilayah Kota Depok Berbasis Android dapat membantu masyarakat dalam memilih dan menentukan sebuah Gedung atau tempat yang dapat digunakan untuk keperluan pribadi maupun koorporat, karena dalam aplikasi ini memiliki fitur yang bisa dijadikan sebagai tolak ukur dalam pemilihan seperti range harga, fasilitas, review pengunjung, mendapat kontak langsung kepada pemilik gedung tanpa perantara, fitur markah untuk penunjang keputusan, dan pengguna dapat menambahkan gedung baru sebagai pemilik gedung untuk meningkatkan minat pengguna lebih banyak. Dengan dibuatnya sebuah Aplikasi Informasi Gedung Serbaguna Di Wilayah Kota Depok Berbasis Android ini, diharapkan nantinya dapat membantu masyarakat sebagai media pengiklanan dan penunjang keputusan. Kedepannya bisa menambahkan fitur yang lebih menarik serta sistem yang lebih baik, dan semoga bermanfaat untuk warga sekitar.

6. Daftar Pustaka

- [1] T. Badriyah et al., "Rancang bangun aplikasi sistem rekomendasi pencarian gedung serbaguna," *J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/techno/article/view/105>.
- [2] H. Lusti and F. Masya, "Analisa Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Pada Wedding Organizer Berbasis Web," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 5, no. 1, p. 162, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i1.15610.
- [3] R. D. Risanty, P. Meilina, and N. A. Hasni, "Perancangan sistem pendukung keputusan prediksi jumlah produksi dan tenaga kerja menggunakan metode," *Peranc. Sist. Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi Dan Tenaga Kerja Menggunakan Metod. Fuzzy Sugeno*, no. November, pp. 1–6, 2016.
- [4] N. Sesnika, D. Andreswari, and R. Efendi, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Gedung Serba Guna Di Kota Bengkulu Dengan Menggunakan Metode Smart Berbasis Android," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 1, pp. 30–44, 2016.
- [5] F. Ilmu, K. Universitas, B. Darma, A. Hadiansyah, E. Yulianingsih, and T. Ibadi, "Sistem Informasi Reservasi Gedung Menggunakan Metode Rapid Application Development (Studi Kasus Gedung Graha Tharra Palembang) Bina Darma Conference on Computer Science 2019," pp. 163–173, 2019.
- [6] A. A. Prasetya, "Sistem Informasi Reservasi Gedung Serbaguna di Kota Palembang Berbasis Android," *J. Intelekt. Keislaman, Sos. dan Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 121–128, 2018, doi: 10.19109/intelektualita.v7i1.2344.
- [7] M. M. Ghazali, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Gedung Serbaguna dengan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus: Kota Banjarmasin)," *J-Intech*, vol. 4, no. 01, pp. 107–114, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.stiki.ac.id/J-INTECH/article/view/70>.
- [8] Fachriza Rajab Muhammad and Paimasrul, "Information Sistem Web-Based Multipurpose

- Building Rental In HKBP Bandung Barat,” pp. 1-7. Bandung : Universitas Komputer Indonesia, 2019.
- [9] R. Liwang, N. Hendrawan, and D. Program Studi Teknik Informatika, “Rancang Bangun Aplikasi Website Sebagai Media Manajemen Pendaftaran Pemesanan Gedung Aula Metro Baubau,” J. Inform., vol. 8, no. 1, pp. 65–73, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU>.

Lapisan Arsitektur Big Data dalam Kajian Studi Pustaka

Ahmad Cucus, Robby Yuli Endra, Yuthsi Aprilinda, Yanuarius Yanu Dharmawan

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi Bahasa Inggris, Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan
Universitas Bandar Lampung
Bandar Lampung, Indonesia

ahmad.cucus@ubl.ac.id, robbi.yulindra@ubl.ac.id, yuthsi.aprilinda@ubl.ac.id, yanu@ubl.ac.id

Abstract- The era of big data is an interesting phenomenon to be discussed by researchers and software developers, application development and data management concepts are increasingly becoming variants and support makes the big data framework can enter every line of life, data that is arranged both synchronously and asynchronously, involves machines and humans in data collection make this technology more in line with the concept of the Industrial Revolution 4.0. In various studies, Big Data concepts and frameworks are presented, from these studies some researchers present layers in the Big Data architecture, where each layer provides input to other layers to be able to be processed into a ready-to-serve form in the community, a layer consisting of data collection, data storage, data processing and data analysis, so that at the application layer the use of data can be felt more optimally by users This paper presents some literature study materials which are summarized to get an explanation of the layers of Big Data architecture that can be developed and applied to other research fields.

Keywords: Big data, Big Data Architecture, Big Data Architecture Layers.

Abstrak- Era big data menjadi sebuah fenomena yang menarik untuk di bahas oleh kalangan peneliti dan pengembang perangkat lunak, pengembangan aplikasi dan konsep pengelolaan data semakin banyak varian dan dukungan menjadikan kerangka big data dapat masuk kesetiap lini kehidupan, data yang tersusun baik secara sinkronus maupun asinkronus, melibatkan mesin dan manusia dalam pengumpulan data menjadikan teknologi ini semakin sejalan dengan konsep Revolusi Industri 4.0 Dalam berbagai kajian di sajikan konsep dan kerangka kerja Big Data, dari kajian tersebut beberapa peneliti menyajikan lapisan dalam arsitektur Big Data, di mana masing masing lapisan memberi input bagi lapisan lain untuk dapat di olah menjadi bentuk yang siap saji di masyarakat, lapisan yang terdiri dari pengumpulan data, penyimpanan data, pemrosesan data serta Analisa data, sehingga pada lapisan aplikasi penggunaan data dapat lebih maksimal di rasakan oleh pengguna. Dalam makalah ini di sajikan beberapa bahan studi literature yang di rangkum untuk mendapatkan penjelasan mengenai lapisan arsitektur Big Data yang dapat di kembangkan dan di terapkan pada bidang penelitian lain.

Kata Kunci: Big data, Arsitektur Big Data, Lapisan Arsitektur Big Data.

1. Pendahuluan

Pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kehidupan, makin meningkatnya teknologi penyimpanan data serta teknologi pemrosesan data memberikan keuntungan terhadap berbagai pihak, dalam pengembangan bisnis, pendidikan, kesehatan, politik bahkan dalam kehidupan sosial masyarakat.

Big data merupakan sebuah kajian yang memiliki makna yang cukup besar baik bara bagi para peneliti maupun bagi pengembang teknologi. Karena ranah di dalam pengembangan big data saat ini telah memasuki berbagai lini. Data menjadi bahan mentah berharga bagi dunia bisnis. Dalam bidang ekonomi, ketersediaan data hampir setara dengan modal dan tenaga kerja. Saat ini,

data yang akan dianalisis bersifat dinamis dan memiliki volume yang besar, serta memiliki kelompok data yang berbeda beda. Data saat ini dapat diakses melalui berbagai macam sumber dalam bentuk data asset yang telah banyak tersedia. Oleh karena itu, Big Data memiliki fitur unik seperti heterogen, tidak terstruktur, semi terstruktur, tidak lengkap, berdimensi tinggi [1]

Selain dari berbagai sumber yang dapat kita akses, Data dapat dikumpulkan dalam kecepatan yang tinggi, karena itu penggunaan big data bagi kepentingan dunia pengetahuan dapat dilakukan [2]. Data besar mengacu pada kumpulan data besar yang dicirikan oleh volume yang lebih besar serta variasi dan kompleksitas yang lebih besar, yang dihasilkan pada kecepatan yang lebih tinggi

daripada data operasional normal yang telah ditangani organisasi sebelumnya [3]. Namun, teknologi big data pada saat ini belum sepenuhnya dimanfaatkan karena proses Analisa data telah terhalang oleh tantangan sumber daya manusia, teknologi, hukum, dan etika yang ada. Big data adalah teknologi progresif dan berkembang yang penggunaan yang tepat, serta dapat sebagai alat untuk merevolusi masyarakat secara signifikan [4]. Untuk dapat mengubah Big Data menjadi Nilai nyata yang dapat di gunakan oleh masyarakat, terdapat lima lapisan arsitektur untuk pemrosesan dan analitik data besar (BDPA), termasuk lapisan koleksi, lapisan penyimpanan, lapisan pemrosesan, lapisan analitik, dan lapisan aplikasi [5].

2. Lapisan Arsitektur Big Data

Big data adalah fase berkembang yang berarti volume besar data terstruktur, semi-terstruktur dan tidak terstruktur yang menimbulkan tugas yang sulit untuk diproses menggunakan metode dan database tradisional. Data yang sangat banyak tersebut dapat berasal dari beberapa sumber berbeda seperti sistem transaksi bisnis, database pelanggan, aplikasi seluler, situs web, data yang dihasilkan mesin, dan sensor data waktu nyata yang digunakan dalam lingkungan internet of things (IoT) [6] Juneja 2019 juga mengemukakan ada lima kunci utama kegiatan big data yang dikenal sebagai 5V yaitu Volume, Variety, Velocity, Veracity, Value.

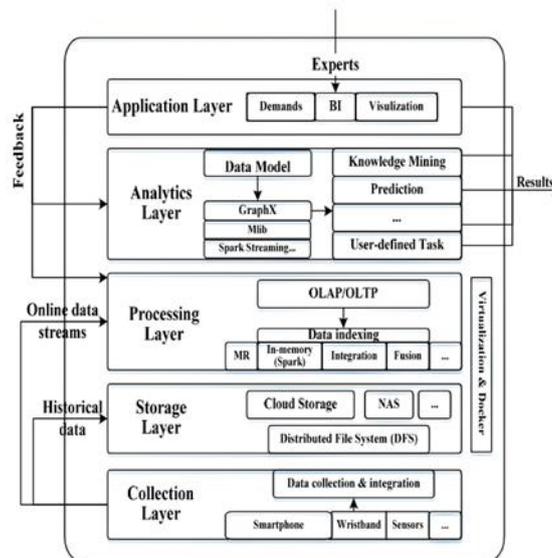
1. Volume: data dalam kumpulan data besar yang dibuat pada tingkat frekuensi tinggi.
2. Variasi: bergagai jenis data yang berbeda, yaitu terstruktur, semi-terstruktur, dan tidak terstruktur
3. Velocity: berkaitan dengan kecepatan dan frekuensi di mana data dapat dihasilkan oleh suatu aplikasi.
4. Kebenaran: berkaitan dengan keakuratan, kebenaran data, dan keasliannya.

5. Nilai: Ini berkaitan dengan kelayakan data yang diekstraksi dari berbagai data mentah yang tersedia.

Dalam proses penggunaan dan pengembangan Big Data, kita juga melihat bagaimana proses dan siklus yang ada dalam big data, secara umum siklus dalam big data dapat di bagi menjadi 5 fase hal ini di kemukakan oleh rashid pada tahun 2019. Adapun fase fase tersebut adalah sebagai berikut [7]

1. Akuisisi Data dan Gudang data, merupakan teknik untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber dan menyimpan data.
2. Penambangan dan Pembersihan Data hal ini berkaitan dengan ekstraksi data serta pembersihan data dalam big data
3. Agregasi dan Integrasi, proses ini diperlukan untuk mengumpulkan data serupa dan mengintegrasikan data untuk menghilangkan redundansi dan pengulangan
4. Analisis dan Pemodelan Data, proses dimulai ketika data diperoleh, disimpan, ditambang, dibersihkan dan diintegrasikan.
5. Interpretationis menemukan arti sebenarnya dari pengetahuan yang diekstraksi dan untuk membuat keputusan yang tepat dilakukan dalam proses interpretasi data.

Dari proses serta kunci utama yang telah di sajikan oleh big data, maka big dara memberikan sebuah lapisan arsitektur tersendiri, Zhu pada risetnya di tahun 2019 mengemukakan Arsitektur data besar didorong oleh peningkatan volume data, terutama aliran data besar online, dan oleh tuntutan analisis data untuk semua jenis industri. Arsitektur lapisan untuk BDPA, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Lapisan tersebut adalah lapisan kumpulan, lapisan penyimpanan, lapisan pemrosesan, lapisan analitik, dan lapisan aplikasi, yang berlapis dari bawah keatas [5].



Gambar 1. Arsitektur BDPA [5]

3. Lapisan Pengumpulan Data

Lapisan pengumpulan data berfungsi sebagai dasar untuk seluruh solusi BDPA. Dengan semakin banyaknya sumber data, seperti data ponsel cerdas, data jaringan, data sensor, data media sosial, data kesehatan, dll., [5], dalam proses pengumpulan data penggunaan kerumunan seperti pengguna ponsel merupakan hal yang telah banyak dilakukan oleh bisnis pada saat ini [8]

Chen juga mengemukakan ada 2 model dalam proses pengumpulan data terutama data yang di dapat dari komunitas yang melakukan proses pengumpulan data menggunakan perangkat ponsel yaitu secara Asynchronous dan synchronous. Hal ini dilakukan mengingat keterbatasan server dan jaringan data yang mungkin terjadi pada saat pengumpulan data [8]

Sinkronisasi data dapat di implementasi pada sistem terdistribusi dengan kebutuhan ruang data yang besar, selain proses sinkronisasi transfer data, ada dua tahap pekerjaan yang dilakukan dalam sinkronisasi data pada saat data di kumpulkan, Yang pertama adalah memulai sistem saat diinstal. Yang kedua adalah pemulihan sinkronisasi ketika terganggu karena beberapa alasan dan gangguan terhadap proses pengumpulan data [9]

Tantangan pengumpulan data juga ada pada platform OSN (Online Social Network) dimana platform ini juga menjadi salah satu andalan dalam proses pengumpulan data, Platform OSN, seperti Twitter, Facebook dan LinkedIn, mewakili informasi dalam abstraksi serupa. Setiap pengguna memiliki pengenal unik, Koneksi antara pengguna dapat diambil sebagai daftar tepi, yang menunjukkan koneksi timbal balik (teman) atau langsung (pengikut) antara dua pengguna [10]

Pengumpulan data yang dilakukan selain menggunakan data yang tersedia seperti dalam dataset atau platform OSN, saat ini juga terdapat mekanisme dalam pengumpulan data dengan menggunakan sumber data dari kerumunan orang banyak atau yang disebut dengan crowdsourcing.

Saat ini Crowdsourcing adalah cara yang efektif untuk mengatasi masalah pengumpulan data dengan memanfaatkan banyak orang biasa (CrowdWorker). Alur kerja pada kegiatan crowdsourcing adalah sebagai berikut: pada awalnya seorang pemohon mengajukan masalah, kemudian masalah tersebut diubah menjadi banyak tugas (pertanyaan pertanyaan), dan akhirnya pekerja menyelesaikan tugas yang diberikan kepada mereka dan mereka mendapatkan imbalan [11]

Crowdsourcing digunakan untuk memecahkan berbagai macam masalah, dengan salah satu pendekatan yaitu survey, pola kerja crowdsourcing telah dilakukan oleh berbagai platform dengan mekanisme yang sama, yaitu saasan yang ditetapkan ke pekerja manusia, dan pekerja diberi kompensasi untuk menyelesaikan tugas tersebut. Sejak itu, banyak platform crowdsourcing lainnya telah dikembangkan, dan penelitian tentang crowdsourcing telah berkembang pesat di bidang manajemen data, pembelajaran mesin, dan interaksi komputer manusia. [12]

4. Lapisan Penyimpanan Data

Manajemen data merupakan bagian penting dalam mengembangkan layanan di platform data besar.[13]. Penyimpanan dan pengambilan informasi dalam jumlah besar, serta pencarian kecerdasan dalam banyak data, adalah inti dari konsep Big Data, dan inilah mengapa teknologi ini sangat penting bagi komunitas dan masyarakat TI secara keseluruhan [14]. Lapisan penyimpanan berfungsi sebagai lapisan kedua dan menyediakan infrastruktur penyimpanan dasar yang dapat diperluas untuk penyimpanan data historis. Arsitektur BDPA memerlukan teknologi penyimpanan yang memiliki karakteristik berikut: dapat diskalakan, dengan penyimpanan berjenjang, pengelolaan mandiri, sangat tersedia, dapat diakses secara luas, dan dapat dipulihkan [5]

Media penyimpanan saat ini mengalami perkembangan teknologi yang cukup pesat baik dalam skala maupun kualitas, Sistem penyimpanan modern menggunakan HDD dan SSD terutama untuk masing-masing mencapai kapasitas besar dan kinerja tinggi [15]. Selain secara fisik tersimpan konsep penggunaan media penyimpanan berbasis cloud juga telah dikembangkan untuk konsep penyimpanan big data [14]

Penyedia media penyimpanan saat ini juga memberikan berbagai kemudahan dalam proses pengolahan data, penggunaan SQL yang lebih complex [16]. serta penggunaan no SQL dengan bermacam platform yang disediakan [17]

5. Lapisan Pemrosesan Data

Lapisan pemrosesan data adalah inti dalam sistem BDPA. Ini adalah lapisan fundamental dari banyak tugas analitik data. Di era big data, sumber data memiliki struktur dan konten yang sangat heterogen [5]. Ada banyak teknik dan banyak cara untuk memproses data besar yang dibawa dari berbagai sumber dalam berbagai format [18]

Dalam layer pemrosesan data secara garis besar di bagi menjadi tahap processing dan pre-processing, Pemrosesan awal data adalah pendekatan penambangan data yang digunakan untuk mengubah data mentah dalam format yang efisien dan paling berguna [18]

Dalam kegiatan tahapan pre pemrosesan terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu data cleaning, data integration, data filtering dan data transformation [5][18]

Pada tahap Data Cleaning proses yang dilakukan mendeteksi dan mengoreksi (atau menghapus) catatan yang rusak atau tidak akurat dari kumpulan catatan, tabel, atau database [19] tahapan data cleaning dilakukan dengan berbagai macam cara seperti verifikasi dan Validasi Data, Proses ini sangat penting dalam proses pengembangan perangkat lunak [20]. Data validasi banyak digunakan untuk mengukur performa generalisasi model dalam pembelajaran mesin, yang selanjutnya akan di proses melalui integrasi data [21] validasi data adalah proses mengidentifikasi data yang mengandung kesalahan (misalnya, nilai di luar jangkauan, fitur tidak ada, dan sebagainya) [22]

Setelah tahap cleaning data, tahap integrasi data juga menjadi tujuan utama dari layer pemrosesan data, mengintegrasikan data yang dikumpulkan dari sumber data terstruktur dan tidak terstruktur [23] setelah proses integrasi selesai maka data memiliki banyak noise yang terdiri dari garbage data, irrelevant data hingga advertisement data, kita dapat melakukan filter data untuk mendapatkan data data yang kita butuhkan. [24].

6. Lapisan Analisis Data

Sistem BDPA memerlukan campuran alat analitik data untuk kebutuhan pengguna yang berbeda [5] karena pada hari ini dunia Industri mulai fokus dan mencoba untuk mengetahui tentang penggunaan Big Data secara efisien, untuk kegiatan analisis dan mengidentifikasi wawasan bisnis yang bermanfaat untuk keputusan bisnis yang lebih baik dan layak [25].

Big Data mengumpulkan data dari Semua sumber yang berbeda menciptakan jenis informasi yang berbeda yang dapat secara komprehensif mendelegasikan informasi Terstruktur, Tidak Terorganisir dan Semi-terorganisir [26] sehingga menjadikan volume besar data terstruktur, semi-terstruktur, dan tidak terstruktur yang dapat digunakan untuk analisis data menggunakan berbagai metode [25]. Bisnis dan Organisasi menggunakan sejumlah besar data tidak terstruktur, terstruktur, atau semi-terstruktur dalam mengelola operasi sehari-hari dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, untuk membuat keputusan yang tepat, diperlukan mekanisme analitik data besar yang tepat [4].

Mekanisme dalam pengolahan dan Analisa data dilakukan dengan berbagai metode, framework maupun Algoritma. Penggunaan mesin learning serta Algoritma Natural Language Processing [27] [28] atau Neural Network [29] dapat di gunakan untuk data yang terstruktur maupun semi – terstruktur [30]

Gudang data biasanya menyimpan data bisnis terstruktur. Namun, sebagian besar data dalam organisasi adalah data tidak terstruktur, yang menempati sekitar 80 persen dari data perusahaan [3]. Pengelolaan data data tidak terstruktur juga menjadi salah satu konsen bagi para peneliti, data tidak terstruktur tidak hanya terdiri dari text saja, terdapat pula dalam bentuk image, video, suara dan lainnya. Penggunaan Deep Learning telah terbukti berhasil dalam banyak tugas computer vision mulai dari pengenalan dan deteksi objek hingga segmentasi semantic. [31].

7. Lapisan Aplikasi (Implementasi Big Data)

Lapisan aplikasi bertindak sebagai lapisan tertinggi. Dengan empat lapisan sebelumnya, sistem BDPA dapat membangun berbagai aplikasi untuk pengguna yang berbeda [5] Penggunaan big data dalam berbagai bidang telah banyak di terapkan.

Penggunaan dalam bidang Kesehatan [32] [33] maupun dalam rangka menyikapi pandemi Covid yang terjadi saat ini [2] Pada bidang bisnis [34] dan bidang pendidikan [35] [36] Keluaran dari aplikasi ini membantu pengguna untuk membuat keputusan yang cepat [5].

8. Kesimpulan

Sejak di kenalnya penyimpanan data dengan media digital perkembangan inovasi dan teknologi di bidang pengolahan data berkembang dengan pesat, saat ini kita telah memasuki Era big data di mana teknologi penyimpanan konvensional tidak lagi mampu menangani data yang memiliki volume, velocity dan variety yang sangat besar [37] Perkembangan data seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin cepat, data yang besar diproduksi setiap menit, data data tersebut berasal dari berbagai macam industry seperti internet, jaringan komunikasi, Kesehatan dan banyak lainnya [38]

Lapisan arsitektur big data yang terdiri dari kegiatan pengumpulan data, penyimpanan data, pemrosesan data, dan Analisa data akan menentukan keluaran dalam lapisan aplikasi, setiap lapisan memiliki kerangka kerja dan ranah penelitian yang luas dan dalam. Lapisan arsitektur dari big data mempermudah kita dalam menentukan metode dan pendekatan yang tepat untuk menghasilkan luaran yang diinginkan dalam lapisan aplikasi.

9. Daftar Pustaka

- [1] IEEE Staff, *2017 International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES)*. IEEE, 2017.
- [2] C. K. Leung, Y. Chen, S. Shang, and D. Deng, "Big Data Science on COVID-19 Data," in *Proceedings - 2020 IEEE 14th International Conference on Big Data Science and Engineering, BigDataSE 2020*, Dec. 2020, pp. 14–21, doi: 10.1109/BigDataSE50710.2020.00010.
- [3] O. Baker and C. N. Thien, "A New Approach to Use Big Data Tools to Substitute Unstructured Data Warehouse," in *2020 IEEE Conference on Big Data and Analytics, ICBDA 2020*, Nov. 2020, pp. 26–31, doi: 10.1109/ICBDA50157.2020.9289757.
- [4] N. Aljehane, "Big Data Analytics: Challenges and Opportunities," Sep. 2020, doi: 10.1109/ICCIT-144147971.2020.9213765.
- [5] J. Y. Zhu, B. Tang, and V. O. K. Li, "A five-layer architecture for big data processing and analytics A five-layer architecture for big data processing and analytics 39," 2019. [Online]. Available: <https://github.com/amplab-extras/>.
- [6] A. Juneja and N. N. Das, "Big Data Quality Framework: Pre-Processing Data in Weather Monitoring Application," *Proc. Int. Conf. Mach. Learn. Big Data, Cloud Parallel Comput. Trends, Perspectives Prospect. Com.* 2019, pp. 559–563, 2019, doi: 10.1109/COMITCon.2019.8862267.
- [7] K. L. M. Ang, F. L. Ge, and K. P. Seng, "Big Educational Data Analytics: Survey, Architecture and Challenges," *IEEE Access*, vol. 8. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 116392–116414, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994561.
- [8] W. Chen, Z. Li, Y. Liang, J. Chen, and W. Zhu, "An Asynchronous Distributed Data Collection Approach for Mobile Group Consumption," in

- Proceedings - 2015 International Conference on Identification, Information, and Knowledge in the Internet of Things, IIKI 2015*, Mar. 2016, pp. 19–24, doi: 10.1109/IIKI.2015.11.
- [9] A. S. Luchinin, I. V. Malygin, S. I. Starikov, and M. V. Markov, “Synchronization of elements of the system for collecting data separated by long distances,” *2019 Syst. Signal Synchronization, Gener. Process. Telecommun. SYNCHROINFO 2019*, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1109/SYNCHROINFO.2019.8813921.
- [10] IEEE Computer Society, IEEE Computer Society. Technical Committee on the Internet, and Institute of Electrical and Electronics Engineers., *2016 IEEE 2nd International Conference on Collaboration and Internet Computing: IEEE CIC 2016 : proceedings : 1-3 November 2016, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.*
- [11] C. Shan, N. Mamoulis, G. Li, R. Cheng, Z. Huang, and Y. Zheng, “A Crowdsourcing Framework for Collecting Tabular Data,” 2018.
- [12] Y. Roh, G. Heo, and S. E. Whang, “A Survey on Data Collection for Machine Learning,” *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. PP, no. c, p. 1, 2019, doi: 10.1109/TKDE.2019.2946162.
- [13] M. C. Nguyen and H. S. Won, “Data storage adapter in big data platform,” in *Proceedings - 8th International Conference on Database Theory and Application, DTA 2015*, Mar. 2016, pp. 6–9, doi: 10.1109/DTA.2015.9.
- [14] A. Erraissi, M. Banane, A. Belangour, and M. Azzouazi, “Big Data Storage using Model Driven Engineering: From Big Data Meta-model to Cloudera PSM meta-model,” Oct. 2020, doi: 10.1109/ICDABI51230.2020.9325674.
- [15] N. Kenji, K. Joichiro, and Y. Saneyasu, “1A Study on Big Data I/O Performance with Modern Storage Systems,” in *017 IEEE International Conference on Big Data (BIGDATA)*, 2017, pp. 278–289, doi: 10.1109/HPCA.2011.5749736.
- [16] K. Evdokia, Konstantinou, and K. Nectarios, “Towards a Multi-engine Query Optimizer for Complex SQL Queries on Big Data,” *2019 IEEE Int. Conf. Big Data (Big Data)*, vol. 59, no. 11, pp. 56–65, Nov. 2019, doi: 10.1145/2934664.
- [17] Y. Man, L. Kui, Z. Liwei, and Z. Chenhong, “Research on Big Data Storage Model of Oilfield Assay Data Based on MongoDB,” 2018.
- [18] V. Desai and H. A. Dinesha, “A Hybrid Approach to Data Pre-processing Methods,” Nov. 2020, doi: 10.1109/INOCON50539.2020.9298378.
- [19] C. Xie, J. Gao, and C. Tao, “Big data validation case study,” in *Proceedings - 3rd IEEE International Conference on Big Data Computing Service and Applications, BigDataService 2017*, Jun. 2017, pp. 281–286, doi: 10.1109/BigDataService.2017.44.
- [20] K. Thiruthanigesan and N. Thiruchchelvan, “Data Verification and Validation Process in the Management System Development,” *Middle-East J. Sci. Res.*, vol. 25, no. 5, pp. 902–911, 2017, doi: 10.5829/idosi.mejsr.2017.902.911.
- [21] T. Takase, “Evaluation of Stratified Validation in Neural Network Training with Imbalanced Data,” 2019.
- [22] Y. Chung, T. Kraska, N. Polyzotis, K. H. Tae, and S. E. Whang, “Automated Data Slicing for Model Validation: A Big Data - AI Integration Approach,” *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 32, no. 12, pp. 2284–2296, Dec. 2020, doi: 10.1109/TKDE.2019.2916074.
- [23] M. E. Vidal and S. Jozashoori, “Semantic data integration techniques for transforming big biomedical data into actionable knowledge,” in *Proceedings - IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems*, Jun. 2019, vol. 2019-June, pp. 563–566, doi: 10.1109/CBMS.2019.00116.
- [24] Il-Kyu Ha and Bong-Hyun Bac, “Effective Garbage Data Filtering Algorithm for SNS Big Data Processing by Machine Learning,” 2020.
- [25] Suyash Mishra, “Structured and Unstructured Big Data Analytics,” 2017.
- [26] S. Sakineti, “Protagonist of Big Data and Predictive Analytics using data analytics,” 2018.
- [27] R. Devarakonda, M. Giansiracusa, and J. Kumar, “Machine Learning and Social Media to Mine and Disseminate Big Scientific Data,” in *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2018*, Jan. 2019, pp. 5312–5315, doi: 10.1109/BigData.2018.8622470.
- [28] M. Elsayed, A. Abdelwahab, and H. Ahdelkader, “A Proposed Framework for Improving Analysis of Big Unstructured Data in Social Media,” 2019.
- [29] C. Costa, A. Charalampous, A. Konstantinidis, D. Zeinalipour-Yazti, and M. F. Mokbel, “TBD-DP: Telco big data visual analytics with data postdiction,” in *Proceedings - IEEE International Conference on Mobile Data Management*, Jul. 2018, vol. 2018-June, pp. 280–281, doi: 10.1109/MDM.2018.00050.
- [30] K. Ghane, “Big data pipeline with ML-based and crowd sourced dynamically created and maintained columnar data warehouse for structured and unstructured big data,” in *Proceedings - 3rd International Conference on Information and Computer Technologies, ICICT 2020*, Mar. 2020, pp. 60–67, doi: 10.1109/ICICT50521.2020.00018.
- [31] S. Roy *et al.*, “Deep Learning for Classification and Localization of COVID-19 Markers in Point-of-Care Lung Ultrasound,” *IEEE Trans. Med. Imaging*, vol. 39, no. 8, pp. 2676–2687, Aug. 2020, doi: 10.1109/TMI.2020.2994459.
- [32] M. Panda, “Big Data in Health Care: A Mobile Based Solution,” 2017.
- [33] W. Xing and Y. Bei, “Medical Health Big Data Classification Based on KNN Classification Algorithm,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 28808–28819, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2955754.
- [34] S. Savanur and K. S. Shreedhara, “Automated data validation for data warehouse testing,” *2016 Int. Conf. Electr. Electron. Commun. Comput. Optim. Tech. ICEECCOT 2016*, pp. 223–226, 2017, doi: 10.1109/ICEECCOT.2016.7955219.
- [35] N. Alexandrov and V. Alexandrov, “Computational science research methods for science education at

- PG level,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 51, no. 1, pp. 1685–1693, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.05.305.
- [36] Y. Tan, “How to Effectively Infiltrate Emotional Education in Primary School Chinese Teaching from Perspective of Big Data,” in *Proceedings - 2020 International Conference on Computers, Information Processing and Advanced Education, CIPAE 2020*, Oct. 2020, pp. 138–141, doi: 10.1109/CIPAE51077.2020.00044.
- [37] F. Z. Benjelloun, A. A. Lahcen, and S. Belfkih, “An overview of big data opportunities, applications and tools,” May 2015, doi: 10.1109/ISACV.2015.7105553.
- [38] J. Li, Z. Xu, Y. Jiang, and R. Zhang, “The overview of big data storage and management,” in *Proceedings of 2014 IEEE 13th International Conference on Cognitive Informatics and Cognitive Computing, ICCI*CC 2014*, Oct. 2014, pp. 510–513, doi: 10.1109/ICCI-CC.2014.6921508.

Analisis Tata Kelola Sistem Informasi Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Menggunakan Framework Cobit-5

Bambang Satrio, Likco Desvian Herindra, Aris Puji Widodo

Sistem Informasi, Sekolah Pascasarjana

Universitas Diponegoro

Semarang, Indonesia

bambang.satrio04@gmail.com, likcobalingsan@gmail.com, arispw@gmail.com

Abstract-Agricultural Environmental Research Center - Ministry of Agriculture in the process of public information is assisted by information technology (IT) in managing various divisions which include, dissemination services, laboratories, technical services and research services. To find out whether the public information system is working as planned, a managerial analysis of information system technology is needed. The research conducted has the aim of knowing the maturity level and designing improvements by monitoring, reinventing and measuring the application of information technology. In this study, the research flow method was carried out by studying literature (review of IT application and literature study), COBIT domain, data input, data analysis management, and conclusion of IT governance planning. IT governance analysis is carried out using the COBIT 5 framework with 4 domains, namely APO, BAI, DSS, and MEA. The method of data collection in this study was by answering in interviews and filling out questionnaires, then analysis could be carried out to determine levels and preferences. The maturity level obtained from the analysis shows that the maturity level of the Balingtan public information system is currently at level 3 (defined process) so that the Balingtan public information system has been standardized, documented, and communicated properly.

