

Vol. 1 No. 2  
Agustus 2017

eISSN 2549-6824  
pISSN 2580-409X

# INTENSIF

Jurnal Ilmiah  
Penelitian Teknologi dan Penerapan Sistem Informasi



Program Studi Sistem Informasi  
Fakultas Teknik  
Universitas Nusantara PGRI Kediri





---

<b>Optimasi Penugasan Menggunakan Metode Hungarian</b>	68
Dwi Harini	
<b>Implementasi Metode Reynolds menggunakan Simulasi Kerumunan Bebek</b>	75
Sidhiq Andriyanto, M. Suyanto, Sukoco	
<b>Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan untuk Kenaikan Gaji pada PT AAA</b>	92
Adhika Pramita Widyassari	
<b>Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi untuk Cabang Baru Toko Pakan UD. Indo Multi Fish</b>	102
Nalsa Cintya Resti	
<b>Implementasi Pengembangan Sistem Model Water Fall Untuk Data Warehouse Akademik</b>	108
Arik Sofan Tohir Sofan Tohir, Kusri Kusri, Sudarmawan Sudarmawan	
<b>Angkasa Pura Digital Signage pada Bandar udara Syamsudinor Banjarmasin</b>	117
Khairul Anwar Hafizd, Melda Aolia	
<b>Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Administrasi SMK Negeri 1 Jiwan</b>	129
Ridho Pamungkas	
<b>Analisis Maturity Level Business Goals 8 Menggunakan COBIT Pada PT. APLIN</b>	137
Awalludiyah Ambarwati, Ade Putra Habibi	

---

# Optimasi Penugasan Menggunakan Metode Hungarian Pada CV. L&J Express Malang (Kasus Minimasi)

<sup>1</sup>Dwi Harini

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Universitas Nusantara PGRI Kediri

<sup>1</sup>Kediri, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup> Dwiharini1970@yahoo.com

**Abstract**—Masalah penugasan adalah bentuk khusus dari persoalan program linier yang sering terjadi pada suatu perusahaan di dalam mengalokasikan atau menempatkan tenaga kerja yang sesuai dengan kemampuannya. Untuk menyelesaikan masalah penugasan adalah menggunakan metode *Hungarian*. Dalam menerapkan metode *Hungarian*, jumlah tenaga kerja yang ditugaskan harus sama dengan jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan. Penulis menggunakan metode *Hungarian* untuk menghitung total waktu pengantaran barang pada CV. L&J Express Malang<sup>\*)</sup> sehingga didapat total waktu pengantaran barang yang optimal. Untuk menyelesaikan masalah penugasan pada CV. L&J Express Malang ini, data yang diperlukan meliputi nama karyawan, lokasi tujuan, dan waktu pengantaran barang. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Hungarian*, diperoleh total waktu pengantaran barang optimal sebesar 105 menit. Sebelum menggunakan metode *Hungarian* total waktu pengantaran barang sebesar 119 menit. Dapat dilihat bahwa terjadi efisiensi waktu sebesar 14 menit.

**Keywords**—*Penugasan, Metode Hungarian, Waktu Pengantaran*

## I. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan kota Malang sebagai kota pendidikan dan kota tujuan pariwisata, tumbuh berbagai usaha layanan jasa. Salah satu usaha tersebut adalah layanan pengiriman atau pengantaran barang. Seorang manajer sering menghadapi permasalahan yang berhubungan dengan alokasi tenaga kerja dengan pekerjaan yang harus diselesaikan. Masalah ini disebut dengan Masalah Penugasan (*Assignment Problem*).

Masalah penugasan merupakan masalah khusus dari pemrograman linier (*Linear Programming*). Pemrograman linier adalah bagian dari matematika terapan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara

optimal [1]. Salah satu teknik penyelesaian masalah penugasan adalah dengan menggunakan metode *Hungarian* yang ditemukan dan dipublikasikan oleh Harlold Kuhn pada tahun 1955. Pada masalah penugasan, asumsinya adalah jumlah karyawan harus sama dengan jumlah pekerjaan.

CV. L&J Express adalah sebuah unit usaha dibidang layanan jasa pengiriman atau pengantaran barang. Sebagai usaha yang menyediakan layanan pengantaran barang yang akan dikirim kepada pelanggan ke tempat tujuan melalui kantor CV L&J Express. Untuk mengoptimalkan waktu dalam pengiriman barang, agar tepat atau sesuai dengan tujuan pengiriman, akan digunakan metode *Hungarian*. Metode *Hungarian* ini digunakan untuk menghitung waktu optimal pengiriman barang.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Masalah Penugasan

Masalah penugasan (*Assignment Problem*) merupakan suatu kasus khusus dari program linier pada umumnya. Dalam dunia Usaha (bisnis) dan industri, manajemen sering menghadapi masalah-masalah yang berhubungan dengan penugasan optimal dari bermacam-macam sumber yang produktif atau personalia yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda untuk tugas yang berbeda-beda pula [2]. Jika seandainya suatu perusahaan mempunyai  $m$  petugas yaitu  $P_1, P_2, \dots, P_i \dots P_m$  yang akan ditugasi untuk menyelesaikan  $n$  tugas yaitu  $T_1, T_2, \dots, T_j \dots T_n$  dimana petugas  $i$  mengerjakan tugas  $j$  dengan kontribusi  $C_{ij}$  [3].  $C_{ij}$  menyatakan biaya untuk menetapkan tugas ke- $j$  pada sumber ke- $i$ . Satuan untuk  $C_{ij}$  dapat berupa rupiah, km, jam atau apapun yang sesuai dengan masalah yang dihadapi. Ilustrasi masalah penugasan terdapat pada tabel 1.

**Tabel 1. KONTRIBUSI PENUGASAN**

PETUGAS	TUGAS					
	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$\dots T_j$	$\dots T_n$	
$P_1$	$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{13}$	$\dots c_{1j}$	$\dots C_{1n}$	
$P_2$	$C_{21}$	$C_{22}$	$C_{23}$	$\dots c_{2j}$	$\dots C_{2n}$	
$\dots$						
$P_i$	$C_{i1}$	$C_{i2}$	$C_{i3}$	$\dots C_{ij}$	$\dots C_{in}$	
$\dots$						
$P_m$	$C_{m1}$	$C_{m2}$	$C_{m3}$	$\dots C_{mj}$	$\dots C_{mn}$	

## B. Metode *Hungarian*

Metode *Hungarian* ditemukan oleh Harlod Kuhn pada tahun 1955 dan dikembangkan oleh James Munkres pada tahun 1957. Untuk dapat menerapkan metode *Hungarian* jumlah sumber-sumber yang ditugaskan harus sama dengan jumlah tugas yang akan diselesaikan, selain itu setiap sumber harus ditugaskan hanya untuk satu tugas  $\sum P_i = \sum T_j$ , jadi masalah penugasan akan mencakup sejumlah  $n$  sumber yang mempunyai  $n$  tugas. Ada  $n!$  ( $n$  factorial) penugasan yang mungkin dalam suatu masalah [2].

Langkah-langkah metode *Hungarian* :

1. Setiap elemen pada setiap baris matriks biaya dikurangi dengan elemen terkecil.
2. Setiap elemen pada setiap kolom dari matriks yang diperoleh dari langkah 1 dikurangi dengan elemen terkecil.
3. Buat sesedikit mungkin garis vertical atau horizontal yang melewati semua elemen nol. Apabila jumlah garis sama dengan jumlah baris atau kolom, maka table sudah optimum, tetapi jika belum maka lanjutkan langkah berikutnya.
4. Pilih elemen terkecil dari matriks yang diperoleh pada langkah tiga yang tidak dilewati garis, gunakan elemen tersebut untuk mengurangi elemen yang tidak dilewati garis, dan untuk menambah elemen yang dilewati garis dua kali. Ulangi langkah tiga sampai table optimum.
5. Alokasikan petugas-petugas tersebut pada tugas yang sesuai.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada CV. L&J Express masalah penugasan yang dialami adalah bagaimana menempatkan karyawan pengantaran barang pada tempat tujuan, sehingga mendapatkan hasil yang optimal. Jumlah karyawan yang ditugaskan untuk mengantarkan barang sebanyak 6 orang serta lokasi tujuan sebanyak 6 tempat. Masing-masing karyawan mempunyai waktu untuk mengantarkan barang berbeda-beda, sehingga membutuhkan perhitungan untuk menugaskan karyawan tersebut. Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Hungarian*.