Keywords: IT governance analysis, COBIT 5, Information Systems, Indonesian Agricultural Environment Research Institute, Maturity Level.

Abstrak-Balai Penelitian Lingkungan Pertanian - Kementerian Pertanian dalam proses informasi publiknya dibantu oleh teknologi informasi (TI) dalam mengelola berbagai divisi yang di antaranya adalah, pelayanan diseminasi, laboratorium, pelayanan teknis dan jasa penelitian. Agar mengetahui apakah sistem informasi publik sudah bekerja sesuai dengan yang direncanakan, maka diperlukan analisis manajerial teknologi sistem informasi. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan agar tahu kadar kematangan (*maturity level*) dan perancangan perbaikan dengan monitoring, peninjauan kembali dan pengukuran dalam penerapan teknologi informasi. Pada penelitian ini, metode alur penelitian yang dilakukan dengan studi literatur (telah penerapan TI dan studi pustaka), penentuan domain COBIT, penginputan data, analisis pengelolaan data, dan kesimpulan perencanaan tata kelola TI. Analisis tata kelola TI dilakukan menggunakan *framework* COBIT 5 dengan 4 domain, yaitu APO, BAI, DSS, dan MEA. Metode pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara tanya jawab dalam wawancara dan pengisian kuesioner, selanjutnya dilaksanakan analisis agar mengetahui kadar kematangan dan kesenjangan. Tingkat kematangan yang didapatkan dari hasil analisis bahwa *maturity level* sistem informasi publik Balingtan saat ini pada tingkat level 3 (*defined process*), sehingga sistem informasi publik Balingtan sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan dengan baik.

Kata Kunci: Analisis tata kelola TI, COBIT 5, Sistem Informasi, Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Tingkat Kematangan.

1. Pendahuluan

Teknologi informasi (TI) pada sekarang ini merupakan sesuatu yang sangat penting bagi hampir semua organisasi, perusahaan maupun sebuah lembaga untuk membantu dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses kinerja. Pemanfaatan TI sekarang tidak hanya diterapkan di organisasi swasta, namun juga di organisasi/lembaga pemerintahan. Upaya penerapan TI pada lembaga pemerintahan berbasis elektronik (*e-*

government) ini ditujukan untuk meningkatkan kualitas layanan publik menjadi lebih efektif, efisien, dan dapat mencakup berbagai kalangan masyarakat [1]. Penerapan TI di suatu lembaga memiliki risiko kegagalan yang cukup tinggi dengan biaya yang besar [2]. Namun, penerapan IT juga memberikan peluang dan kesempatan pada lembaga mengalami transformasi dan peningkatan produktivitas kinerja yang telah berjalan [3]. Guna mencapai tujuan

tersebut dibutuhkan manajemen sistem teknologi informasi yang terstruktur dan berkualitas, agar keberadaan TI dirasakan manfaatnya sehingga dapat meraih tujuan Organisasi/ lembaga [1].

Information Systems Audit and Control Association (ISACA) mendefinisikan tahapan tata pelaksanaan teknologi informasi sebagai kumpulan proses organisasi untuk memastikan bahwa TI perusahaan bisa menopang, memperluas strategi serta tujuan lembaga [4]. Salah satu rangkaian pekerjaan (*framework*) standar yang dapat dipakai guna membantu cara pengendalian IT adalah COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) [5]. Penelitian yang dilakukan akan memakai COBIT 5 sebagai *framework* analisis. COBIT 5 menyajikan struktur pekerjaan yang menyeluruh yang mana memberikan bantuan bagi perusahaan untuk merengkuh tujuan mereka pada perencanaan dan manajemen TI perusahaan dan berkontribusi bagi perusahaan dalam membentuk nilai maksimum dari TI melalui keseimbangan yang terjaga antara mewujudkan keuntungan dan pengoptimalan kadar resiko dan pemakaian sumber daya [6].

Unit Pengurusan teknis pada pengembangan dan penelitian berada dalam kontrol pengamatan serta tanggung jawab Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan). Salah satu arah kebijakan dan strategi litbang pertanian adalah memotivasi dalam menciptakan teknologi terbaru di pertanian secara sistematis guna memenuhi kebutuhan pembangunan pertanian dengan rancangan penguatan padu pada kegiatan tahapan

penelitian, penelahan lebih spesifik, dan diseminasi dengan kegiatan penyuluhan pertanian [7]. Pada awal tahun 2020, pelaksanaan strategi Balingtan berupa kegiatan publik yang bertemu langsung (*offline*) sedikit terkendala karena terjadinya pandemi *Coronavirus disease* (COVID-19). Munculnya suatu keadaan yang memberikan tantangan pembangunan pertanian pada era kemajuan *Information and Communication Technology* (ICT), Balingtan dituntut untuk melakukan penyesuaian dalam pelaksanaan arah kebijakan dan strategi kegiatan *offline*, dengan memaksimalkan penerapan teknologi informasi pada sistem informasi publik Balingtan.

Balingtan harus dapat memaksimalkan tingkat kematangan (*maturity level*) penerapan teknologi informasi pada lembaga, agar tujuan arah kebijakan dan strategi Balingtan dapat tercapai. Untuk mengetahui keberhasilan dan tingkat kematangan dari penerapan teknologi informasi, maka perlu dilakukan *monitoring* dan evaluasi agar dapat diketahui tingkat kematangan penerapan TI menggunakan *framework* COBIT 5. Penelitian yang dilakukan mengenai tata kelola teknologi informasi pada perusahaan secara umum [8]–[10] dan pada suatu lembaga pemerintahan telah banyak dilakukan [1], [11]–[13], namun masih belum ada penelitian yang spesifik pada pelayanan di sistem informasi Balingtan. Penelitian ini akan fokus pada domain APO, BAI, DSS, dan MEA, dengan 9 proses (DSS01, DSS02, DSS04, DSS06, APO09, MEA01, MEA02, MEA03, dan BAI04) yang relevan dan sesuai untuk dijadikan masukan ke Balingtan sehingga kematangan penggunaan TI bisa terwujud.

2. Metodologi

A. Framework COBIT 5

Suatu teknik yang dilakukan dengan melakukan tahapan ilmiah yang dikerjakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dan informasi dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang diteliti. Kerangka kerja (*Framework*) yang digunakan untuk tata kelola TI (*IT Governance*) ada banyak sekali, salah satu *IT Governance* yang banyak diterapkan adalah COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*) [14].

COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) ialah instrumen panduan general (*best practice*) guna manajerial teknologi informasi, yang dirancang oleh *Information System and Control Association* (ISACA), dan *IT Governance Institute* (ITGI) pada tahun 1996 [15]. Pada bulan April 2012, ISACA menerbitkan COBIT 5, yang adalah struktur pekerjaan untuk *IT Governance* manajemen perusahaan TI. COBIT 5 menghubungkan COBIT 4.1, Val IT dan Risk IT menjadi kesatuan struktur pekerjaan yang berlaku sebagai struktur kerja perusahaan yang selaras dan bisa dikelola dengan TOGAF dan ITIL [16]. COBIT 5 merupakan *framework* baru, yang mengombinasikan tata laksana dan teknik pengelolaan perusahaan di mana mempunyai pedoman praktik, model dan alat analisis yang secara umum diperoleh guna berkontribusi dalam peningkatan performa tata kelola TI [17]. COBIT melimpahkan auditor, pengguna teknologi informasi, dan manajer, serangkaian tahapan, di mana secara *general* diterima, *indicator* sistem dan pengaplikasian

yang baik guna berkontribusi dalam membantu mengoptimalkan manfaat yang didapat dengan pemakaian teknologi informasi dan pembaruan "yang selaras dengan apa yang perusahaan kendalikan" [18].

Pada COBIT 5, pemberian nilai terhadap kadar kematangan pengelolaan TI memakai *maturity model*. Dengan total level penilaian terpetakan menjadi 6 tingkatan level, penjabaran tingkat level kematangan dari *Process maturity model* [17] sebagai berikut :

1. Level 0 Non-Existent

Merupakan tahapan pertama dalam memajemen teknologi Informasi.

2. Level 1 Initial/ad Hoc

Munculnya kesadaran pada perusahaan terkait persoalan yang harus diselesaikan, tetapi prosedur belum ada penyeragaman dalam pelaksanaan.

3. Level 2 Repeatable but Intuitive

Langkah pengembangan proses.

4. Level 3 Defined Process

System yang telah mendapat standarisasi, dokumentasi, dan mengkomunikasikan dengan training.

5. Level 4 Managed and Measurable

Manajemen melakukan pengontrolan dan pengukuran apakah semua sudah dikerjakan memenuhi prosedur, serta mengambil langkah solutif ketika proses tidak berjalan dengan efektif.

6. Level 5 Optimised.

Tahapan yang sudah tersesuaikan dengan *best practice* berlandaskan hasil pengembangan sehingga membuat

perusahaan bisa dengan cepat untuk menyesuaikan lingkungan.

Penghitungan nilai tingkat kematangan domain yang berlandaskan pada COBIT *Management Guidelines* dapat dilihat di Tabel 1 berikut [16]

Tabel 1 Hasil Nilai Untuk Domain

<i>Range Nilai</i>	<i>Nilai Maturity</i>
0.0 - 0.49	<i>Non-Existent</i>
0.50 - 1.49	<i>Initial/ Ad Hoc</i>
1.50 - 2.49	<i>Repeatable but Intuitive</i>
2.50 - 3.49	<i>Defined Process</i>
3.50 - 4.49	<i>Managed dan Measurable</i>
4.50 - 5.00	<i>Optimized</i>

Selain itu, COBIT 5 juga mempunyai 5 Domain yang mencakup 37 tahapan TI di mana nantinya akan di analisa selaras dengan status keadaan lembaga. Berikut adalah penjelasan secara umum tentang 5 domain COBIT [17]:

1. Evaluate, Direct and Monitor (EDM), ialah domain proses yang berhubungan dengan evaluasi dan pengevaluasian, pemberian arahan dan supervisi. Wewenang EDM mempunyai 5 sub wewenang. Wewenang EDM ini bersumber dari area tata kelola informasi teknologi.
2. Align, Plan and Organize (APO), ialah wewenang proses yang berhubungan dengan penyesuaian, merencanakan dan manajerial teknologi informasi. Wewenang APO mempunyai 13 sub wewenang. Wewenang APO memiliki asal dari manajemen teknologi informasi.
3. Build, Acquire and Implement (BAI), ialah domain proses pengembangan dan pengaplikasian TI. Wewenang BAI mempunyai 10 sub wewenang. Wewenang BAI bersumber dari area manajemen teknologi informasi.
4. Deliver, Service and Support (DSS), ialah Wewenang proses yang berhubungan dengan pendistribusian dalam memberikan layanan dan bantuan TI kepada lembaga. Wewenang DSS mempunyai 6 sub wewenang. Wewenang yang bersumber dari area manajemen teknologi informasi.
5. Monitor, Evaluate and Assess (MEA), ialah domain tentang supervisi (pengawasan), penilaian kembali dan tahapan pencobaan TI di lembaga atau organisasi. Wewenang ini mempunyai 3 sub wewenang. Domain ini merupakan awal dari area manajemen teknologi informasi.

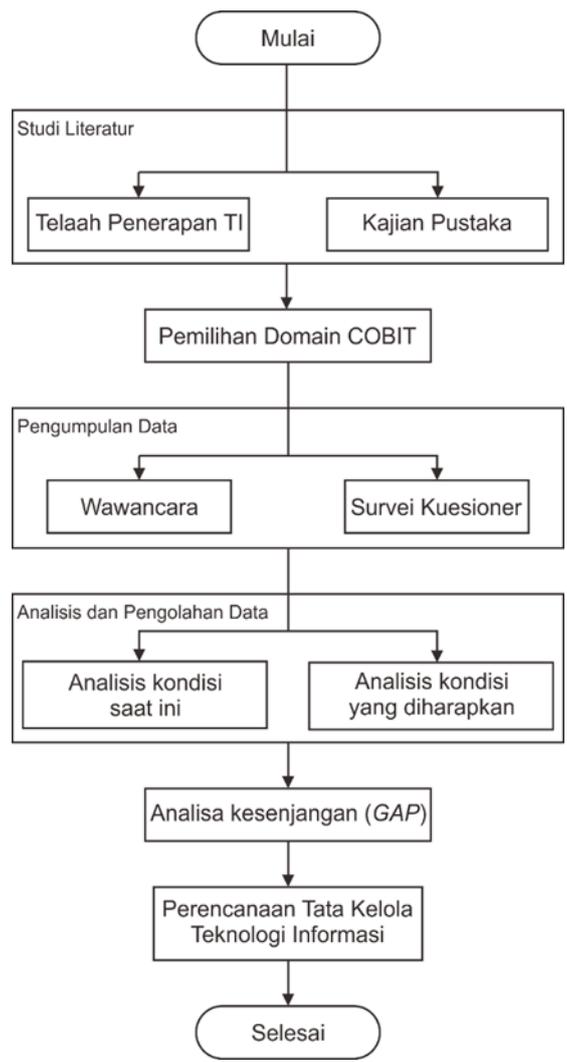
Selanjutnya, guna memahami domain tahapan apa yang di analisa selaras dengan status keadaan lembaga, dilakukan pembagian lebih awal terkait tujuan institusi dan tujuan terkait teknologi informasi yang terdapat pada lembaga pemerintahan. Pembagian ini dilaksanakan sesudah

peneliti mengetahui tujuan bisnis lembaga dan selanjutnya dapat dipetakan dalam tujuan bisnis COBIT 5 [11].

B. Kerangka Penelitian

Teknik penelitian yang akan diterapkan peneliti pada penelitian sekarang adalah teknik kuantitatif, dengan memfokuskan pada aspek pengetahuan yang di permasalahan, di mana pada penelitian ini melalui sebuah studi kasus, adalah suatu tata kelola yang terstruktur dalam memahami suatu peristiwa, mendapatkan data, menganalisa data dan membuat laporan hasil [19]. Berikut alur penelitian tata kelola teknologi informasi yang akan dilakukan selama penelitian ini, dapat dilihat pada Gambar 1 [16], [20].

1. Studi literatur, melakukan penelitian di lapangan terkait penerapan teknologi informasi dan mendapatkan informasi pendukung meliputi Visi dan Misi Balingtan, serta mengumpulkan data dari berbagai sumber pustaka baik buku, internet, maupun penelitian terdahulu yang terkait.
2. Pemilihan domain COBIT, dengan cara mempelajari rencana strategis Balingtan untuk mengetahui visi, misi, arah kebijakan dan strategi. Hal ini bertujuan agar proses tata kelola TI sesuai dan selaras dengan tujuan lembaga.
3. Pengumpulan data, dengan penyusunan kuesioner dalam cakupan domain APO, BAI, DSS, dan MEA. Kemudian wawancara pada pihak pelaksana sistem informasi publik Balingtan.
4. Analisis data, dari hasil kuesioner dan wawancara dapat diketahui tingkat kematangan pelaksanaan dengan keadaan saat ini dan keadaan yang diharapkan.
5. Analisis kesenjangan (GAP), untuk dapat mengetahui perbandingan keadaan tingkat kesigapan penerapan proses TI saat ini dengan kondisi tingkat kematangan proses TI yang selaras dengan keinginan lembaga.
6. Perencanaan Tata pelaksana Teknologi Informasi, Membuat usulan terhadap analisa tingkat kematangan.



Gambar 1. Alur Penelitian

C. Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan pada responden dalam organisasi dan pihak pelaksana terkait pemanfaatan teknologi informasi pada Sistem Informasi Balingtan, guna mendapatkan data dan informasi yang diinginkan dalam penelitian [10].

2. Kuesioner

Metode ini dilakukan dengan cara membuat kuesioner *online* lalu di sebarakan pada *staff* dan pengguna terkait dalam pemanfaatan teknologi informasi pada Sistem Informasi Balingtan. Jumlah responden yang mengisi kuesioner berjumlah 927 orang [9].

D. Metode Analisis

Berdasarkan pengolahan data dengan metode kuesioner dan wawancara dilakukan analisis berikut:

1. Analisis Tingkat Kematangan (Maturity Model)
 Analisis ini berdasarkan hasil kuesioner tata kelola TI terkait proses pemanfaatan teknologi informasi pada Sistem Informasi Balingtan pada governance practice kerangka kerja COBIT 5 domain APO, BAI, DSS, dan MEA terhadap 927 responden.
2. Analisis Kesenjangan (Gap Analysis)
 Analisis kesenjangan dipakai guna mendapatkan selisih tingkat kematangan yang telah di tuju dan dicapai atau diinginkan, dengan menggunakan rumus (1)(2) [8]. Di mana hasil analisis ini bisa dipakai menjadi instrumen perbaikan dalam pencapaian tata laksana TI yang lebih baik.

$$indek\ kematangan\ atribut = \frac{\Sigma(Total\ Jawaban\ x\ Bobot)}{Jumlah\ Responden}$$

$$Indeks\ kematangan = \frac{\Sigma\ Indeks\ Kematangan\ Atribut}{\Sigma\ Aktivitas}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa layanan dan informasi publik pada sistem informasi Balai Penelitian Lingkungan Pertanian yang dapat diketahui dari hasil telaah penerapan TI pada sistem informasi Balingtan:

1. Laboratorium Balingtan, yang terdiri dari Laboratorium Gas Rumah Kaca (Lab. GRK)
2. Laboratorium Terpadu
3. Publikasi Balingtan, hasil penelitian yang diperoleh Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati Jawa Tengah berupa Prosiding, *leaflet* dan lain-lain.
4. Layanan Jasa Balingtan, akses sarana laboratorium, perpustakaan, kebun percobaan, embung, stasiun klimatologi, dll.
5. Informasi Publik Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, berbagai informasi yang dapat publik akses seperti Laporan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran

(DIPA), Akses informasi publikasi penelitian, Laporan Kinerja (LAKIN), Laporan Keuangan, Laporan Tahunan, Pagu Anggaran, Rencana Kinerja Tahunan (RKT), Aset, Catatan Atas Laporan Keuangan (CALK), Realisasi Anggaran, Peraturan Pemerintahan, Surat Perjanjian dengan Pihak Ketiga, Laporan Harta Kekayaan Penyelenggara Negara (LHKPN), Rencana Strategi (RENSTRATRA), dan lain-lain.

A. Enterprise goals

Tahapan pertama yang dilaksanakan pada langkah ini ialah dengan menganalisis COBIT *Enterprise Goals* yang cocok dan searah dengan *goal* Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Dari visi dan misi lembaga maka didapatkan *enterprise goals* yang paling sesuai, dapat dilihat pada Tabel 2 [21]:

Tabel 2 Enterprise Goals Balingtan

Visi	Menjadi Lembaga Penelitian Lingkungan Pertanian Terkemuka dalam Mewujudkan Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan
Misi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penelitian teknologi penanggulangan dan pencegahan kerusakan lingkungan dan pencemaran gas dari rumah kaca di lahan pertanian 2. Mendayagunakan dan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian lingkungan pertanian serta membangun kerja sama dalam penambahan khazanah IT pada suasana pertanian dengan lembaga yang ada di negeri dan diluar negeri 3. Pengembangan relasi dalam bekerjasama baik dalam negeri maupun luar negeri
Enterprise Goals	<i>Business service continuity and availability</i>

B. Mapping Enterprise Goal to It-Related Goals

Pada tahap sebelumnya telah didapatkan *enterprise goals* yaitu *Business service continuity and availability*, seperti yang

terlihat pada Tabel 3. *Enterprise Goals* ini kemudian dipetakan pada IT Goals COBIT.

Tabel 3 Tujuan Balingtan

<i>Enterprise Goals</i>	<i>Business service continuity and availability</i>
<i>Mapping Enterprise Goals to IT-related Goals</i>	<i>Managed IT-related business risk</i> <i>Security of information, processing infrastructure and applications</i> <i>Availability of reliable and useful information for decision making</i>

C. Mapping It-Related Goals to It-Related Processes

Mapping IT-related Goals to Processes adalah proses memetakan tujuan teknologi informasi ke dalam proses COBIT 5, yang dapat di lihat prosesnya pada [6]. Pada tahapan ini didapatkan COBIT Process yang terkait yaitu EDM03, APO09, APO10, APO12, APO13, BAI01,

BAI04, BAI6, BAI10, DSS01, DSS02, DSS03, DSS04, DSS05, DSS06, MEA01, MEA02, dan MEA03. Namun, penelitian ini dibatasi dengan memilih domain DSS01, DSS02, DSS04, DSS06, APO09, MEA01, MEA02, MEA03, BAI04 yang sesuai dengan tujuan penelitian, bisa dilihat di Tabel 4.

Tabel 4 Pemilihan Domain COBIT Balingtan

<i>IT-related Goals</i>	<i>Mapping Enterprise Goals to IT-related Goals</i>
<i>Managed IT-related business risk</i> <i>Security of information, processing infrastructure and applications</i>	DSS01, DSS02, DSS04, DSS06, MEA01, MEA02, MEA03

D. Pengolahan Data Dan Perhitungan Maturity Level

Berlandaskan penentuan tahapan COBIT yang sudah dijabarkan, ada 9 tahapan COBIT yang akan dilakukan pengukuran pada kadar kematangannya. Tahapan evaluasi, setiap domain dinilai melalui tahapan proses berawal dari level 1 hingga level 5. Keputusan peringkat guna setiap level ada 4, yaitu *null* (N), *partially* (P), *largely achieved* (L) dan *fully achieved* (f) [22]. Suatu tahapan dikatakan sudah mendapat suatu level jika *rating* berada pada tingkatan L atau F. Akan tetapi, apabila suatu proses bisa meneruskan penilaian ke level selanjutnya apabila *rating* pada suatu level telah meraih *rating* F. Dari hasil analisis dan pengumpulan data dengan telaah penerapan TI COBIT 5, dokumen, dan wawancara dapat diketahui bahwa kondisi yang diharapkan pada penerapan sistem informasi Balingtan domain APO, BAI, DSS, dan MEA ada di level 4 (*managed and measurable*).

Kemudian, berikut perhitungan nilai kematangan tiap domain:

$$APO09 \text{ NK} = (0x0) + (5x1) + (30x2) + (334x3) + (558x4) + (0x5) / 927 = 3,55$$

$$BAI04 \text{ NK} = (0x0) + (0x1) + (73x2) + (654x3) + (200x4) + (0x5) / 927 = 3,13$$

$$DSS01 \text{ NK} = (0x0) + (0x1) + (10x2) + (692x3) + (225x4) + (0x5) / 927 = 3,23$$

$$DSS02 \text{ NK} = (0x0) + (2x1) + (4x2) + (681x3) + (240x4) + (0x5) / 927 = 3,25$$

$$DSS04 \text{ NK} = (0x0) + (13x1) + (5x2) + (166x3) + (743x4) + (0x5) / 927 = 3,76$$

$$DSS06 \text{ NK} = (0x0) + (7x1) + (22x2) + (774x3) + (124x4) + (0x5) / 927 = 3,09$$

$$MEA01 \text{ NK} = (0x0) + (1x1) + (12x2) + (717x3) + (197x4) + (0x5) / 927 = 3,19$$

$$MEA02 \text{ NK} = (0x0) + (2x1) + (7x2) + (589x3) + (329x4) + (0x5) / 927 = 3,34$$

$$MEA03 \text{ NK} = (0x0) + (2x1) + (1x2) + (601x3) + (323x4) + (0x5) / 927 = 3,34$$

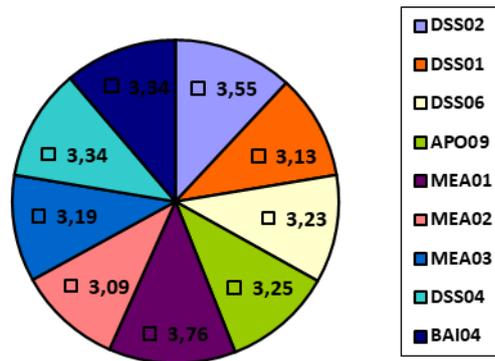
Nilai *mean* pada proses DSS01, DSS02, DSS04, DSS06, APO09, MEA01, MEA02, MEA03, dan BAI04 adalah 3,32. Sistem informasi publik Balingtan sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan melalui pelatihan serta sudah melalui tahapan *Defined Process* dalam tata kelola teknologi informasinya.

E. Analisis GAP

Pada kegiatan bisnis, analisis gap dipakai untuk penentuan tahapan yang diambil untuk beralih dari keadaan saat ini menuju keadaan yang diinginkan atau status keadaan yang akan datang dan dijadikan tujuan [23]. Kondisi sistem informasi yang ada di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan *maturity level*, pada Tabel 5 dan secara spesifik bisa dicermati pada grafik Gambar 2. Pada level 3 bermakna lembaga telah melakukan penilaian tahapan bisnis yang telah di tata pelaksanaannya, diaplikasikan dan diterjemahkan dengan terstruktur serta menjalankan capaian hasil dari visi diterapkan di institusi tersebut. Pada level 4 tahapan ditanya bagaimana lembaga melaksanakan tahapan TI dalam batasan yang sudah pasti, serta pada level 5 bagaimana institusi bisa melaksanakan inovasi dalam perbaikan teknologi informasi yang berkelanjutan sehingga proses bisnis dapat berjalan dengan stabil dan konstan ke depannya di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian [24].

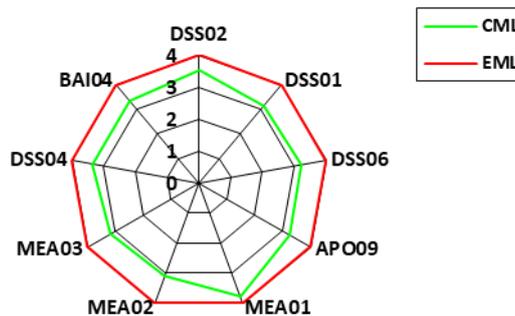
Tabel 5 Tingkat Kematangan

Proses	Current Maturity Level	Expect Maturity Level	GAP
APO09	3,55	4	0,45
BAI04	3,13	4	0,87
DSS01	3,23	4	0,77
DSS02	3,25	4	0,75
DSS04	3,76	4	0,24
DSS06	3,09	4	0,91
MEA01	3,19	4	0,81
MEA02	3,34	4	0,66
MEA03	3,34	4	0,66



Gambar 2 Grafik hasil Maturity Level

Grafik untuk tingkat kesenjangan / gap dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3 Grafik Perbandingan Nilai sekarang dan nilai diinginkan

Berlandaskan pada hasil yang sudah diukur dan perhitungan kadar kematangan (*maturity level*) pada hasil kuesioner, didapat temuan pada sistem informasi publik Balingtan, yaitu sebagai berikut.

1. Proses APO09 Manage Service Agreements: Dari tahapan perhitungan didapat nilai mean di proses APO09 dengan skor 3,55 yang termasuk pada skala pengukuran kadar kematangan pada level 4 (*managed and measurable*), dengan artian bahwa manajemen perjanjian layanan sudah diawasi dan teliti serta diukur dengan baik. Pada APO09 ada gap 0,45 dari perbandingan keadaan saat ini dengan harapan manajemen pembiayaan sesuai dengan perjanjian pelayanan. Tujuannya untuk pemeliharaan bertahap peningkatan kualitas layanan TI di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
2. Proses BAI04 Manage Availability and Capacity: Dari proses perhitungan didapat nilai range di proses BAI04 dengan skor 3,13 dengan artian bahwa pada skala pengukuran kadar kematangan pada level 3 (*defined process*), dengan artian bahwa pengelolaan ketersediaan dan kapasitas sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada BAI04 ada gap 0,87 dari perbandingan keadaan sekarang dengan tujuan untuk menjaga kesediaan layanan, pengelolaan sumber daya yang mentok, dan memaksimalkan kualitas kerja sistem dengan prediksi kinerja masa depan dan kebutuhan kapasitas sarana dan prasarana layanan.
3. Proses DSS01 Manage Operations: Dari proses perhitungan didapat nilai range pada proses DSS01

dengan skor 3,23 termasuk pada skala pengukuran kadar kematangan pada level 3 (*defined process*), yang bermakna bahwa pengelolaan operasi sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada DSS01 muncul gap 0,77 dari perbandingan keadaan sekarang dengan melakukan ketentuan standar operasi dan kegiatan pengawasan yang diperlukan

4. Proses DSS02 Manage Service Requests and Incidents: Dari tahapan perhitungan didapatkan nilai range pada tahapan DSS02 dengan skor 3,25 yang termasuk skala pengukuran kadar kematangan pada level 3 (*defined process*), dengan artian bahwa pengelolaan layanan permintaan dan insiden sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada DSS02 tampil gap 0,75 dari perbandingan keadaan sekarang dengan tujuan untuk mengklasifikasi, mengutamakan dan merekam insiden dan permintaan yang ada. Manajerial yang dilaksanakan adalah merekam pencatatan permintaan kesesuaian persyaratan layanan dengan jenis layanan dan peristiwa yang ada, lalu merekam informasi secara realitas sehingga bisa diatasi secara tepat.
5. Proses DSS04 Manage Continuity: Dari proses perhitungan didapat nilai range pada tahapan DSS04 dengan skor 3,76 termasuk pada skala pengukuran kesadaran kematangan pada level 4 (*managed and measurable*), dengan artian bahwa manajerial layanan yang berkelanjutan sudah diukur dan diawasi dengan baik. Pada DSS04 terdapat gap 0,24 dari perbandingan kondisi saat ini dengan tujuan menjaga

- ketersediaan penanganan pengaduan pengguna layanan.
6. Proses DSS06 Manage Business Process Controls: Dari proses perhitungan dapat nilai range pada tahap DSS06 dengan skor 3,09 termasuk pada skala pengukuran tingkat kematangan pada level 3 (*defined process*), dengan artian bahwa pengelolaan proses bisnis kontrol sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada DSS06 muncul gap 0,91 dari perbandingan keadaan saat ini dengan tujuan untuk memberikan kepastian bahwa informasi sesuai dengan persyaratan pengendalian informasi yang sebenarnya.
 7. Proses MEA01 Monitor, Evaluate and Assess Performance and Conformance: Dari proses perhitungan didapat nilai range pada tahapan MEA01 dengan skor 3,19 termasuk pada skala pengukuran tingkat kematangan pada level 3 (*defined process*), dengan artian bahwa peninjauan kembali dan penilaian kualitas kerja serta kesesuaian sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada MEA01 muncul gap 0,81 dari perbandingan keadaan sekarang dengan pengawasan proses kualitas kerja selaras dengan tujuan dan memberikan laporan secara struktural.
 8. Proses MEA02 Monitor, Evaluate and Assess the System of Internal Control: Dari proses perhitungan didapat nilai rang pada tahap MEA02 dengan skor 3,34 termasuk pada skala pengukuran tingkat kematangan pada level 3 (*defined process*), yang bermakna bahwa monitoring, peninjauan kembali, dan penilaian prosedur pengendalian internal sudah sesuai standar, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada MEA02 muncul gap 0,66 dari perbandingan keadaan sekarang dengan tujuan untuk mengkaji kekurangan kontrol dan efisiensi dalam memulai Tindakan perbaikan layanan.
 9. Proses MEA03 Monitor, Evaluate and Assess Compliance With External Requirements: Dari proses perhitungan didapatkan nilai range pada tahapan MEA03 dengan skor 3,34 termasuk pada skala pengukuran tingkat kematangan pada level 3 (*defined process*), yang berarti bahwa monitoring, pengawasan kembali, dan penilaian kepatuhan dengan persyaratan eksternal sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan. Pada MEA03 muncul gap 0,66 dari perbandingan keadaan sekarang dengan mendapat kepastian bahwa persyaratan sudah dianalisis, dan mengintegrasikan layanan TI dengan kepatuhan petugas dalam pelayanan terkait kesopanan dan keramahan secara keseluruhan.

Usulan yang didapatkan dilakukan penyesuaian dengan penemuan yang ada di lapangan dan disesuaikan dengan hasil kuesioner yang responden isi yang mana meliputi petani, mahasiswa, dosen, peneliti, dan lain-lain.

4. Kesimpulan

Proses TI telah dijalankan oleh Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan) Kementerian Pertanian untuk meraih tujuan bisnis dengan mengamati perencanaan dan adaptasi pada sistem informasi publik

Balingtan untuk membantu peningkatan kualitas kerja lembaga. Adaptasi yang dilaksanakan oleh lembaga sudah pada tahapan jangka lama, dan lembaga menindak bagaimana meraih Tupoksi (Tugas, Pokok, dan Fungsi) dengan lebih terkelola dengan baik. Berlandaskan hasil manajerial TI yang telah dilakukan, menggunakan *framework* COBIT 5 dapat dijadikan ukuran tingkatan pelayanan dan keandalan sistem informasi publik Balingtan. Kelemahan yang ada pada tiap domain dapat di lihat dari hasil *maturity level* sehingga dapat diperbaiki untuk menjaga dan meningkatkan penerapan TI pada sistem informasi publik Balingtan.

Dari hasil pembahasan, dapat disimpulkan juga bahwa nilai *mean maturity level* dari tata kelola TI sistem informasi publik Balingtan adalah sebesar, 3,32 yang diperoleh dari hasil APO09 sebesar 3,55, BAI04 sebesar 3,13, DSS01 sebesar 3,23, DSS02 sebesar 3,25, DSS04 sebesar 3,76, DSS06 sebesar 3,09, MEA01 sebesar 3,19, MEA02 sebesar 3,34, dan MEA03 sebesar 3,34. Jadi, dapat disimpulkan bahwa penerapan TI pada sistem informasi Balingtan ada di level 3 (*defined process*) dengan artian bahwa sistem informasi sudah di standarisasi, didokumentasi, dan dikomunikasikan dengan baik.

Beberapa saran dan rekomendasi dari hasil penelitian yang ada di antara nya yaitu:

1. Lembaga mengotomatisasi proses-proses yang masih manual dengan digitalisasi.
2. Membuat penataan pengaturan yang dikerjakan oleh staf profesional terhadap manajerial TI di lembaga untuk melaksanakan monitoring dari pekerjaan TI itu sendiri sehingga proses di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan) dapat terpantau dengan baik.
3. Dibuat pelatihan terhadap karyawan untuk mengoptimalkan kinerja Sumber Daya Manusia (SDM) di lembaga pemerintahan.
4. Membuat strategi pengelolaan untuk layanan TI agar perkembangan kerja TI pada lembaga bisa dinikmati bagi lembaga pemerintah itu sendiri.

5. Daftar Pustaka

- [1] C. I. Pramita Ady, P. N. Basuki, and A. D. Manuputty, "Analysis of Information Technology Governance Using the COBIT 5 Framework (Case Study: E-Legal Drafting Legal Section of the Regional Secretariat of Salatiga City)," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 136–151, 2019.
- [2] R. E. Putri, "Penilaian Kapabilitas Proses Tata Kelola TI Berdasarkan Proses DSS01 Pada Framework COBIT 5," *J. CoreIT*, vol. 2, no. 1, pp. 41–54, 2016.
- [3] O. Islamova and R. Volkova, "Effectiveness of internal audit of processes in the organization," 2017, pp. 425–427.
- [4] P. Banerjee, P. Banerjee, and S. S. Dhal, "International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering," *Int. J.*, vol. 2, no. 9, pp. 62–70, 2012.
- [5] S. Fajarwati, S. Sarmini, and Y. Septiana, "Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Kerangka Kerja COBIT 5," *JUITA J. Inform.*, 2018.

- [6] ISACA, *A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*. 2012.
- [7] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, “Rancangan Rencana Strategis Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian 2020-2024,” pp. 0–30, 2019.
- [8] S. S. Dwi, “Jurnal Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 5 Pt Santani Agro,” *J. Tata Kelola Tkenologi Inf. Menggunakan Framew. COBIT 5 PT Santani Agro Persada*, p. 8, 2015.
- [9] E. Rohaini, Assegaff, and Setiawan, “Evaluasi Tata Kelola Sistem Informasi Menggunakan COBIT 5 pada PT Sinar Sentosa Primatama Jambi,” *J. Ilm. MEDIA SISFO*, 2020.
- [10] Irwan, “Evaluasi Pengelolaan Layanan Teknologi Informasi Menggunakan Framework COBIT 5: Studi Kasus Pada Institut Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik – IISIP YAPIS BIAK,” *Gema Kampus IISIP YAPIS Biak*, 2017.
- [11] A. A. M. Krisna, G. M. A. Sasmita, and G. A. A. Putri, “Perbaikan Tata Kelola Teknologi Informasi pada Lembaga Pemerintah Daerah X,” *JITTER J. Ilm. Teknol. dan ...*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [12] R. R. Suryono, D. Darwis, and S. I. Gunawan, “Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 5 (Studi Kasus: Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung),” *J. Teknoinfo*, 2018.
- [13] M. Maskur, N. Adolong, and R. Mokodongan, “Implementasi Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework COBIT 5 Di BPMPPTSP Bone Bolango,” *Masy. Telemat. Dan Inf. J. Penelit. Teknol. Inf. dan Komun.*, 2018.
- [14] W. Riyadi, “Analisis Sistem Informasi Akademik dengan Cobit framework,” *J. Ilm. Media Sisfo*, 2018.
- [15] E. Elly and F. Halim, “Evaluasi Tatakelola Infrastruktur Ti Dengan Framework COBIT 5 (Studi Kasus: STMIK–STIE MIKROSKIL),” *Sebatik*, 2018.
- [16] A. Riyandi, A. Sudibyo, B. Wijonarko, M. Rinaldi, and M. F. Fahlevi, “Analisa Audit Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan COBIT FrameWork Library Information System Audit Analysis using COBIT FrameWork,” *Justin*, vol. 08, no. 3, pp. 296–302, 2020.
- [17] ISACA, “Cobit 5,” Isaca, 2014.
- [18] R. A. Weber, *Information Systems Control and Audit*, 1st ed. Pearson Education, 1998.
- [19] A. Makmur and M. Haming, “Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi Pada Terminal Petikemas Makassar Menggunakan Framework Cobit 5,” *CESJ Cent. Econ. Students ...*, vol. 1, no. 1, pp. 56–65, 2018.
- [20] R. A. Putri, F. H. Srg, S. Dewi, and T. Yulindra, “Analisis Tata Kelola Sistem Informasi Dengan Framework COBIT-5 : Studi Kasus Pada PT . Batu Karang,” vol. 5341, no. April, pp. 35–42, 2020.
- [21] L. D. Oktaviana, P. Pribadi, and M. Sabrinawati, “Evaluasi IT Governance Menggunakan Framework COBIT 5 (Studi Kasus : PT . XYZ),” *Pro Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 56–68, 2019.
- [22] ISACA. and J. W. Lainhart, *COBIT 5: A business framework for the governance and management of enterprise IT COBIT 5*, vol. 34, no. 1. 2012.
- [23] R. G. Mufti and Y. T. Mursityo, “Evaluasi Tata Kelola Sistem Keamanan Teknologi Informasi Menggunakan Framework COBIT 5 Fokus Proses APO13 dan DSS05 (Studi Pada PT Martina Berto Tbk),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 12, pp. 1622–1631, 2017.
- [24] I. D. Lesmono and D. Erca, “Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Metode COBIT 4.1 (Studi Kasus : PT.IMD),” *J. Kaji. Ilm.*, vol. 18, no. 1, 2018.

Perbandingan Metode Logika Fuzzy Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes

Hasan Nizar, Alifta Salma Shafira, Juvandio Aufaresa, Muhammad Alvi Awliya, Ummi Athiyah

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Purwokerto, Indonesia

18102088@ittelkom-pwt.ac.id, 18102077@ittelkom-pwt.ac.id, 18102235@ittelkom-pwt.ac.id, 18102239@ittelkom-pwt.ac.id, ummi@ittelkom-pwt.ac.id

Abstrak- Salah satu faktor yang utama dalam kehidupan manusia yaitu kesehatan. Jika tubuh kita sehat, maka aktivitas harian yang kita lakukan akan berjalan lebih lancar. Namun, tidak dapat dipungkiri tidak sedikit penyakit yang menyebabkan kematian pada manusia. Salah satunya adalah penyakit diabetes. Diabetes merupakan jenis penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang telah diproduksi secara efektif. Penyakit ini masuk ke dalam masalah utama kesehatan masyarakat di Indonesia dan sayangnya tidak dapat disembuhkan, tetapi apabila sudah dideteksi secara dini, segera diterapi, minum obat secara teratur, dan selalu rajin kontrol ke dokter, maka penderita dapat memperbesar tingkat kesembuhannya. Beberapa metode dalam Fuzzy Logic mampu digunakan oleh pakar untuk memprediksi gejala pada diabetes mellitus. Dalam penelitian ini membandingkan tiga metode fuzzy logic dalam mendeteksi dini Diabetes yaitu Metode Fuzzy Mamdani, Metode Fuzzy Sugeno dan Metode Fuzzy Tsukamoto. Metode fuzzy yang digunakan kali ini diharapkan dapat digunakan untuk menentukan tingkat keakuratan untuk mendeteksi penyakit Diabetes. Dari hasil perbandingan diketahui bahwa metode sugeno lebih baik dengan menghasilkan 97,33% tingkat keakuratan dan nilai eror atau kesalahan yang kecil yaitu kurang dari 3%.

Kata Kunci: Diabetes, Fuzzy, Mamdani, Sugeno, Tsukamoto.

1. Pendahuluan

Diabetes merupakan penyakit kronis yang berlangsung jangka panjang yang diakibatkan karena meningkatnya kadar gula darah (glukosa) hingga di atas nilai normal. Terdapat 2 jenis utama diabetes, yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2. diabetes merupakan salah satu penyebab dari kelima besar kematian yang ada di dunia. Lebih dari 3 juta kematian yang diakibatkan oleh penyakit diabetes pada setiap tahunnya. Dapat diartikan bahwa setiap 10 detik 1 nyawa seseorang melayang akibat dari diabetes atau 6 orang dalam setiap menit.[1]

Menurut *World Health Organization* (WHO) dan *National Cholesterol Education Program : Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III), orang yang menderita *metabolic syndrome* adalah mereka yang mengalami berbagai kelainan, antara lain: tekanan darah tinggi lebih dari 160/90 mmHg, trigliserida darah tinggi lebih dari 160/90 mmHg, tri gliserida darah lebih dari 150mg/dl, kolesterol HDL kurang dari 40 mg/dl, obesitas sentral dengan BMI lebih dari 30, lingkaran pinggang melebihi 102 cm pada pria atau 88 cm pada wanita, atau sudah terdapat mikro-albuminuria.[1]

Penyakit diabetes memiliki dampak yang begitu besar dalam mengurangi tingkat kesehatan dalam masyarakat. Salah satu cara mengurangi dari dampak adanya diabetes

adalah dengan mengetahui sebab penyakit diabetes, kemudian dengan mengetahui sebab tersebut maka kita akan mengurangi dampak yang akan ditimbulkan. Juga perlunya sosialisasi terhadap masyarakat tentang resiko dari penyakit diabetes itu sendiri, sehingga nantinya masyarakat dapat menerapkan hidup sehat dan akan mengurangi resiko dari penyakit diabetes.

Untuk itu perlunya cara pencegahan untuk mengetahui apakah individu memiliki resiko dalam penyakit diabetes. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pendeteksian dini apakah kita berpotensi diabetes atau tidak, sehingga nantinya hasil tersebut dapat menjadi pertimbangan untuk individu dalam menjaga pola hidup sehat. Juga sebagai pendeteksi pasien diabetes yang belum terdeteksi sehingga nantinya dapat ditangani dengan lebih cepat sebagai pencegahan adanya komplikasi yang lebih lanjut.

Banyak metode yang dapat digunakan salah satu contohnya *Fuzzy*. *Fuzzy Logic* adalah metode sistem pendukung keputusan yang cocok untuk diimplementasikan pada pemilihan tipe diabetes. *Fuzzy logic* merupakan sistem yang dapat menghitung dan memutuskan dengan baik. *Fuzzy Logic* atau Logika *Fuzzy* merupakan salah satu metode untuk menentukan sebuah

keputusan. Logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat dinyatakan dengan pilihan 0 atau 1, hitam atau putih serta ya atau tidak, logika *Fuzzy* menggantikan pilihan tersebut dengan tingkat kebenaran yang berbeda. [2]

Tujuan dari penelitian adalah untuk membandingkan hasil dari 3 macam metode *Fuzzy* yaitu Mamdani, Sugeno, Tsukamoto dalam mendeteksi penyakit diabetes. Sehingga kita dapat menentukan metode *Fuzzy* mana yang

menghasilkan keputusan terbaik dengan resiko yang kecil. Dengan mengetahui bahwa suatu metode mempunyai keputusan yang terbaik dari metode lainnya tentunya akan menghasilkan efisiensi dalam mendeteksi penyakit diabetes, serta nantinya akan digunakan dalam sistem pendeteksi penyakit *diabetes* dan memudahkan pasien dalam mendiagnosis penyakit ini.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode jurnal *review* yang bertujuan untuk membandingkan metode *fuzzy* terbaik dalam penerapannya untuk diagnosa penyakit *Diabetes*. Dalam penelitian ini kami membandingkan 3 metode *fuzzy* yaitu Mamdani, Sugeno, Tsukamoto. Tahap pertama

yang dilakukan adalah mencari dan menentukan jurnal terkait dengan diagnosa penyakit *Diabetes*. Tahap selanjutnya adalah merangkum isi dari setiap komponen jurnal untuk menentukan beberapa kelebihan dan kekurangan setiap metode yang diterapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Metode Fuzzy Mamdani

Metode *fuzzy* mamdani sering juga dikenal dengan nama metode min-max. Dimana menggunakan min atau minimal pada fungsi implikasi dan max atau maksimum pada komposisi antar fungsi implikasi. Dalam penerapannya metode *fuzzy* mamdani menggunakan 4 tahapan yaitu pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, defuzzifikasi. Pada metode *fuzzy* mamdani ini baik variabel input atau masukan maupun dari variabel output atau keluaran berbentuk himpunan baik menjadi satu atau banyak. Metode *Fuzzy* Mamdani merupakan salah satu bagian dari *Fuzzy* Inference System yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti (Bova, 2010). Metode *Fuzzy* Mamdani diperkenalkan secara umum oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975.[8]

Dalam jurnal yang ditulis oleh Munawar, Marzuki, Radhiah dengan menggunakan 3 variabel masukan (input) yaitu usia, tekanan darah, dan kolesterol serta variabel keluaran (*output*) yaitu resiko penyakit diabetes. Dengan data sampel sebanyak 20 buah yang berasal dari Rumah Sakit Umum Daerah Zainoel Abidin Banda Aceh. Proses untuk klasifikasi resiko terkena penyakit *Diabetes* yaitu dengan penentuan variabel masukan, penentuan sistem inferensi *fuzzy* mamdani, kemudian yang terakhir penerapan dari aturan dengan toolbox FIS Matlab. Perancangan sistem inferensi *fuzzy* (FIS) yang dibuat dengan menggunakan gabungan fungsi keanggotaan yaitu segitiga dan trapesium. Kesimpulan yang dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah semakin tua usia seseorang dengan kolesterol yang tinggi maka akan semakin besar peluang seseorang terkena penyakit *Diabetes*. Pada penelitian ini metode *fuzzy* mamdani adalah salah satu metode yang terbukti memiliki keakuratan yang tinggi karena kompleksnya perhitungan yang ditemukan didalamnya.[4]

Penelitian oleh Slamet Riyadhi dengan menggunakan variabel masukan (input) dan keluaran (output) yaitu umur, berat badan, tekanan darah, resiko diabetes. Dalam

penelitian ini digunakan data sekunder dari Rumah Sakit Umum Daerah Dr.H. Soemarno Sostroatmojo Kuala Kapuas yang berupa sampel data pasien yang positif dan tidak positif sebagai penderita penyakit diabetes. Penelitian ini melakukan perbandingan hasil yang telah dihitung dengan menggunakan metode *fuzzy* mamdani dan data sampel milik pasien yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah Dr.H. Soemarno Sostroatmojo Kuala Kapuas. Penelitian ini menghasilkan data sebagai berikut : dari jumlah sampel yang digunakan sebanyak 120 sampel data pasien, metode *fuzzy* mamdani memiliki hasil 102 sampel data pasien yang akuransinya benar dan hanya sebesar 18 sampel data pasien yang meleset dari hasil sesungguhnya. Sehingga dapat dihitung berapa persen tingkat akurasi metode Mamdani untuk deteksi diabetes dengan persamaan: % Akurasi = (Jumlah Data Akurat / Total Sampel) \times 100 = (102/120) \times 100 = 85% dan kesalahan 15%. Dalam menganalisis diabetes ini sistem inferensi metode Mamdani, semakin banyak variabel yang digunakan sebagai inputan maka tingkat ketelitian dalam melakukan analisis data semakin tinggi.[5]

Penelitian oleh Jimmy Singla dengan menggunakan 8 variabel yaitu polydispia, polyuria, polyhagia, berat badan (*weight loss*), tingkat kelelahan (*tiredness*), ketajaman penglihatan (*blurred vision*), sakit kepala (*dizziness*) serta menggunakan 150 sampel data pasien yang telah terdiagnosis sebelumnya. Pada penelitian ini membandingkan hasil yang telah ada dengan hasil menggunakan metode *fuzzy*. Hasil penelitian yaitu dari 150 kasus pasien yang terdiagnosis, pada kolom pertama terdapat 40 kasus pasien yang telah terdiagnosis dikategorikan sebagai diabetes tipe 1 dimana 36 pasien terdiagnosis masuk kategori dapat diterima dan 4 pasien terdiagnosis salah dikategorikan. Kolom kedua menunjukkan, dari total 35 kasus pasien yang terdiagnosis, 32 pasien dikategorikan sebagai penderita diabetes tipe 2 dan 3 kasus pasien terdiagnosis salah dikategorikan. Kolom ketiga menunjukkan, dari 40 kasus pasien yang terdiagnosis, semuanya 40 dikategorikan pradiabetes dan tidak ada kasus pasien yang salah dikategorikan. Selain itu pada kolom keempat terlihat,

dari total 35 kasus pasien yang terdiagnosis, seluruh 35 pasien dikategorikan bebas diabetes dan tidak ada kasus pasien yang salah kategorikan. Secara umum, Dari 150 kasus pasien terdiagnosis 143 kasus pasien terdiagnosis masuk kategori dapat diterima dan 7 kasus pasien terdiagnosis masuk kategori salah. Hasil penelitian menunjukkan penilaian yang dicapai oleh sistem inferensi *fuzzy* tipe mamdani dapat diterima untuk kasus pasien - 143 yaitu 95,33% dan kasus pasien salah diagnosis - 7 yaitu 4,67% [7]

B. Metode Fuzzy Sugeno

Model *Fuzzy* Sugeno (model *fuzzy* TSK) diajukan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang (Takagi dan Sugeno, 1985) dalam upaya untuk membangun pendekatan sistematis untuk membangkitkan aturan –aturan *fuzzy* dari himpunan data input - output yang diberikan. Suatu aturan *fuzzy* khas dalam model *fuzzy* Sugeno dibentuk: if x is A and y is B then $z = f(x,y)$, dimana A dan B himpunan *fuzzy* dalam anteseden dan $z = f(x,y)$ fungsi tegas dalam konsekuen. Jika $f(x, y)$ polinomial orde satu, FIS yang dihasilkan disebut model *fuzzy* Sugeno orde satu. Jika f konstan, dihasilkan model *fuzzy* Sugeno orde nol. Sistem inferensi *fuzzy* menggunakan metode Sugeno memiliki beberapa karakteristik, yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan *fuzzy*, namun merupakan suatu persamaan linear dengan variabel - variabel sesuai dengan variabel - variabel inputnya.[9]

Penelitian oleh Rahmat Tulllah, Siti Maisaroh Mustafa, Abdul Rochim yaitu mendeteksi penyakit diabetes dengan menggunakan metode *fuzzy* logic Sugeno dengan menggunakan 3 variabel masukan (input) yaitu Gula Darah Puasa (GDA), Gula Darah 2 jam PP (GDPP), kadar HbA1c. Dengan menggunakan data sampel yang diambil dari Klinik pratama yang berdiri dibawah naungan CV. Empat Saudara Jaya yang terletak di Jl.M. Siban Rt 03/ Rw 014 Kel. Kunciran Indah, Kec. Pinang Tangerang - Banten. Metode *Fuzzy* Logic Sugeno mampu membantu pengguna untuk mendiagnosa penyakit diabetes(DM) dengan Tahap pengaburan (fuzzification) yakni pemetaan dari masukan tegas ke himpunan kabur, tahap inferensi, yakni pembangkitan aturan kabur, tahap penegasan (defuzzification), yakni tranformasi keluaran dari nilai kabur kepada nilai tegas. Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah metode *fuzzy* Sugeno mampu mendeteksi penyakit diabetes dengan baik dan dapat bermanfaat bagi pasien, dokter, maupun tenaga medis.[6]

Pada penelitian yang sama dengan menggunakan metode mamdani diatas oleh Jimmy Singla dengan menggunakan 8 variabel yaitu polydispia, polyuria, polyhagia, berat badan (*weight loss*), tingkat kelelahan (*tiredness*), ketajaman penglihatan (*blurred vision*), sakit kepala (*dizziness*) serta menggunakan 150 sampel data pasien yang telah terdiagnosis sebelumnya. Pada penelitian ini membandingkan hasil yang telah ada dengan hasil menggunakan metode *fuzzy*. Hasil penelitian ini yaitu dengan total 150 kasus pasien yang terdiagnosis, pada kolom pertama terdapat 40 kasus pasien yang terdiagnosis dikategorikan sebagai diabetes tipe 1 dimana 38 pasien terdiagnosis masuk kategori dapat diterima dan 2 pasien terdiagnosis salah dikategorikan. Kolom kedua

menunjukkan, dari total 35 kasus pasien yang terdiagnosis, 33 kasus dikategorikan sebagai diabetes tipe 2 dan 2 kasus pasien yang terdiagnosis salah dikategorikan. Kolom ketiga menunjukkan, dari total 40 kasus pasien yang sudah terdiagnosis ke-40 kasus tersebut dikategorikan pradiabetes dan tidak ada satupun kasus pasien yang salah dikategorikan. Selain itu pada kolom keempat terlihat, dari total 35 kasus pasien yang terdiagnosis, seluruh 35 pasien dikategorikan bebas diabetes dan tidak ada kasus pasien yang salah dikategorikan. Secara umum, dari 150 kasus pasien terdiagnosis 146 kasus pasien terdiagnosis masuk kategori dapat diterima dan 4 kasus pasien terdiagnosis ternyata salah dikategorikan. Hasil penelitian menunjukkan penilaian yang dicapai oleh sistem inferensi *fuzzy* tipe sugeno dapat diterima untuk kasus pasien - 146 yaitu sebesar 97,33% dan kasus pasien salah diagnosis - 4 yaitu 2,67%.[7]

C. Metode Fuzzy Tsukamoto

Metode logika *fuzzy* Tsukamoto untuk setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotan yang monoton, sehingga rule tersebut sesuai dengan keadaan yang menjadi masalah. Keluaran dari metode Tsukamoto hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil yang akan diperoleh dengan menggunakan rata-rata berbobot dari semua data.[8]

Penelitian Oleh Heny Yuniarti, Riyanto Sigit, dan Muhammad Aunur Rofiq untuk mengetahui tingkat keakuratan tiap sensor, hasil dari tiap sensor selanjutnya dibandingkan dengan alat medis yang sudah teruji, atau alat yang sering digunakan dokter untuk melakukan pengecekan, sehingga alat-alat medis tersebut dapat mendeteksi penyakit seperti hipoksemia, hipotermia, hipertensi, diabetes dengan baik. Dengan sampel 20 data untuk masing-masing sensor menggunakan *fuzzy* tsukamoto dalam perhitungan secara manual sehingga nantinya dibandingkan dengan sistem. Pada data pengujian sensor suhu tubuh

dengan alat medis, pengujian sudah dilakukan sebanyak 12 kali dan mendapatkan rata-rata error sebanyak 1,05%. Pada sensor SPO2 menghasilkan 2 keluaran yaitu keluaran SPO2 dan juga keluaran detak jantung. Pertama yaitu keluaran SPO2 dilakukan pengujian sebanyak 20 kali dan menghasilkan rata-rata error sebesar 1,90%. Kedua yaitu keluaran detak jantung melakukan sebanyak 20 kali dan mendapatkan hasil rata – rata error sebanyak 5,78%. Sensor tekanan darah memiliki 2 keluaran yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Untuk keluaran tekanan darah sistolik dilakukan sebanyak 15 kali dan memiliki rata – rata error sebanyak 4,16%. Pengujian untuk keluaran dari tekanan darah diastolik memiliki rata – rata error sebanyak 4,87% dan pengujian dilakukan sebanyak 15 kali. Membandingkan keluaran sensor gula darah dilakukan sebanyak 15 kali dan hasilnya mendapatkan rata – rata error sebesar 4,01%. Pengujian dilakukan sama seperti pengujian klasifikasi penyakit hipoksemia, hipertensi, hipotermia, diabetes. Hasil pengujian dalam mendeteksi penyakit diatas adalah

akurasi data sensor dan perhitungan secara manual *fuzzy* hasilnya sama.[3]

Penelitian oleh Rico Adrial, Vitriani, Sri Rahayu Alfitri Usna untuk menganalisis dan membandingkan hasil keputusan tipe diabetes menggunakan metode Mamdani dan Tsukamoto serta untuk menguji hasil kalkulasi dengan *fuzzy* logic kedua metode tersebut dengan hasil keputusan yang sebenarnya terjadi pada kasus penentuan tipe diabetes melitus *Fuzzy* Mamdani, *Fuzzy* Tsukamoto.

Penggunaan *fuzzy* logic menggunakan metode Mamdani lebih optimal dalam kasus penentuan tipe diabetes dibandingkan dengan menggunakan metode Tsukamoto. Hasil dari kalkulasi manual menunjukkan bahwa metode Mamdani lebih mendekati dengan hasil dari keadaan yang sebenarnya. Walaupun proses kalkulasi metode Mamdani membutuhkan waktu yang lebih lama, tetapi hasil yang diberikan ternyata lebih tepat [2].

Tabel 1 Perbandingan 3 Metode *Fuzzy* (Mamdani, Sugeno, Tsukamoto)

Indikator	Mamdani	Sugeno	Tsukamoto
Keakuratan dalam menganalisa	Metode mamdani memperoleh hasil 80% hingga \pm 95%, dalam penelitian ini hasil tertinggi adalah 95,33%	Metode sugeno memperoleh hasil >95% dalam penelitian ini tertinggi dengan nilai 97,33%	Metode tsukamoto belum ada nilai secara utuh keakuratan dalam analisis namun dalam penelitian ini jika dibandingkan dengan metode mamdani keakuratannya lebih kecil.
Kesalahan dalam menganalisa	Nilai kesalahan yaitu <5%, dalam penelitian ini tertinggi 4,67%	Kesalahan dalam analisis adalah < 3% dalam penelitian ini yang tertinggi 2,67%	Rata-rata eror < 6%, dalam penelitian ini nilai eror terbesar adalah 5,78%
Waktu	Proses kalkulasi manual metode mamdani membutuhkan waktu yang lama.	Proses kalkulasi manual metode sugeno membutuhkan waktu tidak terlalu lama, jika dibandingkan dengan mamdani.	Proses kalkulasi manual metode tsukamoto membutuhkan waktu yang lebih sedikit dari metode mamdani.
Perhitungan	Perhitungan dari metode ini terbilang rumit.	Perhitungan dari metode ini terbilang cukup rumit.	Perhitungan dari metode ini terbilang paling sederhana dari metode mamdani maupun sugeno.

4. Kesimpulan

Disimpulkan dari data penelitian dari beberapa jurnal didapatkan bahwa metode terbaik dalam mendiagnosa penyakit diabetes adalah Metode *Fuzzy* Sugeno. Alasan yang pertama yaitu nilai keakuratan yang lebih tinggi dari ke 2 metode yang lain yaitu 97,33%, nilai eror atau kesalahan yang kecil yaitu kurang dari 3%, perhitungan manual yang tidak terlalu memakan waktu, dan perhitungan yang sedang dalam artian tidak begitu rumit. Mungkin dalam hitungan dapat terbilang sedikit rumit namun dengan banyak keunggulan dari ke 3 metode yang dibandingkan.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak yang telah berperan dalam penyusunan jurnal yang berjudul "Perbandingan Metode Logika *Fuzzy* untuk Diagnosa Penyakit diabetes", hingga akhirnya jurnal review ini dapat selesai.

6. Daftar Pustaka

- [1] T. Hans, "Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes," Jakarta : PT Gramedia Pustaka, 2008.
- [2] A. Rico., Vitriani., U. S. Rahayu Alfitri "Analisis Perbandingan Kalkulasi Manual *Fuzzy* Logic Metode Mamdani Dan Tsukamoto Pada Penentuan Tipe Diabetes Melitus," Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS) ., vol. 2, no 3, pp.12-23, 2020
- [3] Yuniarti, Heny, S. Riyanto, R. M. Aunur, "Penerapan Fuzzy Tsukamoto pada Alat Deteksi Penyakit Hipoksemia, Hipotermia, Hipertensi, dan Diabetes untuk Health Care Kiosk," Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)., vol.4, no.2, pp.163-173,2020.
- [4] Munawar, Marzuki, Radhiah, "Pendeteksian Penyakit Diabetes di RSUD Zainoel Abidin Banda Aceh dengan Sistem Fuzzy Mamdani," Journal of Data Analysis., vol. 1, no. 2, pp. 103-110,2018.

- [5] R. Slamet, "Uji Coba Metode Mamdani untuk Deteksi Penyakit Diabetes Di Rsud Dr. H. Soemarno Sosroatmojo Kuala Kapuas," *Jurnal INTEKNA : Informasi Teknik dan Niaga Politeknik Negeri Banjarmasin.*, vol. 13, no. 1, pp. 70-77,2013.
- [6] T. Rahmat, Mustafa, S. Maisaroh, R. Abdul, "Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic Takagi Sugeno Kang," *Jurnal Sisfotek Global Stmik Bina Sarana Global.*, vol. 9, no. 2, pp. 98-105,2019.
- [7] Singla, Jimmy, "Comparative Study of Mamdani-Type and Sugeno-Type Fuzzy Inference Systems for Diagnosis of Diabetes," *International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications (ICACEA) IMS Engineering College., Ghaziabad, India.* 2015.
- [8] Yulmaini, "Logika Fuzzy: Studi Kasus & Penyelesaian Menggunakan Microsoft Excel dan Matlab," Yogyakarta: Penerbit Andi., 2018.
- [9] S. S. Lina Mulani, "Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika)," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang.*, vol. 3, no.2, pp. 104-109, 2018
- [10] Adrial, Rico, "Fuzzy Logic Modeling Metode Sugeno Pada Penentuan Tipe Diabetes Melitus Menggunakan MATLAB," *Jurnal Ilmiah Informatika.*, vol. 6, no. 1, pp. 62-68,2018.

Sistem Pendukung Keputusan Calon Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis

Erlita, Indra Kanedi, Feri Hari Utami, Asnawati, Yupianti

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dehasen Bengkulu
Bengkulu, Indonesia

indradehasen@yahoo.co.id, nidokruan@gmail.com, asna_pkg@yahoo.co.id, Yupiantiprana@gmail.com

Abstrak-Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Penerima PKH di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis adalah sebagai berikut Untuk memberikan informasi tentang pengambilan keputusan dengan sesuai kriteria menggunakan metode Topsis sehingga bisa menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan, Dengan metode ini dapat mempermudah dalam pencarian data yang akurat sebanyak apapun responden yang akan diusulkan berdasarkan kriteria maka sistem akan melacak dan memberikan keputusan yang tepat. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah membuat implementasi algoritma Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Penerima Kis PBI Di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis, Bagi pembaca diharapkan dapat memperluas wawasan, pengetahuan terhadap perkembangan ilmu Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Penerima Kis Pbi Di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis, Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Penerima PKH di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis adalah sebagai berikut : Pengambilan keputusan dengan sesuai kriteria menggunakan metode Topsis sehingga bisa menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan, Dengan metode ini dapat mempermudah dalam pencarian data yang akurat sebanyak apapun responden yang akan diusulkan berdasarkan kriteria maka sistem akan melacak dan memberikan keputusan yang tepat, Mempermudah admin melakukan pencarian dalam berdasarkan bobot dan kreteria, Pada sistem baru ini akan dirancang Sistem Sistem Penerima PKH di Dinas Sosial Kota Bengkulu berbasis Web menggunakan php dan mysql, Metode yang digunakan pada kegiatan penulisan skripsi dan penelitian ini dengan menggunakan metode pengumpulan data, analisa dan perancangan serta implementasi yang dilakukan pengumpulan data, analisa sistem, perancangan, implementasi, dan pengujian.