Data yang digunakan adalah waktu perjalanan masing-masing karyawan dalam mengantarkan barang dari kantor CV. L&J Express yang berada di pusat kota Malang. Hari efektif kerja yang ditetapkan CV. L&J Express adalah senin sampai sabtu, dengan asumsi bahwa setiap karyawan menggunakan mobil box dengan ukuran dan cc yang sama sebagai

alat transportasi dan kondisi lalu lintas yang sama pula. Perhitungannya adalah meminimumkan total waktu optimal dalam mengantarkan barang, sehingga karyawan dapat bekerja secara efektif dan efisien. Table 2 menunjukkan data waktu (menit) masing-masing karyawan dalam mengantarkan barang.

**Tabel 2.** WAKTU PENGANTARAN BARANG (DALAM MENIT)

Sumber \ Tujuan	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	19	20	26	23	21	14
Dinoyo	21	18	20	26	24	22
Gadang	16	17	25	19	20	21
Tidar	25	21	22	19	22	20
Karangploso	25	22	21	26	20	24
Singosari	15	22	23	21	27	19

Berikut adalah hasil waktu masing-masing karyawan dalam mengantarkan barang dengan melihat waktu minimum sebelum menggunakan metode *Hungarian*.

**Tabel 3.** HASIL PERHITUNGAN WAKTU SEBELUM MENGGUNAKAN METODE *HUNGARIAN*

Karyawan	Tujuan	Waktu (menit)
Agus	Singosari	15
Yoyong	Gadang	17
Bayu	Tidar	22
Rudi	Sawojajar	23
Wanto	Karangploso	20
Sunar	Dinoyo	22
Total Waktu Optimal		119

**Tabel 4.** LANGKAH PENYELESAIAN I

Tujuan	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	19	20	26	23	21	<b>14</b>
Dinoyo	21	<b>18</b>	20	26	24	22
Gadang	<b>16</b>	17	25	19	20	21
Tidar	25	21	22	<b>19</b>	22	20
Karangploso	25	22	21	26	<b>20</b>	24

Singosari	15	22	25	21	27	19
-----------	----	----	----	----	----	----

**Tabel 5. HASIL PENYELESAIAN LANGKAH I**

Tujuan	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	5	6	12	9	7	0
Dinoyo	3	0	2	8	6	4
Gadang	0	1	9	3	4	5
Tidar	6	2	3	0	3	1
Karangploso	5	2	1	6	0	4
Singosari	0	7	8	6	12	4

**Tabel 6. HASIL PENYELESAIAN LANGKAH II**

Tujua	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	5	6	11	9	7	0
Dinoyo	3	0	1	8	6	4
Gadang	0	1	8	3	4	5
Tidar	6	2	2	0	3	1
Karangploso	5	2	0	6	0	4
Singosari	0	7	7	6	12	4

Pada Tabel 6 jumlah garis sama dengan 4 belum sama dengan jumlah baris atau kolom sehingga table 6 belum optimal, maka dilakukan perhitungan dan menarik garis vertical dan horizontal lagi.

**Tabel 7. HASIL PENYELESAIAN LANGKAH III**

Tujuan	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	5	5	10	8	7	0
Dinoyo	4	0	1	8	6	5
Gadang	0	0	7	2	3	5
Tidar	7	2	2	0	3	2
Karangploso	6	2	0	6	0	5
Singosari	0	6	6	5	11	4

Pada Tabel 7 jumlah garis sama dengan 5 belum sama dengan jumlah baris atau kolom sehingga table 6 belum optimal, maka dilakukan perhitungan dan menarik garis vertical dan horizontal lagi.