Kata Kunci: SPK, Topsis, Php My-Sql

1. Pendahuluan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan pengambilan keputusan yang menginformasikan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur atau yang tidak terstruktur, Penyelesaian suatu system tersstruktur berhasil membentuk suatu penyelesaian macam masalah yang dapat diselesaikan dengan sistem ini [1]. Penerapan aplikasi topsis di kecerdasan Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Karyawan[2], metode ini dapat menyeleksi calon penerima Jamkesmas dengan baik dengan mengacu pada kriteria dari masing-masing warga Kota Bengkulu.

Penerapan Metode AHP Dan TOPSIS Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Karyawan, Metode ini dipilih karena metode digunakan untuk pembandingan kriteria dimana untuk mengukur tingkat kepentingan setiap kriteria dan metode TOPSIS ini merupakan suatu metode yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif terbaik tidak hanya memiliki

dari jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dengan demikian metode TOPSIS untuk sangat cocok untuk perhitungan penentuan calon penerima Jamkesmas. Dengan menggunakan metode-metode tersebut akan bisa menyeleksi calon penerima Jamkesmas dengan baik dengan mengacu pada kriteria dari masing-masing warga Kota Bengkulu. Apabila pengambilan keputusan dibantu dengan sistem pendukung keputusan komputerisasi maka subyektifitas dapat dikurangi dan akan menjadi obyektifitas. Selain itu, sistem ini diharapkan akan mempermudah dan mempercepat petugas Balai Kota Bengkulu dalam menyeleksi calon peserta Jamkesmas. Dengan demikian hanya warga yang berhak mendapatkan Jamkesmas yang layak terpilih. Sistem pendukung keputusan ini hanyalah sebagai alat bantu untuk menghasilkan keputusan yang terbaik 4 dari berbagai informasi yang diperoleh, sedangkan keputusan akhir tetap dengan pengambil keputusan (*Decision Maker*).

Dalam penelitian ini akan dibangun sistem pendukung keputusan kelompok dengan menggunakan Technique for Order Preference by Similarity to Solution dan Borda. Metode TOPSIS ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses peringkat yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada dan merupakan sebagai referensi dari setiap pengambil keputusan. Sistem ini dapat menghasilkan urutan peringkat Penerima PKH di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis, sehingga dapat membantu para decision maker untuk mendapatkan keputusan terbaik[7].

2. Metodologi

A. Tahap Penelitian

1. Pengumpulan Data
2. Analisa Sistem
3. Perancangan
4. Implementasi Dan Pengujian

1. Menentukan nilai bobot seleksi setiap kreteria

Tabel 1 Nilai bobot Kreteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Tidak mempunyai sumber mata pencaharian dan atau mempunyai sumber mata pencaharian tetapi tidak mempunyai kemampuan memenuhi kebutuhan dasar;	5
C2	Mempunyai dinding rumah terbuat dari bambu/kayu/tembok dengan kondisi tidak baik/kondisi rendah, termasuk tembok yang sudah usang/berlumut atau tembok tidak dipleset;	4
C3	Luas lantai rumah kecil kurang dari 8 m2/orang dan	5
C4	Mempunyai penerangan bangunan bangunan tempat tinggal bukan dari listrik atau listrik tanpa meteran;	3
C5	Mempunyai kemampuan hanya menyekolahkan anaknya sampai jenjang pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama;	3

2. Matrik keputusan

3.

Matrik keputusan adalah menyusun hasil nilai masing-masing alternatif untuk setiap kriteria-kriteria yang telah dinilai oleh PKH [5].

Tabel 2 Bobot Kreteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1	0.75	1	0.75	1
A2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75
A3	0.5	0.5	0.75	0.75	1
A4	1	0.75	1	0.5	0.75
A5	0.5	0.75	1	0.75	1
A6	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75
Bobot	5	4	5	3	2

Matrik keputusan ternormalisasi terbobot adalah melakukan rangking kinerja setiap alternatif Ai pada setiap kriteria Cj yang ternormalisasi. Dengan melakukan Kriteria dibagi dengan akar setiap kriteria yang dipangkatkan[6].

$$1/\text{SQRT}(1^2+0.5^2+0.5^2+1^2+0.5^2+0.5^2) = 0.5774$$

Tabel 3 Hasil bobot Kreteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.5774	0.4523	0.4961	0.4804	0.4619
A2	0.2887	0.3015	0.2481	0.3203	0.3464
A3	0.2887	0.3015	0.3721	0.4804	0.4619
A4	0.5774	0.4523	0.4961	0.3203	0.3464
A5	0.2887	0.4523	0.4961	0.4804	0.4619

D. Design User Interface (UI)

1. Tampilan Input Kriteria

Tampilan form input kriteria adalah rancangan form untuk memasukkan data kriteria atau item penilaian yang akan dinilai oleh langsung pejabat yang ditugaskan. Nilai atribut positif dan negatif adalah apabila nilai kriteria

semakin besar semakin baik maka atribut positif(+) dan apabila semakin besar nilai kriteria semakin tidak baik maka nilai atributnya bernilai negatif (-).

Gambar 1. Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Form Input Bilangan Topsis

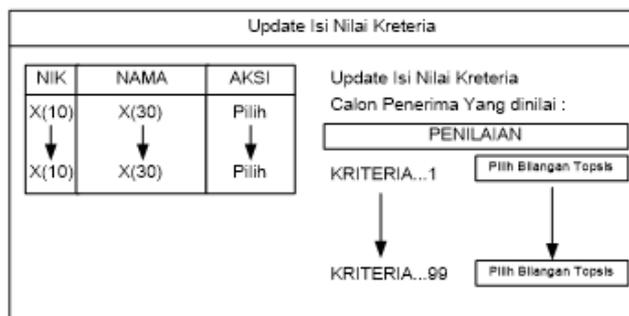
Rancangan form input bilangan Topsis adalah digunakan untuk memasukan nilai Topsis yang akan digunakan sebagai pilihan yang akan digunakan oleh pejabat penilai.

Gambar 2. Form Input Bilangan Topsis

3. Rancangan Input Penilaian

Rancangan form input penilaian adalah rancangan yang digunakan oleh team penilai dalam melakukan seleksi dengan memilih pegawai yang akan diseleksi dan setiap

kriteria memilih bilangan Topsis yang merupakan nilai dari kriteria yang telah dipilih oleh team penilai.



Gambar 3. Form Input Penilaian

3. Hasil dan Pembahasan

Menu form input kriteria adalah rancangan form untuk memasukkan data kriteria atau item penilaian yang akan dinilai oleh langsung pejabat yang ditugaskan. Nilai atribut positif dan negatif adalah apabila nilai kriteria

semakin besar semakin baik maka atribut positif (+) dan apabila semakin besar nilai kriteria semakin tidak baik maka nilai atributnya bernilai negatif (-).

No	Kode	Nama Kriteria	Atribut	Bobot	Ubah	Hapus
1	C4	atap rumah terbuat dari ijuk/r	+	2		
2	C3	luas lantai rumah kecil kurang	+	5		
3	e2	Memenuhi dinding rumah terbuat	+	4		
4	C1	Tidak mempunyai sumber mata pe	+	5		
5	C5	Memenuhi Kemasruhan hanya meny	+	3		

Gambar 4. Form Input Kriteria

Menu form input bilangan Topsis adalah digunakan untuk memasukan nilai Topsis yang akan digunakan sebagai pilihan yang akan digunakan oleh pejabat penilai.

No	Kode	Nama Bobot	Nilai	Ubah	Hapus
1	F1	Kurang Baik	0.25		
2	F2	Baik	0.50		
3	F3	Cukup Baik	0.75		
4	F4	Sangat Baik	1.00		

Gambar 5. Form Input Bilangan Topsis

Menu form input penilaian adalah rancangan yang digunakan oleh team penilai dalam melakukan seleksi dengan memilih pegawai yang akan diseleksi dan setiap kriteria memilih bilangan Topsis yang merupakan nilai dari kriteria yang telah dipilih oleh team penilai.

No	Nik	Nama Alternatif	Isi Nilai
1	10001	Susi	
2	10002	Tahar	
3	10003	Santo	
4	10004	Pamul	
5	10005	Lampar	
6	10006	Ely	

Nama Kriteria	Nilai
1.Dorongan Berprestasi	Kurang Baik ▾
2.Orientasi Pelayanan Pelanggan	Baik ▾
3.Integritas	Baik ▾
4.Pengabdian	Sangat Baik ▾
5.Mempengaruhi Orang Lain	Sangat Baik ▾
6.Hempinginan	Sangat Baik ▾
7.Membina Hubungan	Kurang Baik ▾
8.Berpikir Strategis	Sangat Baik ▾

Gambar 6. Form Input Penilaian

Menu output hasil proses SPK dengan metode TOPSIS dengan membuat tabel hasil perbandingan.

MENYUSUN MATRIK

NO	NAMA ALTERNATIF	Tidak mempunyai sumber mata pe c1	Mempunyai dinding rumah terbua c2	Luas Lantai rumah kecil kurang c3	atap rumah terbuat dari ijuk/r c4	Mempunyai Kemampuan hanya meny c5
1	A1	0.75	1.00	0.75	1.00	1.00
2	A2	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
3	A3	0.75	0.75	0.50	0.50	1.00
4	A4	1.00	1.00	0.75	1.00	0.50
5	A5	0.75	1.00	0.75	0.50	1.00
Bobot		5	4	5	2	3

MENYUSUN MATRIK SETIAP ALTERNATIF

NO	ALTERNATIF	Tidak mempunyai sumber mata pe	Mempunyai dinding rumah terbua	Luas Lantai rumah kecil kurang	atap rumah terbuat dari ijuk/r	Mempunyai Kemampuan hanya meny
1	A1	0.6030	0.5071	0.5121	0.4376	0.5345
2	A2	0.3015	0.3381	0.2561	0.2917	0.2673
3	A3	0.3015	0.3381	0.3841	0.4376	0.5345
4	A4	0.6030	0.5071	0.5121	0.5835	0.2673
5	A5	0.3015	0.5071	0.5121	0.4376	0.5345

Gambar 7. Menu Output Hasil Perbandingan TOPSIS

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Penerima PKH di Dinas Sosial Kota Bengkulu Menggunakan Metode Topsis adalah sebagai berikut : Pengambilan keputusan dengan sesuai kriteria menggunakan metode Topsis sehingga bisa menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan, Dengan metode ini dapat mempermudah dalam pencarian data yang akurat sebanyak apapun responden yang akan diusulkan berdasarkan kriteria maka sistem akan melacak dan memberikan keputusan yang tepat, Mempermudah admin melakukan pencarian dalam berdasarkan bobot dan kreteria.

5. Ucapan Terima Kasih

- a. Ucapan Terima Kasih kepada Prof.Dr.kamaludin, SE.MM, selaku Rektor Universitas Dehasen Bengkulu.
- b. Kepada Ibu Dr.Suwarni Selaku Kepala BAU untuk mensupport Dosen Untuk meningkatkan Kinerja Dosen dibidang Penelitian
- c. Dekan Fakultas Ilmu Komputer Bapak.Siswanto, SE.M.Kom

6. Daftar Pustaka

- [1] Jogiyanto Hartono. 2005. Analisis & Disain Sistem Informasi Pendekatan terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. ANDI. Yogyakarta.
- [2] Budi Sutejo Dharma Oetomo, Perencanaan dan Pembangunan Sistem Informasi, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [3] Efrain Turban, 2001, Jay E.Aronson, Ting Peng Liang, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Edisi 7, Jilid 1.
- [4] Purwantara I Made. System Pendukung Keputusan Kelompok Evaluasi Infrakstruktur Jalan Raya Terhadap Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Metode TOPSIS dan Borda. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- [5] Fathansyah 2015. Basis Data, Informatika Bandung.
- [6] Abdul Wahid dan Mohammad Labib, 2012, Kejahatan Mayantara (Cyber Crime), Bandung: PT Refika Aditama;
- [7] Jogiyanto, H.M., 2005, Analysa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis, ANDI, Yogyakarta
- [8] Abdul Kadir. 2003. HTML, CSS, JAVASCRIPT, and PHP are examples of web programming languages.ANDI. Yogyakarta

Perancangan Data Warehouse Harga Pangan Di Wilayah Perumda Pasar Jaya

Khoirun Nisa, Dedy Sugiarto, Teddy Siswanto

Program Studi Sistem Informasi

Universitas Trisakti

Jakarta, Indonesia

khoirun065001700019@std.trisakti.ac.id, dedy@trisakti.ac.id, teddysiswanto@trisakti.ac.id

Abstrak-Perumda Pasar Jaya merupakan perusahaan umum daerah yang memiliki tanggung jawab dalam menjalankan operasi pasar di Wilayah DKI Jakarta untuk menjaga stabilitas harga pangan. Dalam menjaga stabilitas harga pangan diperlukan pengelolaan data agar ketika harga pangan mengalami kenaikan diatas Harga Eceran Tertinggi (HET) ataupun mengalami fluktuasi harga pangan, data tersebut dapat diakses dengan mudah. Tujuan penelitian ini ialah membuat suatu sistem pengolahan data harga pangan melalui proses perancangan data warehouse, sehingga digunakan sebagai salah satu komponen pengambilan keputusan di Perumda Pasar Jaya. Data yang dipakai ialah data komoditas bawang merah, bawang putih, cabai merah keriting, cabai rawit hijau, daging sapi has, dan daging sapi murni. Pengembangan rancangan data warehouse ini menggunakan metode Kimball. Data warehouse yang dibuat melalui tahapan cleansing data, penggabungan data tahun 2018 hingga 2020, pengkategorian data, dan Extract Transformation, Loading (ETL) dengan menggunakan Pentaho Data Integration (PDI) sehingga dapat dibangun database OLAP. Desain data warehouse dengan pendekatan pemodelan database multidimensi menggunakan tabel dimensi dan tabel fakta. Tabel dimensi yang dibuat yaitu tabel dimensi komoditi, pasar, dan waktu. Sedangkan tabel fakta berisi harga pangan dan harga eceran tertinggi. Data warehouse yang dibuat sudah memenuhi keinginan Perumda Pasar Jaya yang dijadikan bahan pendukung untuk membantu stabilitas harga pangan.

Kata Kunci: Data warehouse, Harga Pangan, Extract Transformation Loading (ETL), Pentaho Data Integration, Metode Kimball

1. Pendahuluan

Perumda Pasar Jaya memiliki tugas pokok dan fungsi yaitu merilis informasi terkait harga pangan di Wilayah DKI Jakarta secara langsung. Informasi tersebut disajikan dalam website Info Pangan Jakarta. Perumda Pasar Jaya mempunyai fokus yaitu dalam hal stabilitas pangan yang menjadi salah satu prioritas program pembangunan nasional, karena pangan mempunyai nilai strategis pada kebutuhan masyarakat yang paling mendasar serta dalam aspek stabilitas ekonomi, sosial, keamanan, dan politik. Pemanfaatan teknologi informasi yang terintegrasi dengan proses kerja di suatu lembaga atau korporasi telah menjadi kebutuhan mutlak saat ini. Hal ini disebabkan adanya kebutuhan lembaga untuk mengoptimalkan kemampuan menganalisis masalah yang dihadapi yang akan mempengaruhi proses pengambilan keputusan. Ketersediaan data yang lengkap dan akurat merupakan tolak ukur kelangsungan hidup perusahaan maupun lembaga. Karena Perusahaan Umum Daerah Pasar Jaya membutuhkan analisis, *monitoring* dan *forecasting* harga pangan sehingga kita harus merancang *data warehouse* harga pangan. Data terkait harga pangan yang dikelola meliputi data harga komoditas pangan di wilayah Perumda Pasar Jaya. Data-data tersebut dikelola untuk digunakan sebagai data yang akan ditampilkan di website

Info Pangan Jakarta. Data harga pangan dikelola dalam *file* Microsoft Excel yang merupakan hasil dari rekapan data harga di Wilayah Perumda Pasar Jaya. Perancangan *data warehouse* bertujuan untuk memasukkan data ke dalam *database* sebagai salah satu proses *business intelligence*. Karena masalah yang terjadi saat ini umumnya terletak pada ragamnya memasukkan data, menyebabkan keterlambatan dalam pemrosesan data. Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi keberagaman sumber data dengan menggunakan *Pentaho Data Integration-Kettle*. Aplikasi ini dapat mengintegrasikan data yang ada untuk siap diolah di *data warehouse* sehingga nantinya dapat disajikan dengan akurat dan tepat waktu. Proses integrasi ini terkenal dalam *Business Intelligence* sebagai proses *Extract, Transform, Loading* (ETL). ETL akan mengubah *data On-Line Transactional Processing* (OLTP) menjadi *Data On-Line Analytical Processing* (OLAP).

Pada penelitian A D Barahama dan R Wadani menuliskan tentang jurnal "*Data analysis and data warehouse design based on Pentaho data integration (kettle) to support the determination of student learning achievement*". Penelitian ini menggunakan tabel dimensi dan tabel fakta untuk *design data warehouse* yang diharapkan dapat membantu dalam memecahkan masalah, mengevaluasi hasil belajar dan

mendukung pengambilan keputusan. Aplikasi yang dibuat dapat diintegrasikan datanya untuk di proses dalam *data warehouse* sehingga dapat di tampilkan dengan akurat dan satu waktu. Skema yang dipakai dalam penelitian tersebut yaitu *Star Schema*. Tabel yang dibuat yaitu 4 tabel dimensi dan 1 tabel fakta yang berisi data mahasiswa, data wtu, data mata pelajaran, data nilai. Hasil dari penelitian tersebut menggunakan *Pentaho Data Integration (kettle)* memudahkan pihak sekolah karena menghasilkan informasi yang dapat dilihat dari tabel yang terkelola dengan baik sehingga lebih mudah untuk penentuan prestasi belajar siswa. Dari data tersebut digunakan untuk laporan dan informasi bagi sekolah yang dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar, dan mendukung pengambilan keputusan [1][2]. Penelitian Perancangan *Data warehouse* di Wilayah Perumda Pasar Jaya sama memakai model data warehouse star schema. Pada penelitian ini ditampilkan proses transformation dari setiap tabel dimensi dan tabel fakta, namun penelitian A D Barahama dan R Wadani hanya tabel dimensi siswa, tabel dimensi nilai serta tabel fakta. Penelitian terkait data warehouse ditulis oleh Ardhian Agung Yulianto, dan Yoshia Kasahara dengan judul penelitian “*Data warehouse System for Multidimensional Analysis of Tuition Fee Level in Higher Education Institutions in Indonesia*” pada tahun 2020. Penelitian ini mengembangkan sistem untuk memberikan informasi yang cukup kepada administrator untuk pengambilan keputusan biaya kuliah pelamar dengan mengintegrasikan data multisumber. Empat prosedur yang diterapkan dalam membangun sistem ini yaitu persiapan, integrasi, analisis, dan visualisasi. *Data warehouse* menunjukkan empat dimensi dasar yaitu (fakultas, tahun, jenis, peserta, dan tingkat biaya kuliah) di semua tujuh dimensi dan tiga data mengenai pelamar, tingkat biaya kuliah, dan status pembayaran. Tabel fakta pada penelitian ini dalam hal pengukuran bisnis untuk dianalisis, misalnya distribusi tingkat biaya kuliah dan persentase biaya kuliah. Sedangkan data dimensi mewakili *descriptor* konteks pengukuran. Model *data warehouse* yang dipakai yaitu *Denormalized Multidimensional Facts Constellation Schema*.

Berdasarkan studi kasus pada penelitian ini hasilnya menunjukkan bahwa teknologi *data warehouse* memungkinkan analisis multidimensi biaya kuliah. Analisis OLAP yang telah ditentukan sebelumnya meningkatkan kecepatan pemrosesan yang memungkinkan database operasional yang aman saat mengambil data historis elektronik. Hasil analisis disajikan dalam berbagai grafik dan dashboard tingkat biaya kuliah yang memiliki banyak fungsi dalam memberikan wawasan relatif terhadap kinerja bisnis [3]. Namun Pada penelitian ini tidak disajikan dalam bentuk grafik maupun visualisasi karena *data warehouse* terkait data harga pangan info pangan Jakarta dipakai untuk di proses dalam pembuatan 3 level dari *Business Intelligent* data harga pangan.

Penelitian terkait data warehouse lainnya yaitu Hilario, Manuel, Esenarro, Doris, Vega Hugo, Rodriguez Ciro dalam judul penelitian “*Integration Of The Enterprise Information To Facilitate Decision Making*”. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Teknik *Business Intelligen* untuk mengambil keuntungan dari kondisi sistem yang

ada dan meningkatkan kemampuan berbiaya rendah dalam *ekstract, transformation, loading* dengan *snapshot* yang mengintegrasikan informasi dari layanan web perusahaan. Metodologi dalam mengembangkan penelitian ini adalah HEFESTO, waktu pengembangan adalah satu minggu menerapkan *agile methodologies*, mencapai perkembangan singkat dengan terdefinisi dengan baik dan fase yang mudah dipahami dengan memakai tools Pentaho BI Suite menggunakan *tools open source* sehingga minim biaya yang dikeluarkan [4].

Nurchayho, Khoirudin Eko, Sucipto, Nugroho Arie melakukan penelitian dengan judul “*Mapping Student Data Using Data Warehouse for Promotion at Vocational High School of Z*”. Permasalahan dari penelitian ini yaitu pihak sekolah menyimpan data siswa dalam 2 (dua) aplikasi yang berbeda sehingga pihak sekolah memiliki kesusulitan dalam menganalisa data pendaftar, siswa tersebut berasal dari SMP mana saja dengan dilihat mana saja pendaftar yang paling sedikit ataupun paling banyak. Dengan dibuatnya *data warehouse* tersebut maka pihak sekolah dapat mengelola data siswa dengan baik dan mudah. Hasil dari penelitian ini dibuatnya *Business Intelligent* berbasis web yang dimana web tersebut dapat di akses oleh user dengan melihat data data siswa berdasarkan jurusan, jenis kelamin, asal SMP, waktu pendaftaran, serta rekomendasi. Tabel dimensi yang dibuat pada penelitian ini adalah tabel dimensi rekomendasi, jenis kelamin, jurusan, sekolah, dan waktu. Tabel fakta yang dibuat dalam penelitian ini adalah tabel fakta pendaftaran. Pada penelitian ini menggunakan star schema karena dilihat dengan kasus yang dilakukan dinilai lebih sesuai. Hasil pengolahan data yang dilakukan menunjukkan jurusan yang paling banyak pendaftarnya ialah jurusan perbankan sebanyak 457 siswa dan peminat yang paling sedikit dari jurusan tata busana sebanyak 209 pendaftar [5]. Dalam penelitian Perancangan *Data Warehouse* Data Harga Pangan di Wilayah Perumda Pasar Jaya menggunakan model schema yang sama dengan penelitian Nurchayho Nurchayho, Khoirudin Eko, Sucipto, Nugroho Arie yaitu *star schema*. Selain itu pada penelitian ini tidak adanya tampilan chart yang dihasilkan, dikarenakan dari hasil data warehouse tersebut akan dipakai pada proses implementasi *Business Intelligent* yang akan menampilkan visualisasi 3 proses dari *Business Intelligent*. Kelebihan dari penelitian Perancangan *Data Warehouse* Data Harga Pangan di Wilayah Perumda Pasar Jaya yaitu menampilkan isi data dari setiap tabel dimensi dan tabel fakta dan alur yang dijelaskan detail dari proses perancangan *database* OLAP, *cleansing* dan penggabungan menggunakan *Pentaho Data Integration*, ETL untuk pembuatan *database* OLAP.

2. Dasar Teori

A. Pangan

Pangan adalah salah satu dari fokus utama dalam program pembangunan nasional karena memiliki nilai strategis terhadap kebutuhan masyarakat yang paling mendasar serta aspek stabilitas ekonomi, stabilitas politik, ketahanan nasional, maupun stabilitas keamanan. Terkait aspek dalam ekonomi pangan, harga memiliki aspek yang paling penting dan perlu mendapatkan perhatian. Penentuan harga pada pangan sangat penting pada tingkat pelaku ekonomi di tingkat nasional dan daerah.

Pada peningkatan ketahanan pangan merupakan prioritas utama dalam pembangunan nasional, karena pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi masyarakat sehingga pangan sangat mempunyai peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional. Ketahanan pangan diartikan sebagai terdistribusi dengan harga terjangkau bagi masyarakat. Sehingga ketahanan pangan mencakup tingkat rumah tangga maupun tingkat nasional [6].

Harga Pangan di setiap pasar memiliki harga yang berbeda-beda, dikarenakan pengaruh terhadap proses distribusi komoditas pangan ke area pasar. Dalam menjamin agar seluruh masyarakat dapat memperoleh pangan dalam jumlah dan kualitas yang memadai dan dengan harga yang terjangkau maka harus adanya sistem terdistribusi yang efisien. Pengelolaan dan kepedulian dalam hal kelancaran distribusi pada banyak daerah masih terbatas, sehingga diakibatkan terjadinya ketidakstabilan harga pangan dan pasokan dari pangan, yang mempunyai dampak adanya gangguan ketahanan pangan pada wilayah tersebut [7].

B. Pengertian Olap

Online Analytical Processing (OLAP) merupakan pendekatan secara cepat untuk memudahkan dalam analisis banyak dimensi atau multidimensi. OLAP adalah bagian dari *Business Intelligence* yang memiliki kaitan yang erat dengan *relational database, reporting* dan lain sebagainya.

Karakteristik utama dari Online Analytical Processing adalah :

1. Mendukung dalam pemanfaatan *data warehouse* yang memiliki data banyak dimensi (multidimensional).
2. Menyediakan dalam fasilitas *drill-down* agar memperoleh informasi secara detail, dan *rol-up* agar memperoleh agregat dalam multidimensi.

3. Menghasilkan dari perhitungan dan perbandingan.
4. Menyediakan fasilitas dari *query* interaktif dan analisis yang kompleks.
5. Menyajikan suatu hasil dalam bentuk angka yang dapat mudah untuk di mengerti, maupun penyajian grafik[8].

C. Pengertian ETL (Extract, Transform dan Load)

Extract, Transform dan *Load* secara sederhana merupakan suatu kumpulan dari proses untuk mengambil maupun memproses data dari satu atau banyak sumber sehingga menjadi sumber baru, yaitu seperti mengolah data OLTP menjadi OLAP [9]. Proses-prosesnya ialah sebagai berikut:

1. Extract

Proses-proses yang diperlukan untuk terhubung dengan berbagai macam sumber data, dan membuat data tersebut tersedia bagi proses- proses selanjutnya, dengan contoh mengambil data dari *database*, membaca file excel, membaca file dari XML, dan lain sebagainya [4].

2. Transform

Fungsi apa saja yang berfungsi untuk mengubah data yang masuk menjadi data yang dikehendaki. *Transform* adalah proses manipulasi terhadap data dari suatu sistem sumber ke format lain pada data warehouse atau pada data mart sehingga menjadikan sebuah informasi yang bermakna [10][11].

3. Load

Semua proses yang diperlukan dalam mengisi data ke target atau dapat dikatakan proses yang akan memindahkan data yang telah ditransformasikan sebelumnya ke *data warehouse*. Strategi *loading* ke *integration layer* dibagi menjadi dua, yaitu *strategi loading* bagi tabel dimensi dan *strategi loading* bagi tabel fakta [4][5].

3. Metodologi



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

Raw data merupakan data mentah atau dikenal dengan data primer hasil pencatatan peristiwa atau karakteristik dari suatu elemen yang dikumpulkan dari suatu sumber

yang akan diolah menjadi suatu *database* OLAP dengan menggunakan *Spoon Pentaho Data integration* untuk *tools*-nya. *Raw data* yang diperoleh pada penelitian ini berasal

dari Perusahaan Umum Daerah Pasar Jaya serta Data Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.

B. Perancangan Database OLAP

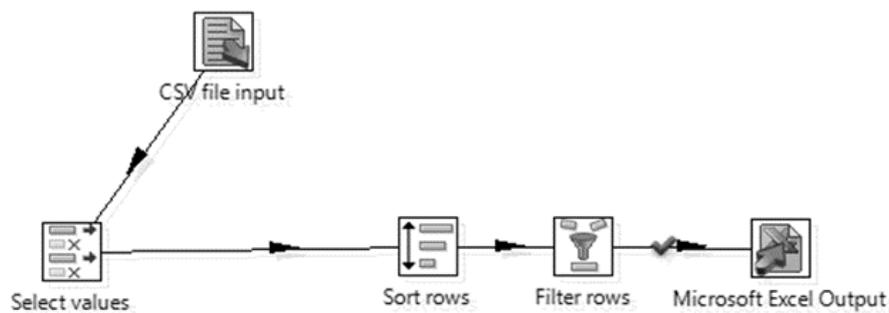


Gambar 2. Daftar tabel dimensi dan tabel fakta

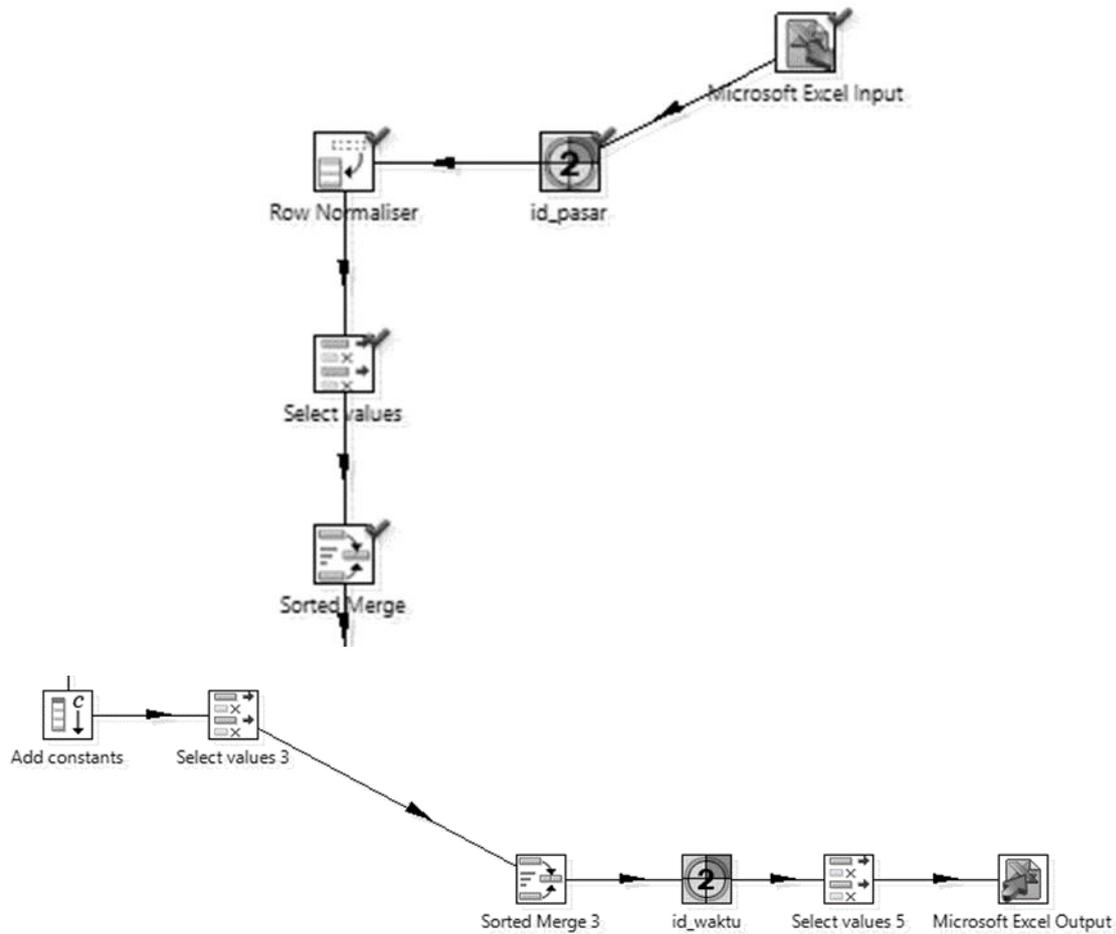
C. Cleansing dan Penggabungan Data dengan Tools Pentaho Data Integration (PDI)

Sesi selanjutnya ialah tahapan cleansing dan penggabungan data dengan menggunakan *Tools Pentaho Data Integration* (PDI). Pada tahapan cleansing ini untuk menghilangkan data yang tidak diperlukan dalam penelitian ini. Data yang dihilangkan pada penelitian ini adalah data minimal harga pangan, data maksimal harga pangan, 15 pasar yang tidak dipakai yaitu Pasar Anyer

Bahari, Pasar Gondangdia, Pasar Induk Kramat Jati, Pasar Kalibaru, Pasar Kalideres, Pasar Klender Ss, Pasar Koja Baru, Pasar Rawamangun, Pasar Pramuka, Pasar Pluit, Pasar Pulo Gadung, Pasar Pesanggrahan, Pasar Glodok, Pasar Matraman KK, dan Pasar Jatinegara. Sedangkan pada tahap pengkategorian data dilakukan setelah tahap cleansing data berdasarkan periode tahun. Pengkategorian data ini berguna dalam hal menyesuaikan data yang tersedia dengan perancangan tabel dimensi dan tabel fakta yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 3. Hop pada cleansing data harga pangan

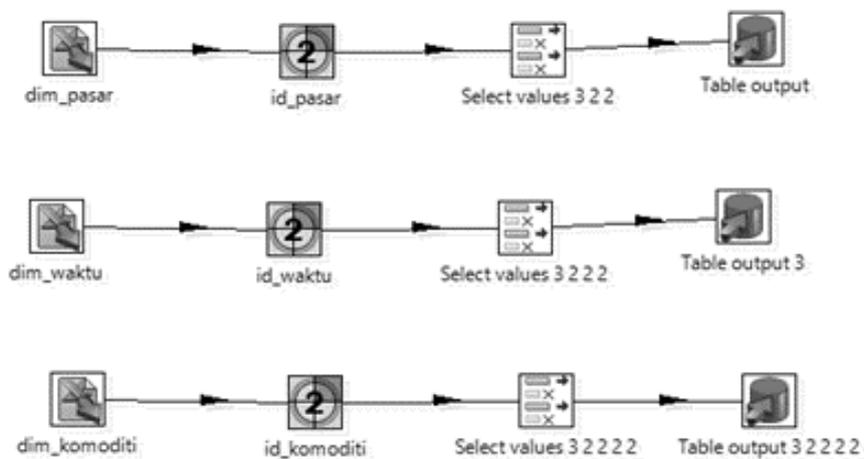


Gambar 4. Pengkategorian data harga pangan di pentaho data integration

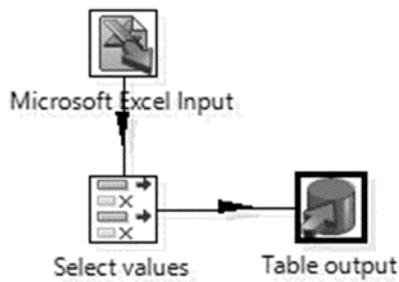
D. ETL untuk Pembuatan Database OLAP

Pada tahap ini menggunakan *tools Spoon Pentaho Data Integration* untuk penginputan, mengekstrak data yang sudah di *cleansing* sebelumnya dan penggabungan data. Penyesuaian data yang tersedia agar kompatibel dengan

database yang akan dibangun dalam penelitian ini dilakukan pada proses *transform*. Kemudian setelah itu dimasukkan atau biasa disebut dengan proses *load* ke dalam masing masing tabel dimensi maupun tabel fakta pada *database* PhpMyAdmin.