**Tabel 8. HASIL PERHITUNGAN LANGKAH IV**

Tujuan	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	6	6	10	8	7	0
Dinoyo	4	0	0	7	5	4
Gadang	0	0	6	1	2	4
Tidar	8	3	2	0	3	2
Karangploso	7	3	0	6	0	5
Singosari	0	6	5	4	10	4

Pada table 8 terdapat garis sebanyak 6. Jumlah garis tersebut sudah sama dengan jumlah baris atau kolom sehingga table 8 sudah optimum, tidak perlu dilakukan revisi lagi.

**Tabel 9. PENUGASAN KARYAWAN**

Tujuan	Agus	Yoyong	Bayu	Rudi	Wanto	Sunar
Sawojajar	6	6	10	8	7	0
Dinoyo	4	0	0	7	5	4
Gadang	0	0	6	1	2	4
Tidar	8	3	2	0	3	2
Karangploso	7	3	0	6	0	5
Singosari	0	6	5	4	10	4

Hasil Akhir Perhitungan

Karyawan	Tujuan	Waktu (menit)
Agus	Singosari	15
Yoyong	Gadang	17
Bayu	Dinoyo	20
Rudi	Tidar	19
Wanto	Karangploso	20
Sunar	Sawojajar	14
Total Waktu Optimal		105

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perhitungan pada di atas, total waktu yang diperlukan karyawan CV. L&J Express dalam perjalanan mengantarkan barang sebelu menggunakan metode *Hungarian* adalah 119 menit. Sedangkan total waktu yang diperlukan untuk mengantarkan barang sesudah menggunakan metode *Hungarian* adalah 105 menit. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengalokasian karyawan pada CV. L&J Express belum tepat dilihat dari total waktu perjalanan dalam mengantarkan barang sebelum menggunakan metode *Hungarian*. Setelah menggunakan metode *Hungarian*, total waktu pengantaran barang lebih optimal atau lebih pendek. Dapat dilihat bahwa terdapat efisiensi waktu perjalanan mengantarkan barang sebesar 14 menit. Penempatan atau pengalokasian karyawan yang efektif yaitu Agus ke Singosari, Yoyong ke Gadang, Bayu ke Dinoyo, Rudi ke Tidar, Wanto ke Karangploso, dan Sunar ke Sawojajar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Taha, A.H., Riset operasi, Edisi ke-5, Jilid 1, Jakarta: Binarupa Aksara.
- [2] Pangestu Subagyo, Marwan Asri, and T Hani Handoko, Dasar-dasar operation research, 1983.
- [3] Sri Mumpuni Ratnaningsih and Irhamah, Riset operasi teori dan aplikasi , ITSPRESS : Surabaya, 2011.
- [4] Idris Gautama So, Haryadi Sarjono and Robertus Tang Herman, Penerapan metode hungarian pada perusahaan jasa (kasus minimum). Management Departement School Of Business Management : BINUS University, Jakarta.
- [5] Erlinda Rahmawati, Neva Setyahadewi and Fransiska Frans, Optimalisasi masalah penugasan menggunakan metode hungarian ( studi kasus pada PT POS (persero) Pontianak), Jurusan Matematika FMIPA Untan Pontianak.

# Implementasi Metode Reynolds menggunakan Simulasi Kerumunan Bebek

<sup>1</sup>Sidhiq Andriyanto, <sup>2</sup>M. Suyanto, <sup>3</sup>Sukoco  
<sup>1,2,3</sup>Pascasarjana Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta  
<sup>1,2,3</sup>Yogyakarta, Indonesia

Email : <sup>1</sup>andriyanto.sidhiq@gmail.com, <sup>2</sup>yanto@amikom.ac.id, <sup>3</sup>pak\_koco@yahoo.com

*Abstract*— “Simulasi Kerumunan Bebek Menggunakan Metode Reynolds” merupakan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perilaku kerumunan hewan bebek. Tujuan selanjutnya adalah untuk membuat simulasi kerumunan menggunakan metode Reynolds. Batasan variabel penelitian ini adalah obyek penelitian pada bebek Turi dewasa, metode yang digunakan adalah metode Reynolds. Simulasi dibuat menggunakan perangkat lunak Unity3D berbentuk 3D dan animasi yang diberikan hanya gerakan berjalan. Metode analisis penelitian ini adalah menggunakan metode research and development.

Hasil dari penelitian adalah data cara berjalan bebek dalam kerumunan untuk diterapkan dalam animasi 3D. Hasil akhir dari penelitian adalah simulasi kerumunan bebek yang berjalan pada bidang datar. Arah tujuan dipengaruhi oleh masukan mouse dan dapat menghindari rintangan ketika berjalan. Simulasi ini menggunakan aturan dasar Reynolds yakni cohesion, alignment dan separation.

Kesimpulan dari penelitian adalah terdapat kemiripan antara simulasi kerumunan dengan gerak berjalan kerumunan bebek aslinya dan metode Reynolds dapat diterapkan dalam simulasi kerumunan bebek dalam bentuk 3D. Penelitian menghasilkan animasi 3D kerumunan bebek yang diberikan kemampuan untuk menghindari rintangan dan target tujuan ditentukan oleh masukan mouse.

*Keywords*— Metode Reynolds, Kerumunan, Bebek, Berjalan

## PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan teknologi komputer sangat tinggi. Penggunaan teknologi tersebut banyak diterapkan dalam film animasi 3D. Baik dalam pembuatan model karakter, animasi sampai proses akhir dalam pembuatan film secara keseluruhan. Karakter yang dibuat semakin kreatif dan menarik. Banyak film yang menceritakan tentang hewan yang memiliki sifat individu maupun berkelompok. Contoh film animasi hewan antara lain Life Pets, Chicken Little, Zootopia dan lainnya. Sedangkan untuk contoh film yang menggunakan karakter kerumunan hewan yaitu kerumunan kelelawar dalam film Batman Returns, kerumunan penguin di film Happy Feet, kerumunan semut di film Ant-Man, kerumunan Wildebeest dalam film The Lion King dan masih banyak lainnya [7].

Animasi tentang perilaku kerumunan pertama kali dibuat oleh Craig Reynolds pada tahun 1986 dengan nama Boid. Metode yang diciptakan Craig Reynolds ini terdiri dari seperangkat aturan sederhana yang akurat memodelkan perilaku kompleks dari sebuah kerumunan. Metode tersebut memiliki tiga macam aturan, yaitu ; pemisahan (*separate*), keselarasan (*alignment*), dan kohesi (*cohesion*) [10]. *Separate* merupakan kemampuan agen untuk menjaga jarak tertentu dengan agen lainnya agar tidak berbenturan. *Alignment* ialah kemampuan agen untuk menyelaraskan arah dan kecepatan gerak dengan agen yang lainnya. *Cohesion* adalah kemampuan agen untuk koheren (membentuk dan mendekati kelompok) dengan agen lainnya [18]. Craig Reynolds menerapkan metodenya pada sekawanan burung untuk gerakan kerumunan hewan tersebut. Metode Reynolds juga dipakai dalam penelitian-penelitian lain dan diterapkan pada kerumunan ikan, domba hingga manusia [19].

Perilaku hewan yang bergerak secara kerumunan tidak hanya dilakukan oleh burung dalam kehidupan nyata. Hewan lain yang masih termasuk golongan unggas juga bergerak secara kerumunan yaitu bebek. Perbedaan yang mendasar adalah bebek memiliki perilaku berjalan di atas tanah. Sedangkan burung sebagian besar perilakunya adalah terbang.

Simulasi kerumunan yang dibuat dengan karakter bebek yang berjalan di atas tanah dengan menggunakan metode Reynolds. Kerumunan tersebut diberikan titik tujuan atau arah target agar animator dapat mengendalikan kerumunan bebek sesuai keinginan animator atau sesuai storyboard yang ada. Pengukuran simulasi yang dibuat berdasarkan tingkat kemiripan gerakan kerumunan simulasi dengan gerakan kerumunan nyata.