Gambar 5. Transformasi Dimensi



Gambar 6. Transformasi data harga pangan



Gambar 7. Tabel relasi pada localhost phpmyadmin

4. Hasil dan Pembahasan

A. Rancangan Database OLAP

Untuk perancangan database OLAP terlebih dahulu membuat struktur dari tabel fakta dan struktur dari tabel dimensi pada *database* disertai atribut tipe data dan relasi antar tabel. Model dimensional untuk Tabel dimensi yang dipakai ialah *Star Schema*. Model tersebut dipilih karena cocok dengan data yang dimiliki. Tabel dimensi dan tabel fakta yang dirancang antara lain:

1. Tabel dimensi komoditi.
2. Tabel dimensi waktu.
3. Tabel dimensi pasar.
4. Tabel fakta harga pangan.

B. Tabel Dimensi dan Tabel Fakta

Pemodelan database multidimensi terdiri dari tabel fakta dan tabel dimensi dan saling berelasi. Skema sistem *Online Analytical Processing (OLAP)* merupakan dasar untuk melakukan *data warehousing*. Skema yang digunakan yaitu *Star Schema*. *Star Schema* dipilih karena dalam pembuatan *data warehouse* ini memiliki 1 tabel fakta dan 3 tabel dimensi sehingga dari susunan tabel yang dibuat membentuk bintang. Tabel dimensi berisi informasi yang bersifat kualitatif, sedangkan tabel fakta bersifat numerik (dalam bentuk angka). Isi dari tabel dimensi dan tabel fakta yaitu:

+ Opsi		id_komoditi	jenis_komoditi
<input type="checkbox"/>	Ubah Salin Hapus	64	Cabai Rawit Hijau
<input type="checkbox"/>	Ubah Salin Hapus	65	Cabai Merah Keriting
<input type="checkbox"/>	Ubah Salin Hapus	66	Bawang Merah
<input type="checkbox"/>	Ubah Salin Hapus	67	Bawang Putih
<input type="checkbox"/>	Ubah Salin Hapus	68	Daging Sapi Has
<input type="checkbox"/>	Ubah Salin Hapus	69	Daging Sapi Murni

Gambar 8. Tabel dimensi komoditi

Click the drop-down arrow to toggle column's visibility.

		id_pasar	nama_pasar
<input type="checkbox"/>	Ubah	70	Pasar Baru Metro Atom
<input type="checkbox"/>	Ubah	71	Pasar Cempaka Putih
<input type="checkbox"/>	Ubah	72	Pasar Cengkareng
<input type="checkbox"/>	Ubah	73	Pasar Cibubur
<input type="checkbox"/>	Ubah	74	Pasar Cijantung
<input type="checkbox"/>	Ubah	75	Pasar Cipete
<input type="checkbox"/>	Ubah	76	Pasar Ciplak
<input type="checkbox"/>	Ubah	77	Pasar Grogol
<input type="checkbox"/>	Ubah	78	Pasar Jembatan Lima
<input type="checkbox"/>	Ubah	79	Pasar Jembatan Merah
<input type="checkbox"/>	Ubah	80	Pasar Johar Baru
<input type="checkbox"/>	Ubah	81	Pasar Kebayoran Lama
<input type="checkbox"/>	Ubah	82	Pasar Kelapa Gading
<input type="checkbox"/>	Ubah	83	Pasar Kramat Jati
<input type="checkbox"/>	Ubah	84	Pasar Lenteng Agung
<input type="checkbox"/>	Ubah	85	Pasar Mampang Prapatan
<input type="checkbox"/>	Ubah	86	Pasar Mayestik
<input type="checkbox"/>	Ubah	87	Pasar Minggu
<input type="checkbox"/>	Ubah	88	Pasar Pademangan Timur
<input type="checkbox"/>	Ubah	89	Pasar Pal Merah
<input type="checkbox"/>	Ubah	90	Pasar Pal Meriam
<input type="checkbox"/>	Ubah	91	Pasar Paseban
<input type="checkbox"/>	Ubah	92	Pasar Perumnas Klender
<input type="checkbox"/>	Ubah	93	Pasar Petojo Ilir
<input type="checkbox"/>	Ubah	94	Pasar Pondok Labu
+ Opsi			
		id_pasar	nama_pasar
<input type="checkbox"/>	Ubah	95	Pasar Pos Pengumben
<input type="checkbox"/>	Ubah	96	Pasar Rawa Badak
<input type="checkbox"/>	Ubah	97	Pasar Rumput
<input type="checkbox"/>	Ubah	98	Pasar Senen Blok III - VI
<input type="checkbox"/>	Ubah	99	Pasar Sunter Podomoro
<input type="checkbox"/>	Ubah	100	Pasar Tanah Abang Blok A-G
<input type="checkbox"/>	Ubah	101	Pasar Tebet Barat
<input type="checkbox"/>	Ubah	102	Pasar Tomang Barat
<input type="checkbox"/>	Ubah	103	Pasar Ujung Menteng
<input type="checkbox"/>	Ubah	104	HET BAWANG MERAH
<input type="checkbox"/>	Ubah	105	HET DAGING SAPI HAS
<input type="checkbox"/>	Ubah	106	HET DAGING SAPI MURNI

Gambar 9. Tabel dimensi pasar

+ Opsi

	id_waktu	waktu
Ubah Salin Hapus	104	2018-01-01
Ubah Salin Hapus	105	2018-01-02
Ubah Salin Hapus	106	2018-01-03
Ubah Salin Hapus	107	2018-01-04
Ubah Salin Hapus	108	2018-01-05
Ubah Salin Hapus	109	2018-01-06
Ubah Salin Hapus	110	2018-01-07
Ubah Salin Hapus	111	2018-01-08
Ubah Salin Hapus	112	2018-01-09
Ubah Salin Hapus	113	2018-01-10
Ubah Salin Hapus	114	2018-01-11
Ubah Salin Hapus	115	2018-01-12
Konsol	116	2018-01-13

Gambar 10. Tabel dimensi waktu

+ Opsi

id_pasar	id_komoditi	id_waktu	harga
70	66	104	30000
70	66	105	35000
70	66	106	35000
70	66	107	35000
70	66	108	30000
70	66	109	35000
70	66	110	30000
70	66	111	30000
70	66	112	30000
70	66	113	30000
70	66	114	30000
70	66	115	25000
70	66	116	25000
Konsol	66	117	25000

Gambar 11. Tabel fakta harga pangan dan harga eceran tertinggi pangan

5. Kesimpulan

Dengan dibuatnya *data warehouse* harga pangan di wilayah Perusahaan Umum Daerah Pasar Jaya pada penelitian ini maka dapat membuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan metode *Online Analytical Processing* (OLAP) membantu dalam hal integrasi data serta memiliki kemampuan pada sistem *business intelligence* untuk membaca data. Schema database yang dipakai adalah Star Schema.
2. Keberagaman data di Perusahaan Umum Daerah Pasar Jaya dapat diatasi dengan menggunakan Pentaho data Integration (PDI) – Kettle. Hasil perancangan data
3. *Warehouse* harga pangan dapat dilihat dalam bentuk tabel yang lebih tertib sehingga mudah untuk diproses.
4. Hasil data harga pangan yang awalnya dilakukan secara manual kini sudah menggunakan proses yang

dibuat dalam menyimpan data ke dalam database sehingga memudahkan untuk pemindahan data.

6. Daftar Pustaka

- [1] Barahama A D, dan Wardani R, “ Data analysis and data warehouse design based on Pentaho data integration (kettle) to support the determination of student learning achievement.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol 1098. No. 5. IOP Publishing, 2021
- [2] Prasser F, Spengler H, Bild R, Eicher J, dan KuhnK A 2019 Privacy-enhancing ETL-processes for biomedical data Int. J. Med. Inform. 126 November 2018pp. 72-81
- [3] Yulianto, Ardhian Agung, dan Yoshiya Kasahara. “ Data warehouse System for Multidimensional Analysis of Tuition Fee Level in Higher Education Institutions in Indonesia.” IJACSA (International

- Journal of Advanced Computer Science and Application), vol. 11, no 6, 2020.
- [4] Hilario, Manuel, Esenarro, Doris, Vega Hugo, Rodriguez Ciro. "Integration Of The Enterprise Information To Facilitate Decision Making." Journal of Contemporary Issues in Business and Government Vol. 27, No. 1, 2021.
- [5] Nurcahyo, Khoirudin Eko, Sucipto Sucipto, dan Arie Nugroho. "Mapping Student Data Using Data Warehouse for Promotion at Vocational High School of Z." Journal of Computer, Information System & Technology Management Vol. 3, No 2 Oktober 2020.
- [6] Saliem, H. Purwati, dan M. Ariani, "Ketahanan pangan, konsep, pengukuran dan strategi, ", FAE, vol. 20, no. 1, Juli., 2016.
- [7] K. Nainggolan, "Ketahanan dan stabilitas pasokan, permintaan, dan harga komoditas pangan." Analisis Kebijakan Pangan, Vol. 6, No. 2, Juni. 2016.
- [8] R. Akbar, dkk, "Analisis Data Penjualan Perusahaan Detergen XYZ dengan Aplikasi Zoho Reporting Menggunakan Metode OLAP (Online Analytical Processing)." JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika), vol. 3, no. 1, pp. 71 – 75, 2017
- [9] AMINE, Abdellah, Rachid AIT DAOUD, dan Belaid BOUIKHALENE, "Performance and analyses using two ETL extraction software solutions." IJOA (International Journal on Optimization and Applications), Vol 1, Issue No. 2, 2021
- [10] A.R. Iskandar, dan I.Intias, "Rancang Bangun Online Analytical Processing (OLAP) Classic Model Data." In Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya. 2019.R. Wijaya dan B.Pudjoatmodjo,
- [11] "Penerapan Extraction-Transformation-Loading (ETL) Dalam Data warehouse (Studi Kasus: Departemen Pertanian)." Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI, vol. 5, no. 2, pp.61-75, 2016.

Analisis Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pemilihan Tanaman Hias

Erlangga, Yolandari, Taqwan Thamrin, Ayu Kartika Puspa

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Bandar Lampung

Bandar Lampung, Indonesia

erlangga@ubl.ac.id, yolandari.18411011@student.ubl.ac.id, taqwanthamrin@ubl.ac.id, ayukartikapuspa@ubl.ac.id

Abstract- Ornamental plants are all forms of plants that have a beautiful value, high appeal to every enthusiast. In determining the choice of ornamental plants desired, the following criteria are needed, namely: type of plant, plant price, plant age, plant size, and full distance. Manual decision-making systems are less effective in assisting the process of selecting the desired ornamental plants, and in finding recommendations for their choices. In addition, it is a factor in decreasing income for business actors because of the Covid-19 epidemic. Therefore, we need a decision support system for the selection of ornamental plants. This system uses Simple Additive Weighting (SAW) method which has the ability to solve problems from determining several criteria so that it can produce a ranking to get a choice of shop recommendations from each desired alternative.

Keywords: Ornamental Plants, Decision Support Systems, SAW Method.

Abstrak- Tanaman hias adalah segala bentuk jenis tanaman yang memiliki nilai indah, daya tarik yang tinggi bagi setiap para peminatnya. Dalam menentukan pilihan tanaman hias yang diinginkan dibutuhkan kriteria sebagai berikut yaitu: jenis tanaman, harga tanaman, umur tanaman, ukuran tanaman, dan jarak tempuh. Sistem dalam pengambilan keputusan yang masih manual kurang efektif dalam membantu proses penentuan pilihan tanaman hias yang diinginkan, dan dalam menemukan rekomendasi atas pilihannya. Selain itu menjadi faktor menurunnya pendapatan pelaku usaha karena pademi Covid-19. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk pemilihan tanaman hias. Sistem ini menggunakan pembobotan dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) yang memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah dari penentuan beberapa kriteria sehingga dapat menghasilkan ranking untuk mendapatkan pilihan rekomendasi toko dari setiap alternatif yang diinginkan.

Kata Kunci: Tanaman Hias, Sistem Pendukung Keputusan, Metode SAW.

1. Pendahuluan

Tanaman hias adalah semua jenis tanaman yang memiliki nilai keindahan dan daya tarik yang tinggi bagi setiap peminatnya, juga mempunyai nilai ekonomis dalam penataan, penanaman dan hiasan untuk mempercantik ruangan baik di dalam maupun diluar ruangan. Karena mengandung unsur ekonomi maka tanaman hias dapat menjadi usaha dan peluang bisnis yang sangat menjanjikan. Seiring dengan perkembangannya tanaman hias diartikan sebagai segala bentuk jenis tanaman yang memiliki nilai hias, bisa dilihat dari bunga, batang, cabang, daun, akar, dan aromanya yang menimbulkan kesan indah dan seni [1]. Internet menjadi penunjang terbesar dalam mempermudah kegiatan manusia dan terhubung dengan jaringan komunikasi seiring dengan meningkatnya kemajuan teknologi saat ini. Salah satunya di bidang pemasaran dimana semua prosesnya sudah dilakukan dengan cara online sehingga mampu bersaing dengan kecanggihan teknologi [2]. Untuk mencapai efektivitas dalam pemasaran dibutuhkan yang namanya *E-marketing*

atau disebut pemasaran elektronik yang dapat memberikan kemudahan bagi perusahaan dan pelanggan [3].

Banyaknya peminat atau pencinta tanaman hias memberi prospek yang baik bagi masa depan para petani atau pelaku usaha khususnya di wilayah Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung Indonesia. Terdapat banyak sekali macam-macam tanaman hias yang sedang populer saat ini, mulai dari jenis *Philodendron*, *Monstera*, *Aglonema*, *Caladium*, dan Anggrek. Tetapi dalam proses pemilihan tanaman hias masih dilakukan secara manual. Belum ada sistem yang sudah terkomputerisasi dalam menentukan pengambilan keputusan untuk rekomendasi toko sesuai dengan alternatif yang dicari. Minimnya informasi mengenai jarak tempuh yang jauh menjadi faktor paling mempengaruhi dari segi jangkauan pelanggan dalam menentukan pilihan saat ingin membeli tanaman secara langsung. Kemudian pada kondisi dunia yang sedang tertimpa kasus pandemic *Covid-19* salah

satunya Indonesia menyebabkan banyak masyarakat yang mulai menyukai tanaman hias dan menjadikannya *hobby* atau kegiatan beraktivitas saat berada di rumah. Namun yang seharusnya pendapatan pelaku usaha menjadi naik alhasil jadi menurun, karena kecil kemungkinan bagi para pelanggan untuk datang langsung ke lokasi tersebut. Maka dari permasalahan diatas dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan sehingga didapat rekomendasi untuk tanaman hias.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang bertujuan dalam penyelesaian masalah, yang dilakukan secara sistematis terhadap suatu permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi dengan didasari faktor-faktor pertimbangan dalam menentukan keputusan [4]. Dengan menggunakan metode yang dapat menyelesaikan permasalahan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) yang sangat efektif memiliki kinerja terhadap data nilai dan kisaran nilai tertentu sesuai dengan yang telah ditentukan. [5]. Maka dari itu metode yang digunakan untuk membantu dalam penyelesaian masalah ini adalah *Simple Additive Weighting* (SAW) [6]. Metode SAW atau yang dikenal penjumlahan terbobot merupakan metode yang digunakan untuk mencari nilai bobot pada rating kinerja setiap alternatif pada semua atribut [7], [8]. Dalam perhitungannya membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ke suatu skala yang akan dibandingkan dengan semua kriteria dari setiap alternatif.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dalam menentukan pemilihan tanaman anggrek yang berkualitas unggul untuk memenuhi permintaan dari konsumen cukup sulit dilakukan [9]. Kriteria dalam pemilihan tanamannya yaitu umur tanaman, tinggi tanaman, kondisi daun, jumlah tangkai dan jumlah bunga. Karena itu diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu dalam proses seleksi kualitas tanaman hias dan mengetahui perbandingan dari hasil tes pada perhitungan sistemnya. Kelebihannya Berhasil dalam membuat sistem yang dapat membantu perusahaan juga konsumen dalam pengambilan keputusan untuk pemilihan dan dapat menampilkan hasil dari penilaian tanaman anggrek dari pihak konsumen. Kekurangannya fasilitas dalam tampilan sistem belum lengkap, jenis tanaman yang diuji hanya satu yaitu anggrek saja, belum ada hak akses yang membatasi antara pengelola perusahaan dan pengguna. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian ini yaitu dari segi alternatif, penelitian ini menggunakan 25 alternatif, 5 kriteria tanaman, selain itu penelitian ini juga digunakan untuk membantu dalam memudahkan proses pencatatan data. Penelitian lainnya juga menyatakan bahwa sulitnya menentukan pilihan tanaman hias yang cocok dijadikan tanaman hias bonsai [10]. Kriteria untuk tanaman bonsai yaitu bentuk, tanaman yang berumur panjang, batang, dahan yang mudah dibentuk, permukaan kulit yang menarik dan memiliki lekuk, berdaun kecil dan rimbun. Alternatif yang cocok untuk dijadikan tanaman bonsai ada tanaman Asoka Cina, Beringin, Asam, Cemara dan Melati. Maka karena itu untuk membantu petani bonsai dalam menentukan pilihan terhadap tanaman

mana yang bisa dijadikan tanaman bonsai. Manfaat dari penelitian ini dapat memudahkan para petani dalam proses menentukan kelayakan tanaman hias bonsai. Kekurangannya penelitian ini hanya untuk tanaman hias bonsai saja. Penelitian lainnya lain juga menyatakan bahwa tidak mudah untuk menentukan pemilihan jenis bibit kelapa sawit dengan kualitasnya unggul untuk ditanam dilahan yang baru [11]. Selain itu adanya permintaan bibit kelapa sawit yang semakin banyak dengan mengakibatkan kesulitan yang dihadapi adalah dalam mengembangbiakkan kelapa sawit yang berasal dari biji. Dalam pemilihan ini perusahaan juga mengusahakan bibit dari Kultur jaringan yang didapat dari tenaga dari tenaga khusus dan Laboratorium. Akan tetapi masih saja kesulitan dalam menentukan pemilihan bibit kelapa sawit yang terbaik. Kriteria dalam pemilihan bibit yaitu harga, jenis bibit, dan cuaca juga mempengaruhi dalam proses pemilihan bibit.

Dengan adanya analisis penerapan metode SAW untuk pemilihan tanaman hias dapat mempermudah, mempercepat serta memberikan hasil rekomendasi yang akurat untuk keputusan pelanggan. Sehingga dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan, menentukan rekomendasi yang sesuai dengan keinginan pelanggan. Sehingga nantinya dapat membantu para petani tanaman hias dan meningkatkan sektor pendapatan mereka. Batasan masalah dari penelitian ini hanya pada analisis penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai pendukung keputusan dalam menentukan pilihan tanaman hias terbaik. Dilihat dari alternatif pilihan dengan kriteria jenis tanaman hias *Philodendron*, *Monstera*, *Aglonema*, *Caladium*, dan Anggrek. Dengan kriteria yang sudah ditentukan yaitu jenis tanaman, harga tanaman, ukuran tanaman, umur tanaman, dan jarak. Untuk harga diperoleh pada Bulan Januari di Tahun 2021. Kemudian dalam perhitungan dan simulasinya menggunakan Microsoft Excel.

Kerangka pemikiran yang akan dilakukan pada yaitu:

- 1) *Problem*; permasalahan yang dihadapi yaitu belum menerapkan teknologi yang tekomputerisasi untuk membantu dalam proses promosi, rekomendasi. Kesulitan dalam menentukan pilihan tanaman mana yang Akan dibeli bisa dilihat dari kriteria yang ditawarkan untuk menjadi rekomendasi terbaik. Kemudian kurangnya informasi jarak tempuh yang jauh juga termasuk dalam pertimbangan menentukan keputusan untuk datang langsung ke lokasi dimana dimasa saat ini yang semua kegiatannya dibatasi atau harus dilakukan dari rumah.
- 2) *Opportunities*; peluang dilakukan analisis untuk pemilihan tanaman hias ini adalah karena banyaknya masyarakat yang berada di rumah tanpa berkegiatan membuat kebosanan menyebabkan kurangnya aktivitas. Maka dari itu menanam atau merawat tanaman hias menjadi *hobby* yang sedang *trend* dan banyak digemari oleh masyarakat saat ini.
- 3) *Approach*; pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada pemilihan tanaman hias yaitu menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).
- 4) *Development*; untuk membantu dalam perhitungan saat ini menggunakan Microsoft Office Excel.
- 5) *Result*; Harapan dari penelitian

ini yaitu agar nantinya semua kegiatan yang masih manual bisa terintegrasi dengan sistem agar dapat memudahkan para pelaku usaha dan dapat membantu para pelanggan

dalam menentukan keputusan terhadap pilihan tanaman hias yang diinginkan.

2. Metodologi

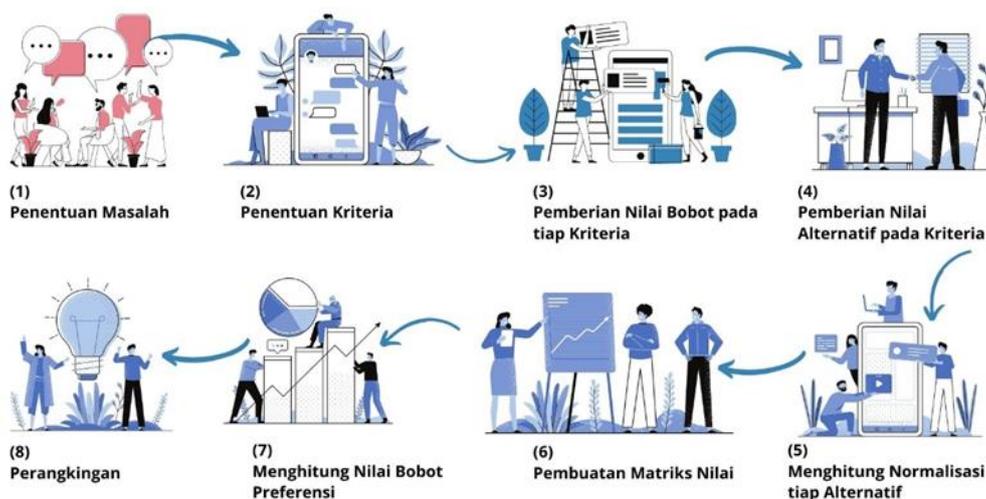
Penelitian ini bersumber dari data-data primer yang merupakan suatu data yang dikumpulkan lalu diolah. Data penelitian bersumber dari catatan hasil observasi, dokumentasi, wawancara, maupun studi kepustakaan. Observasi dilakukan terhadap toko tanaman hias, dokumentasi diambil dari lokasi toko tanaman hias yang ditinjau secara langsung, serta wawancara pun dilakukan terhadap para pemilik toko tanaman hias agar mendapatkan informasi yang akurat sebagai acuan dalam penelitian. Penelitian ini termasuk ke dalam jenis metode penelitian survei. Survei ialah suatu proses penelitian yang digunakan untuk mengetahui permasalahan yang diambil dari data sampel yang didapatkan pada saat melakukan penelitian. Kemudian ditemukan hubungan antara suatu penilaian, variabel, dan masalah dalam proses pemasarannya. Oleh karena itu nantinya diharapkan hasil rekomendasi kepada si pengambil keputusan agar dapat bertindak secara lebih mudah dalam menyelesaikan masalahnya [12].

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Observasi dilakukan di wilayah Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung Indonesia. Observasi hanya melakukan pengamatan langsung ke 5 tempat penjualan tanaman hias dikarenakan tempat tersebut termasuk dalam tempat penjualan tanaman hias yang cukup terkenal di wilayah Kabupaten Tanggamus yaitu 1) Taman Bunga Chelsea; dan 2) Dahlia Nursey yang berada yang berada di Jl. Raya Gisting Atas Kecamatan Gisting, 3) Pusat Bunga Wonoharjo berada di Jl. Wonoharjo Kecamatan Sumberjo; 4) Linda Florist berada Jl. Sinar Petir, Talang Padang; dan 5) Rumah Angrek Gulip berada di Jl. Banjar Negeri Kecamatan Gunung Alip. Wawancara dilakukan dengan mewawancarai para pemilik toko secara langsung pada bulan Januari Tahun 2021 guna untuk mendapatkan data yang akurat.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis penerapan metode SAW pada pemilihan tanaman hias sebagai bentuk untuk pengambilan keputusan pemilihan tanaman hias mana yang lebih unggul dilihat dari kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Data sampel yang telah diambil diolah untuk menghasilkan perbandingan tanaman berdasarkan kriterianya sehingga didapatkan rekomendasi. Saat ini di wilayah Kabupaten Tanggamus belum ada suatu metode

yang digunakan dalam penentuan pemilihan tanaman hias sehingga dalam pengambilan keputusan sangat sulit. Data yang diambil dari penelitian ini berasal dari sekian banyak tempat penjualan tanaman hias yang ada di Kabupaten Tanggamus sehingga didapatkan data untuk perhitungan dengan menggunakan metode SAW. Alur langkah dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode SAW ini pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur dalam penyelesaian Metode SAW

Untuk mendukung keputusan dalam pemilihan tanaman dibutuhkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dan juga alternatif dari semua jenis tanaman.

Maka dari itu semua data sampel yang telah diambil selanjutnya diolah dengan perhitungan metode SAW untuk menghasilkan perbandingan nilai tanaman

berdasarkan kebutuhannya. Permasalahan terletak pada belum adanya sistem yang dapat membantu dalam pemilihan tanaman hias untuk menentukan keputusan dalam pemilihan saat membeli tanaman hias dan menjadi acuan dalam menentukan tanaman hias mana yang paling diminati para pelanggan saat ini yang bisa dilihat dari kriteria yang telah ditentukan sehingga menghasilkan ranking dan rekomendasi toko. Kemudian menjadi dasar dalam meningkat atau turunnya pendapatan pelaku usaha dilihat dari analisis yang telah diamati dalam proses pemilihan tanaman dan pemasaran tanaman hias.

Pada proses penentuan pemilihan tanaman hias dari sekian banyak pilihan mana yang paling banyak terjual. Dengan alternatif pilihan yaitu macam-macam tanaman hias, dimana ditentukan dari nilai pada setiap kriteria serta bobot kepentingan. Adapun *output* yang akan dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan alternatif lain

sehingga didapatkan rekomendasi toko yang dibutuhkan. Hasil *output* diambil dari ranking urutan alternatif tertinggi ke alternatif terendah. Alternatif yang dimaksud adalah tanaman hias.