*Modeling Family Behaviors In Crowd Simulation* [2] yaitu mensimulasikan kerumunan orang dalam sebuah keluarga dalam situasi evakuasi atau darurat. Metode yang digunakan adalah metode Reynolds dan Lubna mengembangkan model penentuan keputusan yang ditanamkan tiap agen agar bertindak sesuai dengan keadaan darurat yang dialami manusia. Lubna menyematkan sebuah algoritma keputusan kepada agen yang dapat mengakibatkan agen tertinggal dari kerumunan. Pada penelitian yang akan dilakukan, peneliti memberikan kemampuan setiap bebek untuk bergerak menuju titik tujuan meskipun bebek tertinggal dari kerumunan. Jika saat bebek berjalan menuju titik tujuan berada dalam radius kohesi, maka bebek yang tertinggal akan kembali masuk dalam kerumunan dan mengatur posisi (*alignment*).

*Microscopic Crowd Simulation : Evaluation And Development Of Algorithms* [15], David menguji beberapa algoritma yang diterapkan pada simulasi kerumunan. Dalam perbandingan tersebut, algoritma boid milik Reynolds memiliki kelebihan atas kemampuan agen dalam membentuk kelompok atau berkumpul kembali dalam kerumunan. Pengujian tersebut sangat berguna dalam mengembangkan penelitian berikutnya. Metode Reynolds diterapkan pada penelitian yang akan dilakukan berdasarkan sifat pergerakan jalan bebek dalam kerumunan yang solid dan tingkat keselarasan yang sangat baik.

Biologically-Inspired Visual Simulation of Insect Swarms [15], membahas tentang kawanan serangga 3D yang terbang. Penelitian ini membandingkan metode Reynolds dengan metode yang mereka bangun. Hasil dari pengujian tersebut adalah serangga yang ditanamkan metode Reynolds memiliki kemampuan lebih baik dalam menghindari rintangan. Namun aturan keselarasan yang disematkan pada serangga tidak terlalu sesuai dengan pergerakan kawanan serangga yang nyata. Metode Reynolds sangat tepat untuk diterapkan pada kerumunan bebek yang memiliki tingkat kepadatan posisi yang lebih dekat dari serangga.

Penelitian Movement of the Tsunami Evacuation Simulation Using Boids and Pathfinding Algorithm menyajikan sebuah simulasi pergerakan manusia saat evakuasi pada bencana tsunami. Langkah awalnya adalah boid yang mewakili manusia tersebut diletakkan secara acak sebagai posisi awal. Kemudian boid diberi algoritma pathfinding untuk menemukan jalur dalam pergerakan tujuannya [9]. Penelitian yang akan dilakukan tidak menggunakan pathfinding.

Flocking Behaviour Simulation : Explanation and Enhancements in Boid Algorithm yang dilakukan oleh Mohit Sajwan dan rekannya membahas tentang pengujian terhadap metode Reynolds dan menyempurnakan algoritma yang dapat ditanamkan pada agen boid [8]. Untuk penelitian selanjutnya peneliti akan menerapkan prosedur atau algoritma yang sesuai dengan desain kemampuan bebek. Algoritma yang dapat diterapkan seperti pembatasan kecepatan terhadap pergerakan jalan bebek dan batasan area kerumunan dalam simulasi.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode Research And Development (R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [3] .

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis gerakan bebek didapatkan dari hasil pengamatan langsung terhadap hewan bebek. Tujuan pengamatan tersebut untuk mengetahui pola pergerakan kaki dan tubuh pada saat berjalan. Pengamatan dilakukan dengan mengambil sample video (live shoot) pada hewan bebek. Peneliti melakukan pengambilan sudut gambar bebek tampak belakang dan samping agar pergerakan kaki dan tubuh bebek dapat terlihat dengan mudah.

Hasil yang didapat, bebek memiliki gerakan maju dan gerakan tubuhnya mengikuti tinggi rendah kaki saat mengangkat atau menginjak tanah. Pada penelitian ini, gerakan bebek yang peneliti ambil adalah gerakan berjalan maju. Pengamatan yang peneliti lakukan adalah pengamatan saat bebek berjalan pada bidang datar. Hasil pengambilan video dimasukkan dalam software pengolah video kemudian

diekspor dalam bentuk file gambar berekstensi JPG. File gambar yang digunakan sebanyak satu kali perulangan masing-masing kaki (*walk cycle*).