Informasi yang dibutuhkan pada analisis dalam menentukan pemilihan tanaman hias mana yang diinginkan sesuai dengan proses penyelesaiannya yaitu:

a. Menentukan kriteria yang akan digunakan
Kriteria yang digunakan ada 5 yaitu 1) Jenis Tanaman, 2) Harga Tanaman, 3) Umur Tanaman, 4) Ukuran Tanaman, dan 5) Jarak Tempuh.

b. Memberikan bobot kepentingan pada setiap kriteria
Dalam metode SAW terdapat kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan tanaman hias mana yang akan menjadi pilihan sesuai dengan yang diinginkan oleh para pelanggan. Adapun kriteria yang sudah dikodekan dengan nilai bobot kepentingan yang sudah ditentukan adalah pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Nilai Bobot

No.	Nama Kriteria	Kode	Bobot
1	Jenis Tanaman	K1	0,3
2	Harga Tanaman	K2	0,25
3	Umur Tanaman	K3	0,2
4	Ukuran Tanaman	K4	0,15
5	Jarak Tempuh	K5	0,1
Total Nilai Bobot			1

Berikut adalah penjabaran dari masing-masing kriteria yang telah dikonversi ke bilangan *fuzzy* dengan nilai bobotnya yang sudah ditentukan:

1) Kriteria Jenis Tanaman (K1)

Kriteria jenis tanaman adalah jenis tanaman yang sedang banyak diminati di wilayah Kabupaten Tanggamus seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria dari Jenis Tanaman

No.	Jenis Tanaman	Nilai Bobot
K1		
1	Philodendron	5
2	Monstera	4
3	Aglonema	3
4	Caladium	2
5	Anggrek	1

2) Kriteria Harga Tanaman (K2)

Kriteria harga tanaman adalah harga yang didapat dari hasil observasi pada bulan januari tahun 2021 di wilayah

Kabupaten Tanggamus dimana kisaran harga dibawah 50.000 sampai diatas 500.000 yaitu pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria dari Harga Tanaman

No	Harga Tanaman	Nilai Bobot
K2		
1	< 50.000	5
2	51.000 - 150.000	4
3	151.000 - 300.000	3
4	301.000 - 500.000	2
5	>500.000	1

3) Kriteria Umur Tanaman

Kriteria umur tanaman adalah kisaran pertumbuhan tanaman dari data yang diperoleh pada observasi setiap toko di wilayah Kabupaten Tanggamus kisaran umur dibawah 2 bulan sampai diatas 8 bulan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria dari Umur Tanaman

No	Umur Tanaman	Nilai Bobot
K3		
1	< 2 Bulan	5
2	2 - 4 Bulan	4
3	4 - 6 bulan	3
4	6 - 8 Bulan	2
5	> 8 bulan	1

4) Kriteria Ukuran Tanaman

Kriteria ukuran tanaman adalah diameter atau tinggi dari suatu tanaman yang diperoleh pada observasi setiap toko di wilayah Kabupaten Tanggamus kisaran diatas 20 cm sampai diatas 81 cm yaitu pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria dari Ukuran Tanaman

No	Ukuran Tanaman	Nilai Bobot
K4		
1	< 20 cm	5
2	21 cm - 40 cm	4
3	41 cm - 60 cm	3
4	61 cm - 80 cm	2
5	> 81 cm	1

5) Kriteria Jarak Tempuh

Kriteria jarak tempuh adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh lokasi tanaman hias yang diperjualkan, diperoleh dari hasil observasi setiap toko di wilayah Kabupaten Tanggamus kisaran < 5 km sampai > 30 km yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. Kriteria dari Jarak Tempuh

No	Jarak Tempuh	Nilai Bobot
K5		
1	< 5 km	5
2	5 km -15 km	4
3	15 km - 20 km	3
4	20 km - 30 km	2
5	> 30 km	1

c. Memberikan nilai tanaman hias pada setiap kriteria

Membuat tabel real untuk menentukan nilai bobot dari setiap alternatif tanaman hias yang diambil sebagai sampel. Dalam penelitian ini digunakan 25 macam sampel tanaman hias dan 5 kriteria dari setiap tanaman dimana diperoleh dari hasil observasi dari beberapa toko di wilayah Kabupaten Tanggamus yaitu pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Sampel Alternatif dan Kriteria

No.	Alternatif	Jenis Tanaman	Harga Tanaman	Umur Tanaman	Ukuran Tanaman	Jarak Tempuh
1	Philodendron Imperial Red Cardinal	Philodendron	Rp. 150000	5 Bulan	50 cm	35 km
2	Philodendron Prince Orange	Philodendron	Rp. 500000	8 Bulan	15 cm	6 km
3	Philodendron Lemon Lime	Philodendron	Rp. 35000	7 Bulan	21 cm	5 km
4	Philodendron Milano	Philodendron	Rp. 250000	3 Bulan	20 cm	13 km
5	Philodendron Congo Rojo	Philodendron	Rp. 650000	5 Bulan	18 cm	10 km
6	Monstera Deleciosa	Monstera	Rp. 175000	6 Bulan	45 cm	15 km
7	Monstera Adusonil	Monstera	Rp. 500000	12 Bulan	95 cm	22 km
8	Monstera Borsigiana	Monstera	Rp. 250000	4 Bulan	55 cm	5 km
9	Monstera Dubia	Monstera	Rp. 350000	8 Bulan	60 cm	15 km

No.	Alternatif	Jenis Tanaman	Harga Tanaman	Umur Tanaman	Ukuran Tanaman	Jarak Tempuh
10	Monstera Variegata	Monstera	Rp. 200000	7 Bulan	40 cm	30 km
11	Aglonema Claudia	Aglonema	Rp. 95000	2 Bulan	25 cm	7 km
12	Aglonema Red Ruby	Aglonema	Rp. 125000	4 Bulan	55 cm	21 km
13	Aglonema Lipstik	Aglonema	Rp. 25000	2 Bulan	20 cm	5 km
14	Aglonema Red Sumatra	Aglonema	Rp. 350000	5 Bulan	65 cm	32 km
15	Aglonema Pictum Tricolor	Aglonema	Rp. 195000	3 Bulan	20 cm	43 km
16	Caladium Tikus	Caladium	Rp. 45000	2 Bulan	25 cm	1 km
17	Caladium Tengkorak	Caladium	Rp. 180000	5 Bulan	50 cm	17 km
18	Caladium Wayang	Caladium	Rp. 100000	3 Bulan	35 cm	26 km
19	Caladium Baret Merah	Caladium	Rp. 85000	2 Bulan	40 cm	5 km
20	Caladium Kuping Kelinci	Caladium	Rp. 20000	2 Bulan	25 cm	3 km
21	Anggrek Kuku Macan	Anggrek	Rp. 200000	8 Bulan	87 cm	23 km
22	Anggrek Ekor Tupai	Anggrek	Rp. 15000	1 Bulan	20 cm	5 km
23	Anggrek Bulan	Anggrek	Rp. 45000	2 Bulan	18 cm	6 km
24	Anggrek Tanah	Anggrek	Rp. 55000	3 Bulan	32 cm	2 km
25	Anggrek Tebu	Anggrek	Rp. 100000	5 Bulan	80 cm	33 km

Setelah ditentukan sampel tabel di atas kemudian menentukan bobot pada setiap kriteria yang digunakan. Nilai bobot ini diperoleh dari hasil kecocokan pada setiap nilai kriteria. Berikut adalah Tabel 8 tabel nilai dari setiap alternatif.

Tabel 8. Nilai data dari Setiap Alternatif Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	Benefit	Cost	Benefit	Benefit	Cost
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	5	4	3	3	1
A2	5	2	1	5	4
A3	5	5	2	4	5
A4	5	3	4	5	4
A5	5	1	3	5	4
A6	4	3	2	3	4
A7	4	2	1	1	2
A8	4	3	3	3	5
A9	4	2	1	3	4
A10	4	3	2	4	2
A11	3	4	4	4	4
A12	3	4	3	3	2
A13	3	5	4	5	5
A14	3	2	3	2	1
A15	3	3	4	5	1
A16	2	5	4	4	5
A17	2	3	3	3	3
A18	2	4	4	4	2
A19	2	4	4	4	5
A20	2	5	4	4	5
A21	1	3	1	1	2
A22	1	5	5	5	5
A23	1	5	4	5	4
A24	1	4	4	4	5
A25	1	4	3	2	1
Nilai Max	5	5	5	5	5
Nilai Min	1	1	1	1	1

d. Normalisasi pada setiap alternatif

Normalisasi pada setiap alternatif adalah perhitungan untuk menentukan nilai dari Normalisasi setiap alternatif. Dimana K1, K3 dan K4 termasuk katagori *benefit* karena

kriteia yang digunakan termasuk atribut keuntungan. Maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max}x_{ij}} \quad (1)$$

$r_{1.1}$ sampai dengan $r_{25.1}$ adalah nilai normalisasi dimana untuk pencahariannya X_{ij} adalah nilai dari setiap kriteria pada baris pertama kolom pertama dibagi dengan nilai

Max dari setiap kriteria yang digunakan. Dari kolom K1 nilai *maximal*nya adalah '5', maka setiap baris kolom K1 dibagi oleh nilai *maximal* K1.

$$\begin{aligned} r_{1.1} &= \frac{5}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{5}{5} = 1 \\ r_{2.1} &= \frac{5}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{5}{5} = 1 \\ r_{3.1} &= \frac{5}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{5}{5} = 1 \\ r_{4.1} &= \frac{5}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{5}{5} = 1 \\ r_{5.1} &= \frac{5}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{5}{5} = 1 \\ r_{6.1} &= \frac{4}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\ r_{7.1} &= \frac{4}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\ r_{8.1} &= \frac{4}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\ r_{9.1} &= \frac{4}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\ r_{10.1} &= \frac{4}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\ r_{11.1} &= \frac{3}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{3}{5} = 0,6 \\ r_{12.1} &= \frac{3}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{3}{5} = 0,6 \\ r_{13.1} &= \frac{3}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{3}{5} = 0,6 \\ r_{14.1} &= \frac{3}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{3}{5} = 0,6 \\ r_{15.1} &= \frac{3}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{3}{5} = 0,6 \\ r_{16.1} &= \frac{2}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{2}{5} = 0,4 \\ r_{17.1} &= \frac{2}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{2}{5} = 0,4 \\ r_{18.1} &= \frac{2}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{2}{5} = 0,4 \\ r_{19.1} &= \frac{2}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{2}{5} = 0,4 \\ r_{20.1} &= \frac{2}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{2}{5} = 0,4 \\ r_{21.1} &= \frac{1}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{1}{5} = 0,2 \end{aligned}$$

$$r_{22.1} = \frac{1}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{23.1} = \frac{1}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{24.1} = \frac{1}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{25.1} = \frac{1}{\text{Max}\{5,5,5,5,5,4,4,4,4,4,3,3,3,3,2,2,2,2,1,1,1,1,1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$r_{1.3}$ sampai dengan $r_{25.3}$ adalah nilai normalisasi dimana dari setiap kriteria yang digunakan. Dari kolom K3 nilai untuk *pencahariannya* X_{ij} adalah nilai dari setiap kriteria *maximalnya* adalah '5', maka setiap baris kolom K3 dibagi pada baris pertama kolom ketiga dibagi dengan nilai Max oleh nilai *maximal* K3.

$$r_{1.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{2.3} = \frac{1}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{3.3} = \frac{2}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$r_{4.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{5.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{6.3} = \frac{2}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$r_{7.3} = \frac{1}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{8.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{9.3} = \frac{1}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{10.3} = \frac{2}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$r_{11.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{12.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{13.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{14.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{15.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{16.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{17.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{18.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{19.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{20.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{21.3} = \frac{1}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{22.3} = \frac{5}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{23.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{24.3} = \frac{4}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{25.3} = \frac{3}{\text{Max}\{3,1,2,4,3,2,1,3,1,2,4,3,4,3,4,4,3,4,4,4,1,5,4,4,3\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$r_{1.4}$ sampai dengan $r_{25.4}$ adalah nilai normalisasi dimana Max dari setiap kriteria yang digunakan. Dari kolom K4 untuk *pencahariannya* X_{ij} adalah nilai dari setiap kriteria nilai *maximal* adalah '5', maka setiap baris kolom K4 pada baris pertama kolom ke empat dibagi dengan nilai dibagi oleh nilai *maximal* K4.

$$r_{1.4} = \frac{3}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{2.4} = \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 0,8$$

$$r_{3.4} = \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,4$$

$$r_{4.4} = \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{5.4} = \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{6.4} = \frac{3}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{3}{5} = 0,4$$

$$r_{7.4} = \frac{1}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{8.4} = \frac{3}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{9.4} = \frac{3}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{10.4} = \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{11.4} = \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{12.4} = \frac{3}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{13.4} = \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{14.4} = \frac{2}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$r_{15.4} = \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$\begin{aligned}
 r16.4 &= \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\
 r17.4 &= \frac{3}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{3}{5} = 0,6 \\
 r18.4 &= \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\
 r19.4 &= \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\
 r20.4 &= \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\
 r21.4 &= \frac{1}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r22.4 &= \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 1 \\
 r23.4 &= \frac{5}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{5}{5} = 1 \\
 r24.4 &= \frac{4}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{4}{5} = 0,8 \\
 r25.4 &= \frac{2}{\text{Max}\{3,5,4,5,5,3,1,3,3,4,4,3,5,2,5,4,3,4,4,4,1,5,5,4,2\}} = \frac{2}{5} = 0,4
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai dari normalisasi alternatif katagori *cost* yaitu K2, dan K5 dengan rumus sebagai berikut:

$$rij = \frac{\text{Min}X_{ij}}{X_{ij}} \quad (2)$$

$r1.2$ sampai dengan $r25.2$ adalah nilai normalisasi dimana baris pertama kolom ke dua yang digunakan. Dari kolom untuk *pencabariannya* $\text{Min}X_{ij}$ adalah nilai minimal dari K2 nilai minimalnya adalah '1'. Maka setiap baris dari setiap kriteria dibagi dengan X_{ij} adalah nilai kriteria pada kolom K2 menjadi penyebut dari nilai kolom K2.

$$\begin{aligned}
 r1.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
 r2.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r3.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r4.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r5.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{1} = \frac{1}{1} = 1 \\
 r6.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r7.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r8.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r9.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r10.2 &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
r_{11.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{12.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{13.1} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
r_{14.1} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{2} = \frac{1}{4} = 0,5 \\
r_{15.1} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
r_{16.1} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
r_{17.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
r_{18.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{19.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{20.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
r_{21.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
r_{22.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
r_{23.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
r_{24.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{25.2} &= \frac{\text{Min}\{4,2,5,3,1,3,2,3,2,3,4,4,5,2,3,5,3,4,4,5,3,5,5,4,4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25
\end{aligned}$$

$r_{1.5}$ sampai dengan $r_{14.5}$ adalah nilai normalisasi dimana untuk *pencabariannya* $\text{Min}X_{ij}$ adalah nilai minimal dari setiap kriteria dibagi dengan X_{ij} adalah nilai kriteria

pada baris pertama kolom ke lima yang digunakan. Dari kolom K5 nilai minimalnya adalah '1'. Maka setiap baris dari kolom K5 menjadi penyebut dari nilai kolom K5.

$$\begin{aligned}
r_{1.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1 \\
r_{2.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{3.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
r_{4.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{5.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{6.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
r_{7.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
r_{8.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{9.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
 r_{10.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r_{11.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
 r_{12.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r_{13.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r_{14.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1 \\
 r_{15.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1 \\
 r_{16.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r_{17.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\
 r_{18.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r_{19.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r_{20.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r_{21.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \\
 r_{22.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r_{23.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\
 r_{24.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{5} = \frac{1}{5} = 0,2 \\
 r_{25.5} &= \frac{\text{Min}\{1,4,5,4,4,4,2,5,4,2,4,2,5,1,1,5,3,2,5,5,2,5,4,5,1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1
 \end{aligned}$$

e. Membuat matrik kinerja ternormalisasi

Berikut merupakan hasil dari perhitungan normalisasi setiap nilai alternatif pada kriteria yang telah ditentukan. R adalah nilai matriks ternormalisasi yang

didapat dari hasil pengurutan normalisasi dari setiap alternatif yaitu:

$$R = \begin{bmatrix}
 1 & 0,25 & 0,6 & 0,6 & 1 \\
 1 & 0,5 & 0,2 & 1 & 0,25 \\
 1 & 0,2 & 0,4 & 0,8 & 0,2 \\
 1 & 0,33 & 0,8 & 0,1 & 0,25 \\
 1 & 1 & 0,6 & 0,1 & 0,25 \\
 0,8 & 0,33 & 0,4 & 0,6 & 0,25 \\
 0,8 & 0,5 & 0,2 & 0,2 & 0,5 \\
 0,8 & 0,33 & 0,6 & 0,6 & 0,2 \\
 0,8 & 0,5 & 0,2 & 0,6 & 0,25 \\
 0,8 & 0,33 & 0,4 & 0,8 & 0,5 \\
 0,6 & 0,25 & 0,8 & 0,8 & 0,25 \\
 0,6 & 0,25 & 0,6 & 0,6 & 0,5 \\
 0,6 & 0,2 & 0,8 & 1 & 0,2 \\
 0,6 & 0,5 & 0,6 & 0,4 & 1 \\
 0,6 & 0,33 & 0,8 & 1 & 1 \\
 0,4 & 0,2 & 0,8 & 0,8 & 0,2 \\
 0,4 & 0,33 & 0,6 & 0,6 & 0,33 \\
 0,4 & 0,25 & 0,8 & 0,8 & 0,5 \\
 0,4 & 0,25 & 0,8 & 0,8 & 0,2 \\
 0,4 & 0,2 & 0,8 & 0,8 & 0,2 \\
 0,2 & 0,33 & 0,2 & 0,2 & 0,5 \\
 0,2 & 0,2 & 1 & 1 & 0,2 \\
 0,2 & 0,2 & 0,8 & 1 & 0,25 \\
 0,2 & 0,25 & 0,8 & 0,8 & 0,2 \\
 0,2 & 0,25 & 0,6 & 0,4 & 1
 \end{bmatrix}$$

f. Menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif (V_i)

Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan nilai bobot preferensi dari setiap alternatif yang digunakan $V1$ adalah bobot preferensi dimana $W1$ adalah nilai bobot dari setiap kriteria di kali dengan $r1.1$ adalah nilai pada setiap alternatif kriteria baris pertama kolom pertama

$$\begin{aligned} V1 &= (W_1 * r_{11}) + (W_2 * r_{12}) + (W_3 * r_{13}) + (W_4 * r_{14}) + (W_5 * r_{15}) \\ &= (0,3*1) + (0,25*0,25) + (0,2*0,6) + (0,15*0,6) + (0,1*1) \\ &= 0,3 + 0,06 + 0,12 + 0,09 + 0,1 = 0,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2 &= (W_1 * r_{21}) + (W_2 * r_{22}) + (W_3 * r_{23}) + (W_4 * r_{24}) + (W_5 * r_{25}) \\ &= (0,3*1) + (0,25*0,5) + (0,2*0,2) + (0,15*1) + (0,1*0,25) \\ &= 0,3 + 0,13 + 0,04 + 0,15 + 0,3 = 0,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V3 &= (W_1 * r_{31}) + (W_2 * r_{32}) + (W_3 * r_{33}) + (W_4 * r_{34}) + (W_5 * r_{35}) \\ &= (0,3*1) + (0,25*0,2) + (0,2*0,4) + (0,15*0,8) + (0,1*0,2) \\ &= 0,3 + 0,05 + 0,08 + 0,12 + 0,02 = 0,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V4 &= (W_1 * r_{41}) + (W_2 * r_{42}) + (W_3 * r_{43}) + (W_4 * r_{44}) + (W_5 * r_{45}) \\ &= (0,3*1) + (0,25*0,33) + (0,2*0,8) + (0,15*1) + (0,1*0,25) \\ &= 0,3 + 0,08 + 0,16 + 0,15 + 0,03 = 0,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V5 &= (W_1 * r_{51}) + (W_2 * r_{52}) + (W_3 * r_{53}) + (W_4 * r_{54}) + (W_5 * r_{55}) \\ &= (0,3*1) + (0,25*0,1) + (0,2*0,6) + (0,15*1) + (0,1*0,25) \\ &= 0,3 + 0,25 + 0,12 + 0,15 + 0,03 = 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V6 &= (W_1 * r_{61}) + (W_2 * r_{62}) + (W_3 * r_{63}) + (W_4 * r_{64}) + (W_5 * r_{65}) \\ &= (0,3*0,8) + (0,25*0,33) + (0,2*0,4) + (0,15*0,6) + (0,1*0,25) \\ &= 0,24 + 0,08 + 0,08 + 0,09 + 0,03 = 0,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V7 &= (W_1 * r_{71}) + (W_2 * r_{72}) + (W_3 * r_{73}) + (W_4 * r_{74}) + (W_5 * r_{75}) \\ &= (0,3*0,8) + (0,25*0,33) + (0,2*0,2) + (0,15*0,2) + (0,1*0,5) \\ &= 0,24 + 0,13 + 0,04 + 0,03 + 0,05 = 0,49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V8 &= (W_1 * r_{81}) + (W_2 * r_{82}) + (W_3 * r_{83}) + (W_4 * r_{84}) + (W_5 * r_{85}) \\ &= (0,3*0,8) + (0,25*0,33) + (0,2*0,6) + (0,15*0,6) + (0,1*0,2) \\ &= 0,24 + 0,08 + 0,12 + 0,09 + 0,02 = 0,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V9 &= (W_1 * r_{91}) + (W_2 * r_{92}) + (W_3 * r_{93}) + (W_4 * r_{94}) + (W_5 * r_{95}) \\ &= (0,3*0,8) + (0,25*0,5) + (0,2*0,2) + (0,15*0,6) + (0,1*0,25) \\ &= 0,24 + 0,13 + 0,04 + 0,09 + 0,03 = 0,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V10 &= (W_1 * r_{10.1}) + (W_2 * r_{10.2}) + (W_3 * r_{10.3}) + (W_4 * r_{10.4}) + (W_5 * r_{10.5}) \\ &= (0,3*0,8) + (0,25*0,33) + (0,2*0,4) + (0,15*0,8) + (0,1*0,5) \\ &= 0,24 + 0,08 + 0,08 + 0,12 + 0,05 = 0,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V11 &= (W_1 * r_{11.1}) + (W_2 * r_{11.2}) + (W_3 * r_{11.3}) + (W_4 * r_{11.4}) + (W_5 * r_{11.5}) \\ &= (0,3*0,6) + (0,25*0,25) + (0,2*0,8) + (0,15*0,8) + (0,1*0,25) \\ &= 0,18 + 0,06 + 0,16 + 0,12 + 0,03 = 0,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V12 &= (W_1 * r_{12.1}) + (W_2 * r_{12.2}) + (W_3 * r_{12.3}) + (W_4 * r_{12.4}) + (W_5 * r_{12.5}) \\ &= (0,3*0,6) + (0,25*0,25) + (0,2*0,6) + (0,15*0,6) + (0,1*0,5) \\ &= 0,18 + 0,06 + 0,12 + 0,09 + 0,05 = 0,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V13 &= (W_1 * r_{13.1}) + (W_2 * r_{13.2}) + (W_3 * r_{13.3}) + (W_4 * r_{13.4}) + (W_5 * r_{13.5}) \\ &= (0,3*0,6) + (0,25*0,2) + (0,2*0,8) + (0,15*1) + (0,1*0,2) \\ &= 0,18 + 0,05 + 0,16 + 0,15 + 0,02 = 0,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V14 &= (W_1 * r_{14.1}) + (W_2 * r_{14.2}) + (W_3 * r_{14.3}) + (W_4 * r_{14.4}) + (W_5 * r_{14.5}) \\ &= (0,3*0,6) + (0,25*0,5) + (0,2*0,6) + (0,15*0,4) + (0,1*1) \\ &= 0,18 + 0,13 + 0,12 + 0,06 + 0,1 = 0,59 \end{aligned}$$

$$V15 = (W_1 * r_{15.1}) + (W_2 * r_{15.2}) + (W_3 * r_{15.3}) + (W_4 * r_{15.4}) + (W_5 * r_{15.5})$$

$$= (0,3*0,6) + (0,25*0,33) + (0,2*0,8) + (0,15*1) + (0,1*1)$$

$$= 0,18 + 0,08 + 0,16 + 0,15 + 0,1 = 0,67$$

$$V16 = (W_1 * r_{16.1}) + (W_2 * r_{16.2}) + (W_3 * r_{16.3}) + (W_4 * r_{16.4}) + (W_5 * r_{16.5})$$

$$= (0,3*0,4) + (0,25*0,2) + (0,2*0,8) + (0,15*0,8) + (0,1*0,2)$$

$$= 0,12 + 0,05 + 0,16 + 0,12 + 0,02 = 0,47$$

$$V17 = (W_1 * r_{17.1}) + (W_2 * r_{17.2}) + (W_3 * r_{17.3}) + (W_4 * r_{17.4}) + (W_5 * r_{17.5})$$

$$= (0,3*0,4) + (0,25*0,33) + (0,2*0,6) + (0,15*0,6) + (0,1*0,33)$$

$$= 0,12 + 0,08 + 0,12 + 0,09 + 0,03 = 0,45$$

$$V18 = (W_1 * r_{18.1}) + (W_2 * r_{18.2}) + (W_3 * r_{18.3}) + (W_4 * r_{18.4}) + (W_5 * r_{18.5})$$

$$= (0,3*0,4) + (0,25*0,25) + (0,2*0,8) + (0,15*0,8) + (0,1*0,5)$$

$$= 0,12 + 0,06 + 0,16 + 0,12 + 0,05 = 0,51$$

$$V19 = (W_1 * r_{19.1}) + (W_2 * r_{19.2}) + (W_3 * r_{19.3}) + (W_4 * r_{19.4}) + (W_5 * r_{19.5})$$

$$= (0,3*0,4) + (0,25*0,25) + (0,2*0,8) + (0,15*0,8) + (0,1*0,2)$$

$$= 0,12 + 0,06 + 0,16 + 0,12 + 0,02 = 0,48$$

$$V20 = (W_1 * r_{20.1}) + (W_2 * r_{20.2}) + (W_3 * r_{20.3}) + (W_4 * r_{20.4}) + (W_5 * r_{20.5})$$

$$= (0,3*0,4) + (0,25*0,2) + (0,2*0,8) + (0,15*0,8) + (0,1*0,2)$$

$$= 0,12 + 0,05 + 0,16 + 0,12 + 0,02 = 0,47$$

$$V21 = (W_1 * r_{21.1}) + (W_2 * r_{21.2}) + (W_3 * r_{21.3}) + (W_4 * r_{21.4}) + (W_5 * r_{21.5})$$

$$= (0,3*0,2) + (0,25*0,33) + (0,2*0,2) + (0,15*0,2) + (0,1*0,5)$$

$$= 0,06 + 0,08 + 0,04 + 0,03 + 0,05 = 0,26$$

$$V22 = (W_1 * r_{22.1}) + (W_2 * r_{22.2}) + (W_3 * r_{22.3}) + (W_4 * r_{22.4}) + (W_5 * r_{22.5})$$

$$= (0,3*0,2) + (0,25*0,2) + (0,2*1) + (0,15*1) + (0,1*0,2)$$

$$= 0,06 + 0,05 + 0,2 + 0,15 + 0,02 = 0,48$$

$$V23 = (W_1 * r_{23.1}) + (W_2 * r_{23.2}) + (W_3 * r_{23.3}) + (W_4 * r_{23.4}) + (W_5 * r_{23.5})$$

$$= (0,3*0,2) + (0,25*0,2) + (0,2*0,8) + (0,15*1) + (0,1*0,25)$$

$$= 0,06 + 0,05 + 0,16 + 0,15 + 0,03 = 0,45$$

$$V24 = (W_1 * r_{24.1}) + (W_2 * r_{24.2}) + (W_3 * r_{24.3}) + (W_4 * r_{24.4}) + (W_5 * r_{24.5})$$

$$= (0,3*2) + (0,25*0,25) + (0,2*0,8) + (0,15*0,8) + (0,1*0,2)$$

$$= 0,06 + 0,06 + 0,16 + 0,12 + 0,02 = 0,42$$

$$V25 = (W_1 * r_{25.1}) + (W_2 * r_{25.2}) + (W_3 * r_{25.3}) + (W_4 * r_{25.4}) + (W_5 * r_{25.5})$$

$$= ((0,3*0,2) + (0,25*0,25) + (0,2*0,6) + (0,15*0,4) + (0,1*1)$$

$$= 0,06 + 0,06 + 0,12 + 0,06 + 0,1 = 0,40$$

g. Melakukan Perangkingan

Berikut merupakan langkah terakhir yang dilakukan yaitu pengurutan nilai yang didapat setelah perhitungan preferensi sehingga mendapatkan nilai rangking terbesar

1 sampai 25 serta muncul beberapa rekomendasi dari toko tanaman hias yang dibutuhkan pelanggan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perangkingan dari Metode SAW

Nama Tanaman	Nilai Bobot Preferensi (V_i)	Rangking		Rekomendasi Toko	
Philodendron Imperial Red Cardinal	0,57	4	Taman Bunga Chelsea	Rumah Anggrek Gulip	Dahlia Nursey
Philodendron Prince Orange	0,64	5	Dahlia Nursey	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist
Philodendron Lemon Lime	0,57	8	Dahlia Nursey	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist
Philodendron Milano	0,72	2	Taman Bunga Chelsea	Rumah Anggrek Gulip	Dahlia Nursey
Philodendron Congo Rojo	0,85	1	Taman Bunga Chelsea	Rumah Anggrek Gulip	Dahlia Nursey
Monstera Deleciosa	0,52	13	Rumah Anggrek Gulip	Taman Bunga Chelsea	Pusat Bunga Wonoharjo
Monstera Adausonil	0,49	16	Linda Florist	Dahlia Nursey	Taman Bunga Chelsea
Monstera Borsigiana	0,55	10	Rumah Anggrek Gulip	Taman Bunga Chelsea	Pusat Bunga Wonoharjo
Monstera Dubia	0,52	12	Rumah Anggrek Gulip	Taman Bunga Chelsea	Pusat Bunga Wonoharjo
Monstera Variegata	0,57	7	Dahlia Nursey	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist
Aglonema Claudia	0,55	11	Rumah Anggrek Gulip	Taman Bunga Chelsea	Pusat Bunga Wonoharjo
Aglonema Red Ruby	0,50	15	Linda Florist	Dahlia Nursey	Taman Bunga Chelsea
Aglonema Lipstik	0,56	9	Dahlia Nursey	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist
Aglonema Red Sumatra	0,59	6	Dahlia Nursey	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist
Aglonema Pictum Tricolor	0,67	3	Taman Bunga Chelsea	Rumah Anggrek Gulip	Dahlia Nursey
Caladium Tikus	0,47	19	Linda Florist	Dahlia Nursey	Taman Bunga Chelsea
Caladium Tengkorak	0,45	21	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist	Rumah Anggrek Gulip
Caladium Wayang	0,51	14	Rumah Anggrek Gulip	Taman Bunga Chelsea	Pusat Bunga Wonoharjo
Caladium Baret Merah	0,48	17	Linda Florist	Dahlia Nursey	Taman Bunga Chelsea
Caladium Kuping Kelinci	0,47	19	Linda Florist	Dahlia Nursey	Taman Bunga Chelsea
Anggrek Kuku Macan	0,26	25	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist	Rumah Anggrek Gulip
Anggrek Ekor Tupai	0,48	18	Linda Florist	Dahlia Nursey	Taman Bunga Chelsea
Anggrek Bulan	0,45	22	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist	Rumah Anggrek Gulip
Anggrek Tanah	0,42	23	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist	Rumah Anggrek Gulip
Anggrek Tebu	0,40	24	Pusat Bunga Wonoharjo	Linda Florist	Rumah Anggrek Gulip

Berdasarkan 25 alternatif pilihan pada tabel perangkingan di atas dari hasil perhitungan preferensi dengan metode SAW didapatkan urutan ke 5 dengan nilai terbesar ke 1 dari tanaman hias Philodendron Congo rojo = 0,85 berada di toko Taman Bunga Chelsea Rumah Anggrek Gulip dan Dahlia Nursey.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah dengan adanya teknologi yang sudah terkomputerisasi dapat membantu para petani tanaman hias dalam memberikan informasi yang akurat dan lebih cepat kepada pelanggannya. Memberikan kemudahan bagi pelanggan dalam membeli dan melakukan pemesanan tanaman hias tanpa butuh waktu lama. Memudahkan pelanggan dalam mengambil keputusan untuk menentukan tanaman hias

mana yang akan dipilih sesuai dengan kriterianya. Sistem pendukung keputusan dalam pemilihan tanaman hias ini telah berhasil diperhitungkan sehingga didapatkan hasil perangkingan untuk mendapatkan rekomendasi toko dari alternatif tanaman hias yang dicari sesuai dengan keinginan pelanggan. Sehingga adanya analisis perhitungan dari pemilihan tanaman hias ini menjadi alat bantu yang tepat dalam setiap pengambilan keputusan.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan atas kesediannya menjadi tempat observasi dan bersedia untuk diwawancarai kepada Bapak/Ibu pemilik toko tanaman hias Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung yaitu Taman Bunga Chelsea, dan Dahlia Nursey yang berada di Jl. Raya Gisting Atas Kecamatan Gisting, Pusat Bunga Wonoharjo di Jl. Wonoharjo Kecamatan Sumberjo, Linda Florist di Jl. Sinar Petir Kecamatan Talang Padang, dan 5) Rumah Anggrek Gulip di Jl. Banjar Negeri Kecamatan Gunung Alip.

6. Daftar Pustaka

- [1] T. Widyastuti, *Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis*. 2018.
- [2] Erlangga Erlangga and A. Furqon, "Portal e-Brosur Berbasis Modern Advertising Methods Untuk Efektifitas Periklanan Jurusan S1 Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung," pp. 20–42, 2014.
- [3] E. Erlangga, M. H. Anggraini, F. Ariani, and Y. Aprilinda, "Aplikasi E-Marketing Panglong Kayu Menggunakan Metode Colaborative Filtering," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 11, no. 1, pp. 57–66, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i1.1460.
- [4] H. Hermanto and N. Izzah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Motor Dengan Metode Simple

Additive Weighting (SAW)," *Mat. Dan Pembelajaran*, vol. 6, no. 2, p. 184, 2018, doi: 10.33477/mp.v6i2.669.

[5] Turban dan Aronson (2011: 75), "Sistem pendukung keputusan 'Landasan Teori,'" no. 2016, pp. 10–48.

[6] R. W. Kusumadewi, Sri, Sri Hartati, Agus Harjoko, "Fuzzy Multi-Criteria Decision Making," in *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making*, 2005.

[7] 1968 Fishburn, 1967 MacCrimmon, *Metode-Metode Penyelesaian Masalah MDAM*. .

[8] M. ko. Rochmat Tufiq, S., *Sistem Pendukung Keputusan*. 2020.

[9] E. Dianasari and T. Baidawi, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Tanaman Anggrek Pada Ud. Sanjiwani Orchid Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Swabumi*, vol. III, no. 1, pp. 16–23, 2015.

[10] E. Vista, B. Dolok, M. Marbun, and T. Informatika, "Penerapan Metode Topsis Pada Sistem Pendukung," vol. 4, no. 1, pp. 49–53, 2020.

[11] A. R. Utami, Solikhun, and Irwan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Bibit Unggul Kelapa Sawit Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. 2017.

[12] Sugiyono 2003:11, "Metode penelitian." Metode Penelitian dan Pengembangan: Research and Development. Bandung: Alfabeta.

Fuzzy Logic Metode Mamdani Untuk Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan

Reni Nursyanti, Vani Maharani Nasution, Cecep Kurniawan

Program Studi Informatika
Universitas Informatika Dan Bisnis Indonesia
Bandung, Indonesia

reninursyanti@unibi.ac.id, vani.maharani@unibi.ac.id, mrcecepkurniawan@gmail.com

Abstrak-Bagi sebuah Perusahaan salah satu proses yang sangat penting yaitu dalam penerimaan karyawan. Proses tersebut tidak terlepas dari masalah seperti sulitnya menentukan pelamar terbaik diantara pelamar yang sudah sesuai kualifikasi, terjadinya kelalaian dalam rekapitulasi, kurangnya tingkat efektifitas dan efisiensi, serta adanya sistem nepotisme. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah diatas yaitu dengan dibuatnya Sistem Penerimaan Karyawan menggunakan Fuzzy Logic dengan Metode Mamdani sebagai pengukur tingkat akurasi keputusan. Dengan menggunakan metode deskriptif, data-data diperoleh untuk mendukung penelitian ini. Berdasarkan hasil analisa dan implementasi didapat nilai 3,4 dari satu data sampel pelamar yang menunjukkan pelamar berada pada rentang status keputusan diterima, sistem pendukung keputusan penerimaan karyawan dapat menangani permasalahan serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam proses penerimaan karyawan. Penambahan fitur keamanan untuk hak akses akan lebih baik karena sistem pendukung keputusan penerimaan karyawan belum bisa mengurangi tingkat nepotisme yang terjadi.

Kata Kunci: Fuzzy Logic, Metode Mamdani, Sistem Pendukung Keputusan, Penerimaan Karyawan

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi sangat berperan dalam mengembangkan kegiatan informasi agar lebih berkompeten dan dapat bersaing di era globalisasi [1]. Sumber daya yang dimiliki oleh Perusahaan untuk menjalankan proses bisnisnya bukan hanya sumber daya manusia saja, namun juga teknologi yang memanfaatkan AI (*Artificial Intelligence*) seperti logika *fuzzy*[2]. Ekonomi yang kian tumbuh tentu akan memberikan lapangan pekerjaan bagi masyarakat. Sering kali dunia industri didatangi para pencari kerja dalam jumlah yang banyak, sehingga terkadang membuat proses penerimaan karyawan dapat memakan waktu lama. Masalah dalam dunia industri tersebut tentu saja dapat diringankan dengan hadirnya perkembangan teknologi. Contohnya proses penerimaan karyawan dapat beralih dari sistem manual ke sistem terkomputerisasi, dengan melakukan perancangan sistem pendukung keputusan yang bertujuan agar dapat mempermudah pengambilan keputusan [3] dalam proses penerimaan karyawan.

Banyaknya persyaratan baik administrasi, tes kemampuan, tes psikologi, *interview* dan sebagainya yang dibebankan terhadap pencari kerja merupakan salah satu syarat mendapat pekerjaan. Berkas tersebut dikumpulkan masih dengan sistem manual. Sistem penerimaan manual kemungkinan rentan terhadap terjadinya kesalahan yang disebabkan oleh kelalaian. Tidak hanya itu, sistem penerimaan manual dinilai kurang efektif karena

pemilihan karyawan sering tidak akurat dengan bidang yang dibutuhkan, serta kurang efisien.

Pemanfaatan teknologi juga dapat digunakan dalam penerimaan karyawan agar dapat mendukung proses penerimaan karyawan. Sebuah sistem yang dapat meminimalisir kelalaian yang disebabkan oleh *human error*, sistem yang dapat membuat proses penerimaan karyawan menjadi lebih cepat, efektif serta efisien, dan dapat mendukung keputusan dalam memilih satu dari banyak kandidat yang sesuai dengan kualifikasi perusahaan berdasarkan indikator-indikator penentu yang telah ditetapkan.

Menyusun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat dilakukan dengan menggunakan *Fuzzy Logic*. *Fuzzy Inference System* dapat mendukung dalam mengambil keputusan baik dalam penentuan persentase beasiswa[4] dan penentuan keputusan untuk program studi di kampus[5]. Dari *fuzzy logic* ini sendiri hasilnya cukup baik karena keluarannya sesuai dengan *rulebase* yang dibuat, sehingga semakin baik *rule base*, semakin baik pula sistemnya.[6]. *Logika Fuzzy* merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian. *Logika fuzzy* dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. [7]. Faktor yang membuat peranan *fuzzy logic* untuk masalah ini sangat penting adalah pada saat ditemukan kondisi yang bersifat samar atau belum adanya kepastian, khususnya pada penerimaan karyawan seperti sulitnya

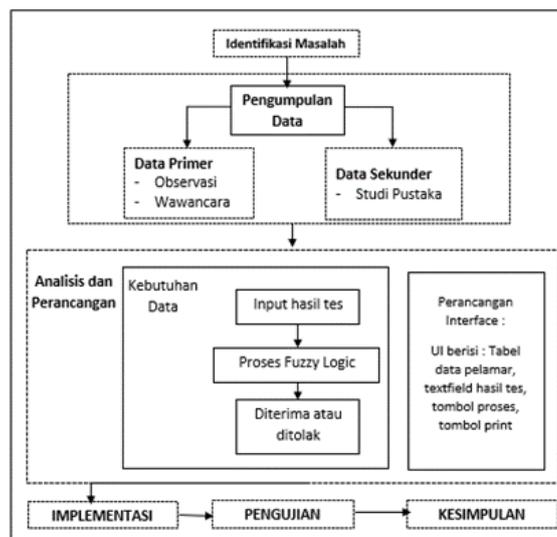
menentukan calon karyawan mana yang akan diterima apabila calon pertama memiliki status pendidikan SMA namun memiliki pengalaman 5 tahun dan calon kedua memiliki status pendidikan S1 namun non pengalaman. Dalam Banyak hal, *logika fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan.[9]. Maka dibangunlah sebuah sistem yang dapat membantu manusia agar dapat dengan

mudah untuk menyelesaikan masalah[8]. Tujuan penelitian ini salah satunya yaitu untuk membantu pimpinan perusahaan atau pihak terkait dalam menentukan pilihan terbaik diantara calon karyawan yang telah sesuai kualifikasi, membantu mengurangi kelalaian yang terjadi pada proses penerimaan karyawan, membuat proses penerimaan karyawan menjadi lebih efektif dan efisien.

2. Metodologi

A. Alur Penelitian

Alur penelitian yang penulis lakukan dalam pengambilan data di PT. SPL, digambarkan melalui alur berikut ini :



Gambar 1. Alur Penelitian

Adapun variabel yang digunakan yaitu, sebagai berikut:

Tabel 1 Variabel Input

Variabel	Semesta Pembicaraan
Tes Psikologi	[1,9]
Tes Pengetahuan/Praktek	[1,10]
Interview	[1,4]

Tabel 2 Variabel Output

Variabel	Semesta Pembicaraan
Keputusan	[1,5]

Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Tabel 3 Variabel Psikotest

Himpunan	Nilai
Rendah	1-4
Cukup	2-6
Tinggi	4-9

Tabel 4 Variabel Pengetahuan

Himpunan	Nilai
Rendah	1 – 5
Cukup	3 – 7
Tinggi	5 - 10

Tabel 5 Variabel Interview

Himpunan	Nilai
Kurang	1-3
Baik	2-4

Tabel 6 Variabel Keputusan

Himpunan	Nilai
Ditolak	1-3
Diterima	2-5

Tabel 7 Data Calon Karyawan

Nama	T1	T2	T3
Ahmad Nurrahman	6	7	3
Rahmat Saepuloh	5	4	2
Rian Setiawan	8	7	4
Newbie	5	6	3

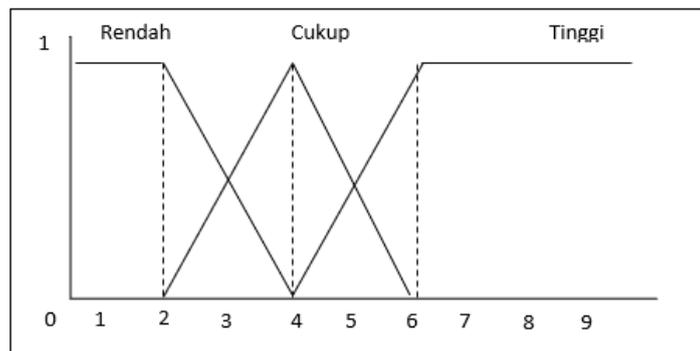
(Sumber : Standar Nilai Perusahaan)

B. Fuzzyfikasi

Himpunan *Fuzzy* yang digunakan yaitu :

1. T1 (Psikotest)

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel T1 dapat didefinisikan di bawah ini:



Gambar 2. T1 (Psikotest)

Jika diketahui nilai tes psikotes 5, maka:

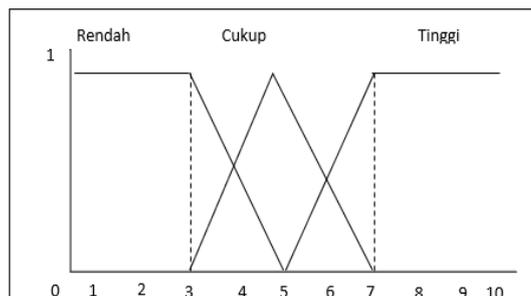
$$\mu_{T1RENDAH}[5] = 0$$

$$\mu_{T1CUKUP}[5] = \frac{6 - 5}{6 - 4} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$\mu_{T1TINGGI}[5] = \frac{5 - 4}{6 - 4} = \frac{1}{2} = 0,5$$

2. T2 (Pengetahuan/Praktek)

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel T2 dapat didefinisikan di bawah ini:

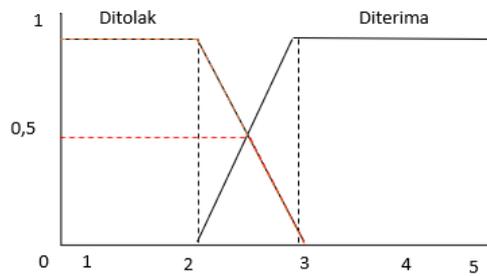


Gambar 3. T2 (Pengetahuan)

Jika diketahui nilai tes pengetahuan 6, maka:

$$\mu_{T2RENDAH}[6] = 0$$

$$\mu_{T2CUKUP}[6] = \frac{7-6}{7-5} = \frac{1}{2} = 0,5$$

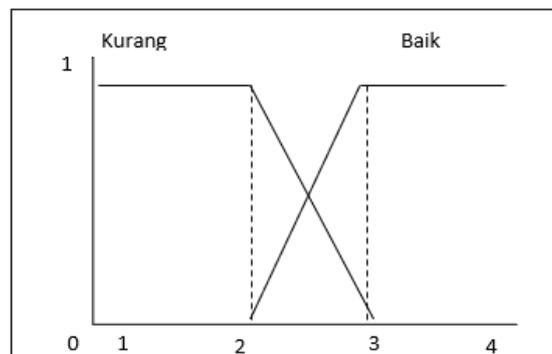


Gambar 4 Himpunan fuzzy Keputusan

$$\mu_{T2TINGGI}[6] = \frac{6-5}{7-5} = \frac{1}{2} = 0,5$$

3. T3 (Interview)

Fungsi derajat keanggotaan dari variabel T3 dapat didefinisikan di bawah ini:



Gambar 5. T3 (Interview)

Jika diketahui nilai tes interview 3, maka:

$$\mu_{T3KURANG}[3] = \frac{3-2}{3-2} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\mu_{T3BAIK}[3] = \frac{3-3}{3-2} = \frac{0}{1} = 0$$

Untuk mencari komposisi antar semua aturan, digunakan metode *MAX*, yaitu sebagai berikut:

Variabel Output Keputusan

1. Ditolak

$$\begin{aligned} &= \text{MAX}(R1,R4,R5,R8,R9, \\ &\quad R12,R13,R16,R17,R18) \\ &= \text{MAX}(0,5;0,5;0,5;0,5;0;0;0;0;0) \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

2. Diterima

$$\begin{aligned} &= \text{MAX}(R2,R3,R6,R7,R10,R11,R14,R15) \\ &= \text{MAX}(0,0,0,0,0,0,0,0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

C. Defuzzyfikasi

$$y^* = \frac{\sum y \mu_R (y)}{\sum \mu_R (y)}$$

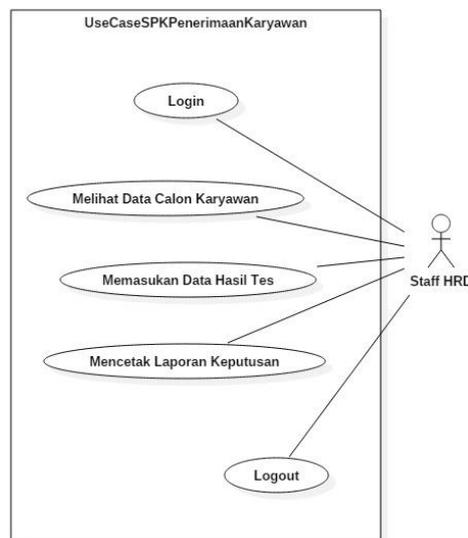
$$y = \frac{((1 + 2) * 0,5 + (3 + 4 + 5) * 1)}{(0,5 + 0,5) + 1 + 1 + 1}$$

$$y = \frac{13,5}{4} = 3,375$$

Dari hasil diatas maka dengan menggunakan model mamdani hasil tes pengetahuan, hasil interview hasil akhir nya adalah **3,375** yang berada direntang **Diterima**.

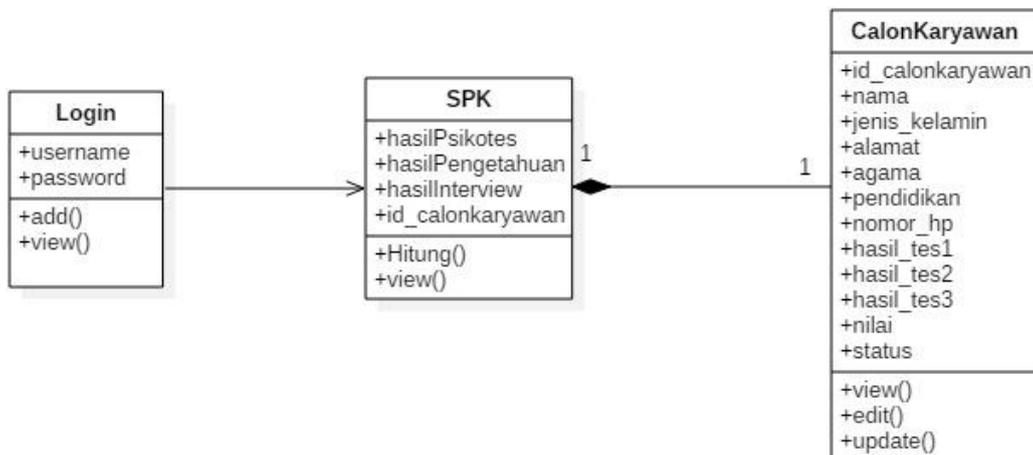
D. Perancangan

1. Use Case Diagram



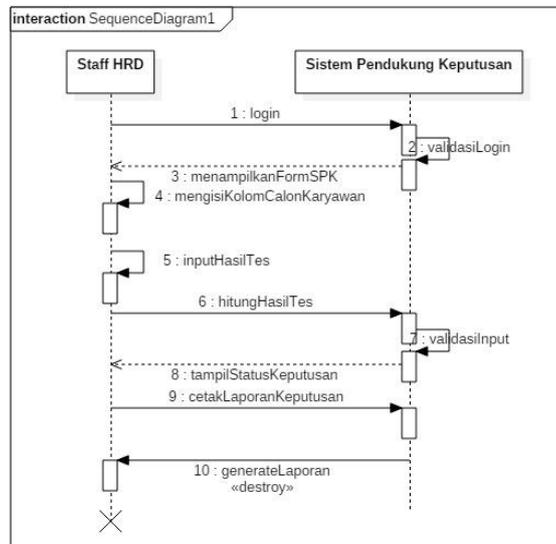
Gambar 6. Diagram Use Case

2. Class Diagram



Gambar 7. Class Diagram

3. Sequence Diagram

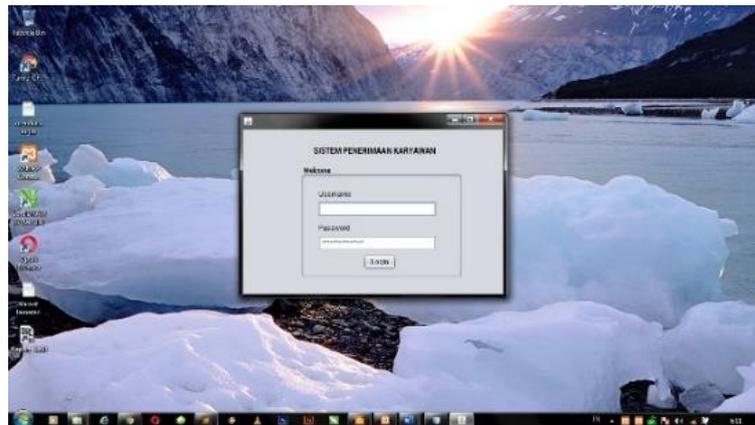


Gambar 8. Sequence Diagram

3. Hasil dan Pembahasan

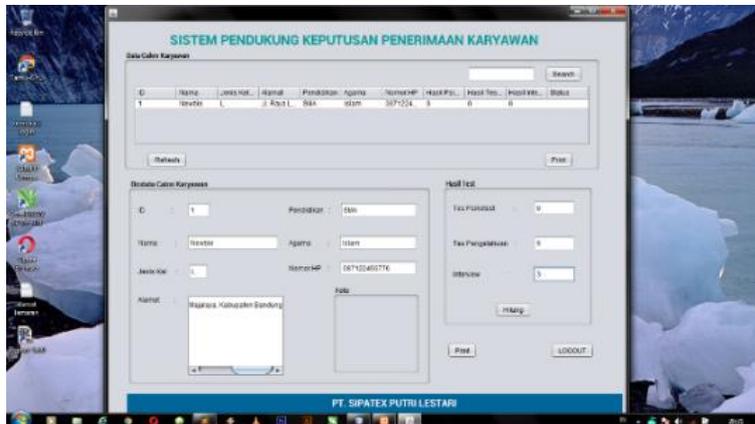
Hasil dan implementasi Aplikasi SPK Penerimaan Karyawan terdapat satu bagian yaitu:

- a. Tampilan Form Login



Gambar 9. Form Login

- b. Form Tampilan Halaman Utama



Gambar 10. Halaman Utama

c. Tampilan Report Keputusan

LAPORAN KEPUTUSAN PENERIMAAN KARYAWAN
PT. SIPATEX PUTRI LESTARI
Jl. Raya Laswi No.101 Majalaya Kabupaten Bandung

Dengan ini telah melaksanakan proses penerimaan karyawan untuk saudara/i :

Nama	:	Newbie
JK	:	L
Alamat	:	Jl. Raya Laswi No.
Pendidikan	:	SMA
Agama	:	Islam
Nomor HP	:	087122456776

Dengan, hasil tes sebagai berikut:

Nilai Psikotes	:	0.0
Nilai Pengetahuan	:	0.0
Interview	:	0.0

STATUS

Demikian, laporan ini Kami buat. Atas perhatiannya Kami ucapkan Terima Kasih.

Gambar 11. Report Keputusan

d. Tampilan Report Data Calon Karyawan

Laporan Data Calon Karyawan
PT. SIPATEX PUTRI
JL. RAYA LASWI NO 101 MAJALAYA, KABUPATEN BANDUNG

Nama	JK	alamat	pendidikan	agama	nomor_hp	psikotes	pengetahuan	praktek	status
Newbie	L	Jl. Raya Laswi No 101 Majalaya, Kabupaten Bandung	SMA	Islam	087122456776	0.0	0.0	0.0	

Sunday 09 February 2020 Page 1 of 1

Gambar 12. Report Data Calon Karyawan

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain, SPK Penerimaan Karyawan Menggunakan Fuzzy Logic dengan Metode Mamdani dapat digunakan dalam proses penerimaan karyawan serta dapat mengelola data calon karyawan. Metode mamdani dapat diterapkan dalam membuat Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan. SPK Penerimaan Karyawan dapat membantu para pengambil keputusan dalam memilih satu diantara calon karyawan yang telah sesuai kualifikasi dan dapat membuat proses penerimaan karyawan menjadi lebih efektif dan efisien juga dapat mengurangi tingkat kelalaian dalam proses penerimaan karyawan. SPK Penerimaan Karyawan digunakan hanya sebagai media dalam pendukung keputusan, keputusan mutlak berasal dari pimpinan/pengambil keputusan.

5. Daftar Pustaka

- [1] R Nursyanti, C Habibi, A Rohman, "Perancangan Aplikasi Pengawasan Sales Berbasis Mobile" SisInfo Vol 1 no. 2, 2019.
- [2] G Prakarsa, VM Nasution, "Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Tsukamoto" Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi)Vol.3, no.3, 2019.
- [3] R Nursyanti, R Hengki,"Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Kartu Keluarga Sejahtera Berbasis Topsis" In Search Vol.17, no.1, 2018.
- [4] R. Y. Endra and A. Sukoco, "Decision Support System (DSS) For The Determination Of Percentage Of Scholarship Quantity Based Fuzzy Tahani," 3rd Int. Conf. Eng. Technol. Dev. 2014, pp. 213–223, 2014.
- [5] F. Ariani and R. Y. Endra, "Implementation of Fuzzy Inference System With Tsukamoto Method for Study Programme," Int. Conf. Eng. Technol. Dev., 2013.
- [6] R.Y Endra, Y Aprilinda, A Cucus, F Ariani, Erlangga, D Kurniawan, "Otomatisasi Navigasi penghindar Obstacle pada Mobile Robot dengan Metode Fuzzy Sugeno dan Mikrokontroler Arduino" Explore Vol. 11, no.2, 2020.
- [7] VM Nasution, G Prakarsa. "Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode

- Mamdani” Jurnal Media Informatika Budidarma 4 (1), 129-135
- [8] AK Puspita, R Nursyanti, “Sistem Pendukung Keputusan Penyakit Gizi Buruk Menggunakan Metode Simple Addictive Wheighting (SAW)” Expert Vol 7, no. 1, 2017.
- [9] S Kusumadewi, H Purnomo, “Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan”, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2010

Aplikasi Argaria Market Berbasis Mobile Untuk Mempersingkat Distribusi Penjualan Hasil Komoditi Laut Di Kepulauan Aru

Fenty Ariani, Charles Evan Djabumir, Ayu Kartika Puspa, Freddy Nur Afandi

Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Bandar Lampung

Bandar Lampung, Indonesia

fenty.ariani@ubl.ac.id, charles.17411014@student.ubl.ac.id, erlangga@ubl.ac.id, ayukartikapuspa@ubl.ac.id,

freddsie@yahoo.com

Abstrak-Perkembangan teknologi kini semakin berkembang dalam semua bidang, hal ini merupakan peluang bagi pelaku usaha dalam memasarkan product. peluang ini dapat di manfaatkan bagi pelaku usaha komoditi laut untuk memasarkan hasil komoditi laut yang diperoleh dengan system e-commerce, sehingga pasar yang dihasilkan dapat menjadi lebih luas dan dapat mempersingkat dalam rantai distribusi komoditi hasil laut, seperti yang kita ketahui pemasaran product hasil laut masih dilakukan dengan cara manual sehingga konsument yang ingin membeli dalam jumlah besar harus turun lapangan untuk melihat hasil laut apa saja yang tersedia, selain itu panjangnya distribusi dalam penjualan membuat margin yang diperoleh oleh nelayan sangat kecil. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan system yang dapat memperluas pasar dan juga dapat memperpendek rantai distribusi yang terjadi, sehingga margin yang diperoleh nelayan cukup besar dan juga konsument dapat melihat product komoditi hasil laut apa saja yang tersedia dengan hanya melalui smartrphone. Tujuan penelitian ini yaitu mempersingkat distribusi penjualan hasil komoditi laut di kepulauan aru serta Meningkatkan hasil penjualan dalam sektor hasil laut dan memperluas pasar daya jual komoditi hasil laut.

Kata Kunci: Komoditi Hasil Laut, Nelayan, E-Commerce

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah salah satunya ialah sumber daya hasil laut, sumber daya hasil laut merupakan komoditas andalan bagi Indonesia. Dalam konteks global, Indonesia memiliki kondisi geografis yang strategis dititik silang perdagangan dunia dengan potensi laut yang luas menjadikan Indonesia sebagai penghasil sumber daya hasil komoditi laut yang besar dan dapat menjadikan Indonesia sebagai pasar dengan produk hasil komoditi laut yang sangat prospektif. [1] sebab itu masyarakat Indonesia yang tinggal didaerah pesisir memiliki profesi sebagai nelayan. Daerah Kepulauan Aru memiliki hasil komoditi laut yang besar, kita dapat menemukan berbagai macam jenis hasil laut seperti ikan, rumput laut, teripang, lambung ikan, telur ikan, kepiting bakau dan masih banyak lagi hasil laut yang bisa kita temukan.

Pemasaran hasil komoditi laut tidak hanya mencakup dalam Negeri namun juga luar Negeri, permintaan pasar yang tinggi menjadi salah satu sektor yang penting bagi perekonomian Indonesia. Namun disisi lain banyak masyarakat yang tidak diuntungkan akibat permasalahan rantai distribusi penjualan produk hasil laut yang cukup panjang antara Nelayan dan konsumen, salah

satunya ialah panjangnya rantai distribusi dari nelayan ke konsumen, hal ini diakibatkan karena sebagian besar distribusi hasil laut didominasi oleh pedagang baik pedagang pengumpul tingkat desa dan kecamatan, pedagang besar, maupun eksportir yang sering kali tidak memberikan nilai tambah apa pun terhadap produk yang akan dipasarkan, namun tetap mengambil margin. Keadaan ini mengakibatkan keuntungan bisnis hasil laut masih banyak yang dinikmati oleh pedagang bukan oleh Nelayan, dan tentu saja ini akan berimbas langsung ke konsumen (*end user*).

Internet memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai kegiatan termasuk memasarkan produk online kepada siapa saja yang membutuhkan dan terhubung ke internet. Ini disebut e-marketing, pemasaran elektronik yang menghadirkan banyak kemudahan bagi perusahaan, pelanggan, dan mitra bisnis. [2] Mengingat kita sudah berada di zaman cutting edge yang dipenuhi dengan teknologi dimana teknologi sangat banyak membantu keseharian manusia, perangkat Portable merupakan salah satu teknologi yang withering dekat dengan manusia, pertukaran informasi dapat dilakukan secara cepat (*realtime*) tidak hanya itu saat ini masyarakat dapat

berbelanja kebutuhan sehari-hari hanya melalui perangkat versatile. Sehingga waktu yang dihasilkan *play on words* sangat efisien, perangkat portable sangat berguna dalam keseharian manusia. Oleh karena itu penulis ingin merancang sebuah “Aplikasi argaria Advertise Berbasis Portable Untuk Mempersingkat Rantai Distribusi Penjualan Hasil Komoditi Laut Di Kepulauan Aru” sehingga dapat membantu dalam meningkatkan hasil produktifitas dalam sektor penjualan hasil laut dan mempermudah rantai pasok antara nelayan dan konsumen. Adapun Batasan masalah Pada system yang digunakan user hanya dapat melakukan penampilan

2. Dasar Teori

Perdagangan elektronik atau yang disebut juga *e-commerce* adalah penggunaan jaringan komunikasi dan komputer untuk melaksanakan proses bisnis. Pandangan populer dari *e-commerce* adalah penggunaan internet dan komputer dengan browser Web untuk membeli dan menjual produk. Jony Wong [3] *E-commerce* adalah pembelian, penjualan, dan pemasaran barang serta jasa melalui sistem elektronik seperti radio, televisi, dan jaringan komputer atau internet. Selain itu dalam *e-commerce* terdapat beberapa jenis seperti B2B, B2C, C2C, C2B, C2A, B2A, O2O. *Marketplace* merupakan pihak perantara yang mengakomodasi pihak penjual dan pihak pembeli didalam dunia maya. Situs commercial center akan menjadi layaknya pihak ketiga dalam transaksi *online* dengan menyediakan fitur penjualan serta fasilitas pembayaran yang aman. *Commercial center* sendiri bisa kita artikan sebagai suatu *division store*-nya *online store*. Dalam *commercial center* terdapat beberapa jenis seperti *marketplace* murni dan *marketplace* konsinyasi, *Portable commerce* adalah bagian dari *e-commerce* yang terjadi secara eksklusif melalui perangkat bergerak seperti smartphone atau tablet. Selain pembelian dan penjualan barang dan jasa, bentuk perdagangan web ini juga termasuk pembayaran melalui smartphone dan tablet (pembayaran versatile). Selain itu, M-Commerce juga mentransfer kepemilikan dan hak penggunaan dan memulai transaksi bisnis. Terdapat Komponen Mobile Commerce seperti: Periklanan seluler, Pembayaran Seluler, Pemesanan dan reservasi, Mobile Banking, Layanan pembayaran SMS, Aplikasi Seluler

Mobile merupakan sebuah sistem perangkat lunak yang memungkinkan setiap pemakai melakukan mobilitas dengan perlengkapan PDA-asisten digital perusahaan pada telepon genggam atau seluler. Android dan iOS

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian rekayasa *software* yang menerapkan ilmu pengetahuan menjadi satu rancangan guna mendapatkan kinerja yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Metode pengumpulan data menggunakan data Sekunder dengan melakukan beberapa cara, sebagai berikut observasi dan wawancara. Metode Analisis yang digunakan ialah Metode Kualitatif untuk merancang sistem argaria Market berbasis E-Commerce. Dengan metode ini penelitian melakukan wawancara dan observasi secara online, agar mendapatkan informasi yang diperlukan dalam

product, memasukan item kedalam keranjang, melihat detail transaksi dan melakukan pembayaran. Sedangkan untuk admin hanya dapat melakukan proses *input data*, melihat *stock data*, *update data*, hapus data, dan juga dapat mengkonfirmasi pembayaran.

Dengan dilakukannya penelitian ini penulis berharap dapat membantu meningkatkan daya jual hasil laut khususnya di daerah Kepulauan Aru, memperluas pasar komoditi hasil laut, serta apat mempermudah dalam proses transaksi, Waktu yang dihasilkan menjadi lebih efisien.

merupakan sistem operasi mobile yang untuk saat ini merajai pasaran. Aplikasi mobile juga dikenal sebagai web app, online app, iPhone app atau smartphone app. Diagram ERD merupakan suatu bentuk diagram yang menjelaskan hubungan antara object – object data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD digunakan untuk Menyusun struktur data dan hubungan antar data, dan untuk mengambarkannya digunakan notasi, symbol, bagan,dan lain sebagainya. *Use case* digram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara actor dengan system. *Use case* diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan system yang akan dibuat. Manfaat dari *use case* sendiri ialah untuk mempermudah komunikasi dengan menggunakan domain expert dan juga *end user* serta memberikan kepastian pemahaman yang pas tentang requirement atau juga kebutuhan sebuah system. Activity Diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. Activity Diagram juga digunakankuntuk mendefinisikan atau mengelompokanlaturan tampilankdari sistemwtersebut. Activity Diagram memiliki komponenidengan bentuk tertentu yangkdihubungan denganktanda panah. Panahptersebut mengarah ke-urutan aktivitas yang terjadi idari awal hingga akhir. Flowchart atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Diagram Alir ini berfungsi untuk menggambarkan proses-proses operasional yang terjadi didalam system sehingga mudah dipahami dan mudah dilihat berdasarkan urutan langkah dari suatu proses ke proses lainnya. Flowchart (bagan alir) adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program tersebut.

membangun sistem argaria Market berbasis E-Commerce.

Analisis dan kebutuhan data yang digunakan antara lain bisnis rule, analisis kebutuhan data dan informasi, tools yang digunakan, sistem yang dibangun. Perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan analisa sistem berjalan dan perancangan sistem aplikasi. Pemodelan system yang digunakan pada penelitian ini ialah dengan menggunakan Diagram ERD, Use Case Diagram, Activity Diagram dan Flowchart.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan dari implementasi system E-Commerce argaria Market Berbasis Mobile menggunakan android studio dan NodeJs. Pengujian system dari sisi pengembangan sangat diperlukan untuk mengidentifikasi dan meminimalisir kemungkinan masalah yang terjadi serta mengetahui fungsi system dapat berjalan dengan baik pada system sebelum system digunakan pada pengguna.

1. Analisa

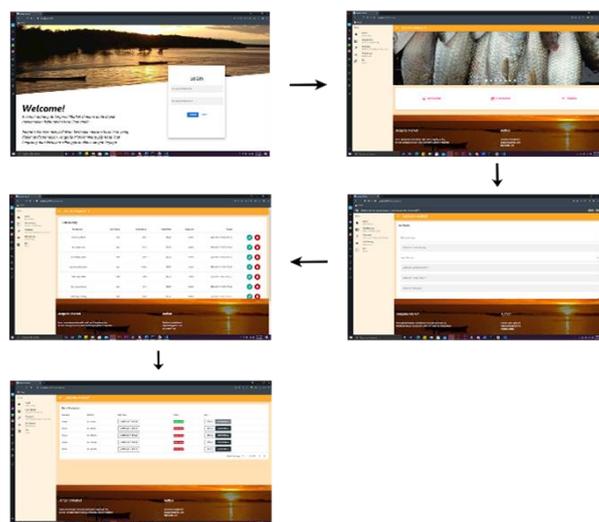
Dari hasil pengamatan pada object penulis mengumpulkan sampel data Nelayan yang berada di kep. Aru. Di kepulauan aru hampir sebagaian besar penduduk memiliki profesi sebagai nelayan dan penulis memilih 4 orang Nelayan sebagai bahan perbandingan pada penelitian ini. Pada aplikasi ini terbagi menjadi dua bagian, bagian user dan bagian admin. Pada bagian user sistem yang tersedia ialah berbasis mobile, proses yang terjadi pada sistem user dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Proses yang terjadi dalam Sistem argaria Market Mobile

Proses yang terjadi ialah user dapat login dengan memasukkan username dan password, jika user belum memiliki akun maka user dapat mendaftar pada halaman register, setelah itu user akan dibawa pada halaman utama dimana user dapat mencari produk yang diinginkan melalui kolom search dan memasukkannya pada keranjangku, item yang berada di keranjangku dapat dipilih sesuai dengan keinginan untuk dilanjutkan pada proses check out, setelah item berhasil melalui proses check out user akan ditampilkan halaman transaksi dan

detail transaksi untuk melihat product yang di beli, dan melanjutkannya pada proses pembayaran dengan mengirim bukti pembayaran, dan menunggu konfirmasi admin untuk di proses lebih lanjut lagi. Pada bagian admin sistem yang disediakan berbasis website dimana admin dapat melakukan proses login, input produk, mengubah produk, menghapus produk serta mengkonfirmasi pembayaran yang telah dilakukan user. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Sistem Jaargaria Maarket Admin Berbasis Web

5. Kesimpulan

1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini yaitu Perancangan aplikasi argaria Market menggunakan Bahasa Pemrograman JAVA dan database yang digunakan ialah MongoDB. Sehingga didapatkan program aplikasi argaria Market yang dapat membantu dalam mendistribusikan hasil laut menjadi lebih mudah serta meningkatkan dalam penjualan hasil laut. Pada Aplikasi argaria Market ini dapat memberikan informasi mengenai product – product hasil laut apa saja yang tersedia di kep. Aru. Selain itu pada aplikasi ini user dapat melakukan pencarian product, pemilihan product serta melakukan transaksi untuk pemesanan product, selain itu juga pada admin dapat menginput product, mengubah data product, menghapus product, serta dapat mengkonfirmasi pembayaran.

2. Saran

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis membrikan saran yang dapat kiranya dapat bermanfaat bagi masyarakat kep. Aru dalam meningkatkan kinerja penjualan pada hasil laut di daerah Kep. Aru. Saran - saran yang diberikan antara lain:

- a. Untuk kelancaran dalam mengelolah aplikasi argaria market, perawatan computer dan perangkat serta lainnya serta perangkat lunak harus diperhatikan.
- b. Untuk user yang akan menggunakan aplikasi argaria market harus mengikuti pelatihan terlebih dahulu agar tidak mengalami keliruan dan ketidak sesuaian dalam proses pengolahan data.
- c. Untuk menjaga data pada aplikasi argaria Market, disarankan untuk melakukan back-up data ke system penyimpanan lain dan perawatan pada system yang baik dan benar agar menghindari adanya kerusakan pada system aplikasi argaria market.

6. Daftar Pustaka

- [1] S. B. Pamungkas, "Analisis Rantai Distribusi Komuditas Ikan Tangkap Perikanan Laut Di Kota Tegal," Analisi Rantai Distribusi Komuditas Ikan Tangkap Perikanan Laut Di Kota Tegal, p. 1, 2013.
- [2] E. M. H. A. Y. A. Fenty Ariani, "Aplikasi E-Marketing Panglong Kayu Menggunakan Metode Colaborative Filtering," Aplikasi E-Marketing Panglong Kayu Menggunakan Metode Colaborative Filtering, Vol.11 no.1 |Juni 2020.
- [3] J. Wong, *Internet Marketing for Beginners*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2010.
- [4] D. Irmawati, "Pemanfaatan E_Commerce Dalam Dunia Bisnis," Pemanfaatan E_Commerce Dalam Dunia Bisnis, Edisi Ke-Vi, November 2011.
- [5] S. Kosasi, "Perancangan Sistem E-Commerce Untuk Memperluas Pasar," Perancangan Sistem E-Commerce Untuk Memperluas Pasar, 2015.
- [6] S. C. Vermaat, *Discovering Computers Menjelajah Dunia Komputer Fundamental*, Edisi 3, Jakarta: Salemba Infotek, 2007.
- [7] A. T. Wibowo, "Pembuatan Aplikasi E-Commerce Pusat Oleh-Oleh Khas Pacitan Pada Toko Sari Rasa Pacitan," Pembuatan Aplikasi E-Commerce Pusat Oleh-Oleh Khas Pacitan Pada Toko Sari Rasa Pacitan, Ijns Volume 2 no 4 - Oktober 2013.
- [8] [A. W. Yudah Yudhanto, *Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017.
- [9] W. S. A. S. M. I. J. T. R. A. D. Nazlina Izmi Addyna, "Pengolahan Data Penjualan Baju Online Pada Grosir Hasibuan Busana Pematangsiantar Berbasis Web," Pengolahan Data Penjualan Baju Online Pada Grosir Hasibuan Busana Pematangsiantar Berbasis Web, Vol. 2, (2020).
- [10] P. B. S. M. C. Zandi Nugroho Hidayat1), "Perancangan Dan Implementasi Sistem E-Commerce Dengan Menggunakan Cms Opencart Dalam Upaya Meningkatkan Penjualan Dan Pemasaran," Perancangan Dan Implementasi Sistem E-Commerce Dengan Menggunakan Cms Opencart Dalam Upaya Meningkatkan Penjualan Dan Pemasaran, Vol 2, No 1 (2014).
- [11] A. Y. S. Deni Apriadi, "E-Commerce Berbasis Marketplace Dalam Upaya Mempersingkat Distribusi Penjualan Hasil Pertanian," E-Commerce Berbasis Marketplace Dalam Upaya Mempersingkat Distribusi Penjualan Hasil Pertanian, Vol 1, No 2 (2017): Agustus 2017.
- [12] s. Diki Susandi, "Sistem Penjualan Berbasis E-Commerce Menggunakan Metode Object Oriented pada Distro Dlapak Street Wear," Sistem Penjualan Berbasis E-Commerce Menggunakan Metode Object Oriented pada Distro Dlapak Street Wear, VOL. 4(2017).
- [13] N. T. M. Indra Wati, *Perancangan Sistem Penjualan E-Commerce Pada Toko Cahaya Busana*, 2017.

Regresi Linier Pada Forcasting Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Jenis Penyakit Pada Hewan Ternak Unggas

Iwan Purwanto, Adrian Sjamsul Qomar

Prodi Sistem Informasi, Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Trisakti

Jakarta, Indonesia

iwan.purwanto@trisakti.ac.id, adrian.qamar@trisakti.ac.id

Abstrak-Unggas merupakan salah satu makhluk hidup yang dapat dikonsumsi baik dagingnya ataupun telurnya oleh manusia. Jumlah terbayak dari jenis unggas yang dapat dikonsumsi oleh manusia adalah Ayam. Dari berbagai segi, peternakan unggas dalam hal ini adalah ayam, dapat dimanfaatkan segala komponennya diantaranya adalah dagingnya dapat dikonsumsi, telurnya pun dapat dikonsumsi, bahkan kotorannya, dapat dipergunakan sebagai pupuk kandang. Oleh karena itu semua bagian dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya. Indonesia sendiri membutuhkan jumlah daging dan telur ayam yang begitu besar setiap harinya. Hal tersebut karena masyarakat telah sadar akan nilai dan mafaat daging serta telur ayam bagi kesehatan. Namun demikian peternak tidak sedikit yang mengalami kerugian yang dikarenakan gagal panen, dimana gagal panen tersebut disebabkan oleh terserangnya penyakit. Banyak peternak yang belum memiliki kemampuan dalam mendeteksi kondisi penyakit yang diderita oleh unggas sedini mungkin menyebabkan para peternak merugi. Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap kondisi gejala yang cepat menyebar oleh unggas yang bukan tidak mungkin menyebabkan kematian masal. Hal tersebut akan menyebabkan peternak unggas merugi. Guna meminimalisir kerugian yang terjadi di atas, penelitian ini akan membahas sistem penunjang keputusan/decision support systems (DSS) penentuan jenis penyakit pada unggas dengan menggunakan pendekatan regresi linier. Dalam desain akan ditentukan kedekatan/kemiripan suatu kondisi pada kondisi tertentu yang menyerupai objek sebagai pengambil keputusannya.

Kata Kunci: Unggas, DSS, regresi linier, jenis penyakit, kedekatan/kemiripan

1. Pendahuluan

Pada masa pandemi seperti ini, kebutuhan akan asupan protein sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya jumlah kebutuhan unggas dalam hal ini adalah ayam potong guna pemenuhan kebutuhan di atas. Berdasarkan data yang terhimpun menunjukkan bahwa dari 47 perusahaan pembibit ayam potong dapat mengestimasi tingkat sebaran pada angka 174.917.479 ekor atau setara daging ayam sebanyak 205.178 ton[3]. Sementara kebutuhan daging ayam maret mencapai angka 214.760.548 ekor. Artinya telah terdapat kekurangan di pasaran. Kekurangan tersebut disebabkan oleh terjadinya gagal panen yang disebabkan kematian ayam saat dalam

peternakan. Kondisi tersebut bukan kali pertama yang dialami oleh para peternak unggas[1].

Guna meminimalisir terjadinya kerugian yang disebabkan oleh kemarian hewan unggas, maka perlu dilakukan edukasi bagi para peternak guna mengantisipasi sedini mungkin melalui pemahaman gejala yang dialami oleh ayam saat mengalami kondisi tertentu. [6] Pada sisi lain, guna meminimalisir kejadian yang menyebabkan kerugian konsumen, dirancang suatu aplikasi yang bertujuan sebagai pendeteksi jenis penyakit pada unggas peliharaan khususnya ayam potong, sebagai pengambil keputusan jenis penyakit yang diidap oleh ayam tersebut[7].

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Metode yang digunakan dalam proses pengukuran nilai kedekatan adalah Regresi Linier dan dengan menggunakan konsep pendekatan sebagai penunjang keputusannya.

A. Regresi Linier

Regresi linier merupakan suatu metode statistik yang berfungsi untuk melakukan pengujian sejauh mana hubungan sebab akibat dan kedekatan terhadap suatu unsur (x) terhadap variabel dampaknya. Dimana faktor dampak dilambangkan dengan Y atau sering dikenal dengan Respons, sementara faktor penyebab (X) biasanya dikenal dengan istilah *Predictor*. Regresi Linier Sederhana

sering disebut dengan SLR (*Simple Linear Regression*). Dimana SLR juga merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk melakukan peramalan atau prediksi suatu kualitas atau kuantitas. Melalui metode tersebut di atas, peneliti mengharapkan dapat ditemukannya hasil pemetaan dengan menggunakan beberapa kondisi pada specimen kedekatan atau sebaliknya pada penentuan Sistem Penunjang Keputusan.

Model persamaan Regresi Linier Sederhana dapat dideskripsikan pada suatu rumus seperti di bawah ini:

$$Y = a + bX,$$

Dimana:

Y = Variabel *Response* atau variable dampak (dependent)

X = Variabel *Predictor* atau variable faktor penyebab (independent)

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan), besaran respons yang ditimbulkan oleh Predictor

Nilai a dan b dapat dikalkulasikan dengan menggunakan formula di bawah ini:

$$= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum Y)(\sum XY)}{n((\sum X^2) - (\sum Y)^2)}$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum x)(\sum Y)}{n((\sum X^2) - (\sum Y)^2)}$$

Demikian di bawah adalah tahapan dalam menentukan Analisa Regresi Linier Sederhana:

1. Tentukan tujuan melakukan Analisa Regresi Linier Sederhana
2. Identifikasi variable faktor penyebab (*Predictor*) dan Variabel Dampak (*Response*)
3. Lakukan pengumpulan data
4. Hitung $\sum X^2$, $\sum Y^2$, $\sum XY$ dari masing-masing jumlah totalnya
5. Hitung a dan b berdasarkan rumus di atas
6. Desain model persamaan Regresi Linier Sederhana
7. Lakukan Prediksi atau peramalan terhadap variable faktor atau variable dampak.

B. Sistem Penunjang Keputusan/Decision Support Systems (DSS)

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem Penunjang Keputusan adalah suatu sistem informasi yang dalam proses penyimpulan keputusannya menggunakan beberapa indikator sebagai subjek pengambilan simpulan. Dengan menggunakan beberapa masukan tersebut, sistem akan melakukan penganalisaan berdasarkan pengkondisian tertentu, mana keputusan yang akan diambil berdasarkan suatu kondisi dengan menggunakan formula yang telah ditentukan. Pengkondisian tersebut mengerucut hingga menyimpulkan suatu informasi.

A. Sumber Data

Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data pada beberapa peternak ayam potong yang berada di kabupaten Lampung selatan. Beberapa pendekatan yang

Sistem Penunjang keputusan yang sering dikenal dengan *Decision Support Systems* (DSS) merupakan bagian dari suatu sistem informasi berbasis komputer (termasuk dalam rumpun sistem informasi pengetahuan) yang dipergunakan sebagai pengambilan keputusan atas suatu kondisi.

DSS dapat juga dikondisikan sebagai sistem komputer yang mengelola data menjadi informasi, atau informasi level A ke informasi tingkat lanjutnya guna pengambilan suatu keputusan. SPK juga dapat dikatakan sebagai sistem yang memiliki kemampuan sebagai pendukung ahli analyst berupa data dan informasi guna pengambilan suatu keputusan[2].

Decision Support System merupakan suatu sistem yang berbasis ilmu pengetahuan. Berdasarkan konsep yang diterapkannya mengatakan bahwa, rancangan yang baik adalah sistem yang berbasis *software* terinteraksi yang ditujukan membantu pengambilan keputusan, berorientasi pada keputusan, berorientasi pada perencanaan tahapan selanjutnya, dan dapat dipergunakan pada kondisi-kondisi tertentu.

Tujuan akhir dari pemanfaatan DSS adalah memberikan pelayanan kepada pengguna terkait kemudahan pengambilan keputusan yang memiliki nilai ketepatan yang sangat tinggi. Penentuan nilai ketepatan tersebut dapat dikordinasikan dengan menggunakan metode statistika yang disebutkan di atas[4].

Beberapa tahapan yang harus dilalui dalam aktifitas Sistem Penunjang Keputusan adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian suatu masalah berdasarkan gejala
2. Pengumpulan data dan informasi yang relevan
3. Mengolah data menjadi suatu informasi dengan menggunakan beberapa pendekatan
4. Menentukan alternatif atau solusi dari temuan yang merupakan hasil dari keputusan

Dalam melakukan pemrosesan SPK dapat menggunakan bantuan dari sistem lain, selain menggunakan Regresi Linier Sederhana, diantaranya adalah *Artificial Intelligence*, *Expert Systems*, *Fuzzy Logic*, dan lain sebagainya.

Pada dasarnya DSS juga telah mengadopsi beberapa unsur penyusunnya, salah satu diantaranya adalah: menggunakan hubungan beberapa indikator sebagai subjek pengambilan keputusannya[5].

dilakukan diambil berdasarkan pengkondisian subjek saat berjalan.

B. Variabel yang digunakan

Proses perhitungan yang dipergunakan dalam penelitian ini menggunakan konsep Regresi Linier Sederhana, dimana faktor penentu yang memperkuat perhitungan adalah sebagai berikut:

Y = *Variabel Response* atau variable dampak (dependent)

X = *Variabel Predictor* atau variable faktor penyebab (independent)

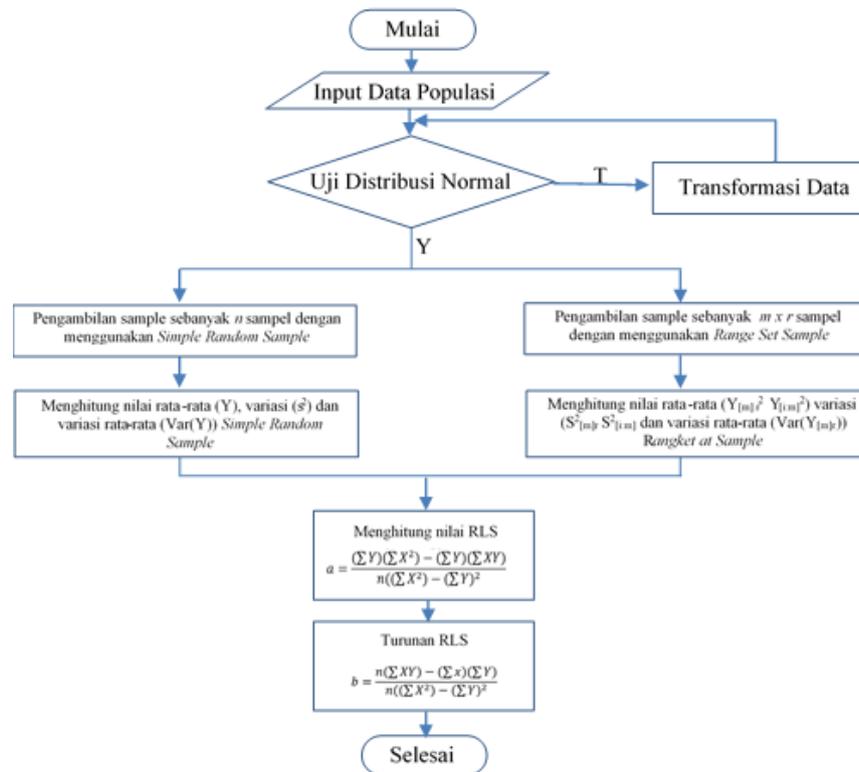
a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan), besaran respons yang ditimbulkan oleh Predictor

Formulasi perhitungan dilakukan dengan menggunakan beberapa indikator yang disesuaikan dengan kondisi medan saat dilakukannya survei.

C. Metode Analisa yang digunakan

Proses Analisa data dilakukan berdasarkan pengkondisian *flow* yang ada di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir *Ranked Set Sampling*

D. Pembahasan

Berdasarkan akumulasi dari beberapa sebaran *sampling* dengan mengembangkan pengujian *Sinpsinus-Agregate* diperoleh nilai bahwa pada kondisi $\alpha=7\%$ data masukan doc dan data prediksi panen tidak dapat diakumulasikan dengan tingkatan prediksi normal. Dengan demikian harus dilakukan turunan dari aktifitas di atas yaitu $Y'=\exp(\log_{10}(\text{produksi}))$ dan $X'=\exp(\log_{10}(\text{luas panen}))$. Berdasarkan hasil prngujian dengan reduksi normal

dalam data transformasi didapat bahwa $\alpha=7\%$ data e-konstProduksi dan data e-konshasil_panen berjalan dengan cara normal. Menindak lanjuti pada Analisa korelasi peridentitas dapat disimpulkan bahwa dengan kondisi $\alpha=7\%$ antara para e-konst Produksi dan data e-konshasil_panen terdapat korelasi. Berdasarkan *Simple Rundown Sampling*, didapatkan hasil akumulasi sebaran nilai Y' , sebaran nilai X' dan sebaran nilai $(\beta_{-1}(SRS))'$ yang di gambarkan pada 1 di bawah ini:

Tabel 1 Nilai Sebaran (Y')

Ukuran Sampel (n)	$n = 25$	$n = 50$	$n = 75$
Sebaran (Y')	467.025	315.172	186,4715

Dari table di atas dapat disimpulkan bahwa n , memiliki nilai sebaran (Y') semakin kecil sehingga mengindikasikan bahwa *Simple Rundown Sampling* akan semakin baik.

Tabel 2 Model Regresi Linier Sederhana dan Nilai Sebaran Bersekala Dengan Menggunakan Regresi Linier Sederhana *Simple Random Sampling*

Kons	Model Regresi	$\beta_{0(SRS)}$	$\beta_{1(SRS)}$
$n = 25$	e-konshasil_panen = -10.571 + 3.214 e-konstProduksi	2421.643	0.4254388
$n = 50$	e-konshasil_panen = -10.062 + 3.009 e-konstProduksi	965.632	0.2434475
$n = 75$	e-konshasil_panen = -11.279 + 3.086 e-konstProduksi	682.5488	0.0967443

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat disimpulkan bahwa berdasarkan peramalan nilai n , dengan regresi sebaran nilai $(\beta_{0(SRS)})$ terhadap sebaran nilai $(\beta_{1(SRS)})$ menunjukkan nilai pergeseran ke arah lebih kecil, hal

tersebut mengindikasikan bahwa penilaian terhadap *Simple Random Sampling* semakin baik.

Berdasarkan *Ranged Set Sampling*, didapat nilai Sebaran $(Y_{[m]r}')$ yang dapat dinarasikan pada tabel di bawah ini

Tabel 3 Nilai Sebaran $(Y_{[m]r}')$

Formulasi	$mr=25$		$mr=50$		$mr=75$	
	$m=5$	$m=7$	$m=5$	$m=7$	$m=5$	$m=7$
$Y_{[m]r}'$	231.567432	108.769435	85.665302	71.8674301	54.9540076	33.7640977

Berdasarkan table 3 di atas, diketahui bahwa, nilai sebaran yang ditentukan berdasarkan indikator di atas, menunjukkan bahwa siklus yang di kondisikan dengan menggunakan persamaan $Y_{[m]r}'$ di atas menunjukkan bahwa semakin kecil nilai sebaran menunjukkan bahwa semakin mendekati nilai ketepatan pada *Ranged Set Sampling*.

Pengujian pada kondisi di atas berdasarkan table perhitungan (tabel 1, tabel 2, dan tabel 3) menggambarkan bahwa pengkondisian yang dipergunakan dengan menggunakan *Simple Rundown Sampling* dan *Ranged Set Sampling* memiliki kesamaan penilaian, dan kondisi

tersebut menunjuka penguatan pada konsep pendekatan Sistem Penunjang keputusan.

E. Penerapan Sistem Penunjang Keputusan

Berdasarkan pembobotan pada tingkat kesesuaian pada metode RLS, maka peneliti dan dinas peternakan bekerjasama dalam menentukan beberapa kriteria yang terpisah berdasarkan beberapa *indicator* kedekatan. Berikut di bawah adalah variabel-variabel dalam menentukan pembobotan dalam proses pendiaknosaan.

Tabel 4 Bobot Indikator Gejala pada Ayam Potong dan Sub Indikator

No	Indikator	Sub Indikator	Bobot
1	Mata	Merah	0,5
		Bengkak	0,45
		Berair	0,4
		Keputihan	0,35
		Pupil melebar	0,3
		Normal	0,25
2	Wajah	Terdapat benjolan	0,5
		Bintik-bintik	0,45
3	Hidung	Noral	0,4
		Berair	0,5
		Bengkak	0,45
4	Mulut/Paruh	Bentol	0,4
		Normal	0,35
		Berair	0,5
		Bengkak	0,45
5	Bulu	Bentol	0,4
		Normal	0,35
		Basah/lembab/berkeringat	0,5
		Rontok	0,45
6	Lutut dan Kaki	Kusam	0,4
		Normal	0,35
		Bengkok	0,5
7	Pernafasan	Bentol	0,45
		Lumpuh	0,4
		Normal	0,35
		Sesak	0,5
8	Dubur/Anus	Terengah-engah	0,45
		Tergesah-gesah	0,4
		Normal	0,35
		Bengkak	0,5
		Benjol	0,45
		Kotor	0,4
		Berair	0,35
		Kotor berwarna darah	0,3

		Kotor kering berwarna putih	0,25 0,2
9	Tinja/Feses	Normal	
		Kehijauan	0,5
		Putih seperti kapur	0,45
		Cair	0,4
		Normal	0,35
10	Pertumbuhan	Badan terlalu gemuk/obesitas	0,5 0,45
		Badan terlalu kurus	0,4
		Normal	
11	Nafsu Makan	Banyak makan	0,5
		Menurun	0,45
		Tidak mau makan	0,4
		Normal	0,35
12	Nafsu Minum	Banyak minum	0,5
		Menurun	0,45
		Tidak mau minum	0,4
		Normal	0,35
13	Suara	Mencicit	0,5
		Ngorok	0,45
		Normal	0,4
14	Pergerakan	Lemah	0,5
		Kehilangan keseimbangan	0,45
		Pincang	0,4
		Tidak dapat berdiri	0,35
		Normal	0,3
15	Keadaan	Kematian mendadak	0,5
		Kejang-kejang	0,45
		Menggigil	0,4
		Tidak terlihat normal	0,35
		Normal	0,3
16	Kepala	Bengkak	0,5
		Benjol	0,45
		Berputar terbalik	0,4
		Normal	0,35

Berdasarkan penentuan tabel di atas dengan dikolaborasi proses perhitungan sebaran varian *Simple Random Sampling* dan *Ranged Set Sampling* pada *RLS* adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Sebaran Ver 1

No	Nilai Sebaran SRS		RSS
	$\beta_0(SRS)$	$\beta_1(SRS)$	$Y_{(mr)}$
$n = 1$	21.56437	18.63582	9.38635
$n = 2$	22.35479	17.36659	8.37348
$n = 3$	23.54386	18.30769	11.13213
$n = 4$	20.56839	16.50765	13.35721
$n = 5$	18.56243	12.82768	9.34235
$n = 6$	16.86439	11.709266	9.13434
$n = 7$	20.60564	15.82650	12.34131
$n = 8$	23.65408	21.80955	19.34263
$n = 9$	18.36549	16.7258	10.45341
$n = 10$	27.80753	11.70652	6.352245
$n = 11$	16.56289	9.66005	8.524234
$n = 12$	19.50895	12.72544	9.67433
$n = 13$	20.67543	11.72964	8.3434345
$n = 14$	22.75306	9.368898	7.453435
$n = 15$	22.83076	12.625409	11.34534
$n = 16$	21,78355	18.264711	13.347778

Berdasarkan nilai di atas perhitungan terhadap kedekatan nilai dna kesesuaian dalam penentuan sistem penunjang keputusan, terdapat gambaran dalam proses pemetaan pada table 5 di atas yang menunjukkan tingkat konsistensi kesesuaian dan kedekatan berdasarkan beberapa indikator. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya tingkat konsistensi, menunjukkan bahwa baiknya penggunaan system dalam proses pengambilan keputusan yang didukung dengan sistem RLS.

4. Kesimpulan

Tingginya tingkat konsistensi yang dihasilkan berdasarkan Regresi Linier Sederhana, dalam konsep Sistem Penunjang keputusan yang diaplikasikan pada hewan ternak unggas berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan pengambilan sampel pada nilai ukur ($n = mr$) 25, 50, 75 dengan menggunakan yang tertera menunjukkan bahwa nilai $RP' > 1$ dan $RS' > 0$, sehingga Ranged Set Sampling lebih baik dari pada Simple Random Sampling walaupun keduanya memiliki banyak kemiripan dalam proses penentuan nilai akhir.
- b. Nilai $Y[m]r'$ menurun pada set-size (m) namun pada mr tetap. Hal ini menunjukkan semakin besarnya nilai m dan semakin sedikitnya nilai r , akan menunjukkan bahwa Ranged Set Sampling akan semakin baik.
- c. Tingginya tingkat konsistensi dalam penilaian yang dilakukan berdasarkan beberapa pendekatan menunjukkan bahwa tingkat kerentanan yang terjadi pada penilaian sangat baik
- d. Penilaian yang menunjukkan semakin kecilnya nilai dengan kondisi penentuan nilai awal yang semakin besar menunjukkan bahwasanya metode yang dipergunakan menunjukkan kearah yang cenderung membaik.
- e. Kepekatan dalam proses sinkronisasi perhitungan menggambarkan bahwa hubungan anatara metode dan desain system saling mendukung dan mempengaruhi.

5. Daftar Pustaka

- [1] Atmomarsono., Suprijatna, E.D, Sunarti. U., dan W. Sarengan “Kesiapan bahan pakan dalam Mendukung pengembangan Unggas Lokal”. Prosiding Workshop Nasional Unggas Lokal Pusat penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian, kementerian pertanian, Jakarta. 2012
- [2] Boyaci, A and Calish, A., “Data Mining application in Banking Sectors with Clustering and Classification Method”. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dubai: IEEE Conference Publications. 2015.
- [3] Direktorat Jenderal Peternakan “Populasi Ternak unggas Lokal, dan produksi Daging dan telur”. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan hewan kementerian pertanian, Jakarta. www.pertanian.go.id/ap_pages/mad/datanak 2018.
- [4] Faqih, H., “implementasi Dengan Metode SAW Untuk Menentuka Pripriitas Operasi dan Pemeliharaan Sistem Irigasi DPU Kabupaten tegal” Bianglala Informatika. Vol II., No. 1 2014.
- [5] Suryanto, “Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data”, informatika Bandung. 2017,
- [6] Sumardi I.K. dan Dewi, S.A.M.K., I.G “Pengaruh Kandungan Energi dan Protein ransum Terhadap penampilan Ayam kampung Usia 10-20 Minggu”. Proseiding seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 4: Inovasi Agribisnis Peternakan untuk Ketahanan pangan. ISBN: 978-602-9808-6-2-p:155-160. 2012.
- [7] Yuwono, D.M. dan F.R. Prasetyo Analisis dan Teknis Ekonomi Agribisnis Ayam Buras Sistem Semi Intensif (Studi Kasus di KUB Ayam kampung Unggul Desa Krengseng. Kecamatan Gringsing, Kabupaten batang). Prosiding Seminar Nasional: menggagas Kebangkita Komuditas Unggul Lokal Pertanian dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Turnojoyo Madura, juni. :17-24. 2013

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) di Link berikut ini : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/explore> atau dapat dikirim melalui *e-mail* kepada redaksi.
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*).