**Gambar 1.** VIDEO BEBEK

**Tabel 1.** ANALISIS JALAN BEBEK

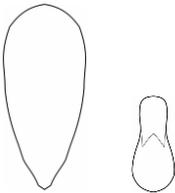
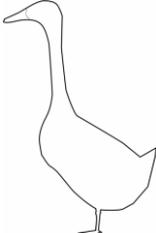
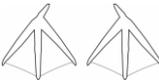
No	Gambar	Pergerakan
1		Pergerakan maju dengan kaki kiri di depan dan kaki kanan berada di belakang
5		Pergerakan maju dengan kaki kanan terangkat berada di belakang, kaki kiri tegak lurus berada di depan
9		Pergerakan maju dengan kaki kanan berada di depan dan telapak horizontal, kaki kiri berada di belakang
13		Pergerakan maju dengan tumit kiri hampir menggantung, kaki kanan berada di depan hampir tegak lurus
17		Pergerakan maju dengan kaki kanan berada di depan dan telapak horizontal, kaki kiri berada di belakang

Analisis gerakan jalan bebek dalam kerumunan didapatkan dengan cara menggiring kerumunan bebek dan ketika memberikan pakan bebek. Tujuan adalah supaya bebek-bebek tersebut bergerak menuju ke arah yang diinginkan penggiring atau bergerak menuju tempat makanan berada.

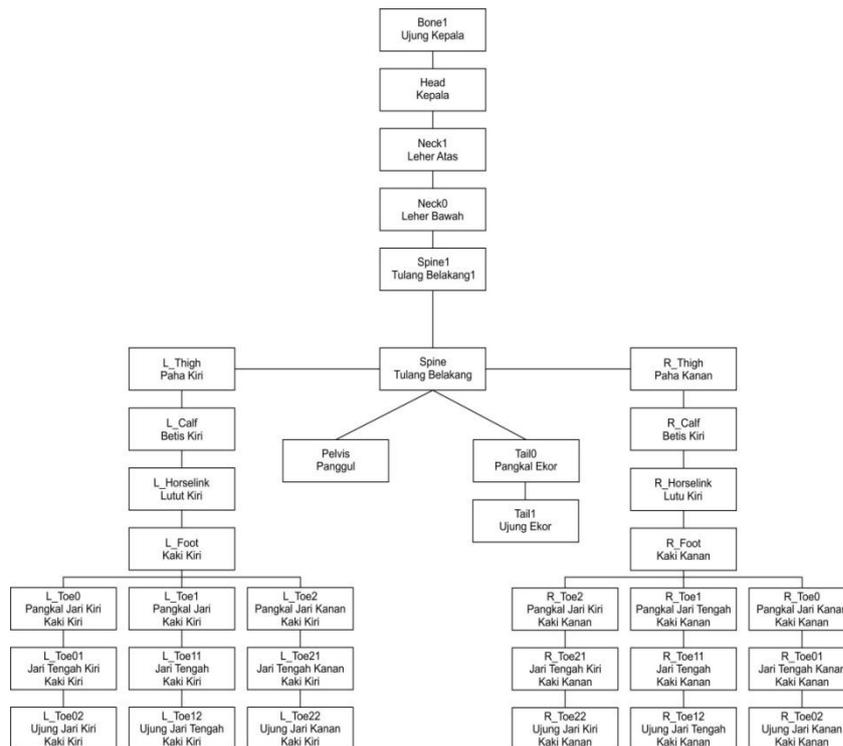
**Tabel 2. ANALISIS KERUMUNAN BEBEK**

Detik	Gambar
0	
2	
4	

**Tabel 3. ANALISIS JALAN BEBEK**

Gambar	Sudut
	Model Bebek Depan Badan Tampak
	Model Bebek Atas Badan Dan Paruh Tampak
	Model Bebek Samping Badan Tampak
	Model Kaki Bebek Atas Tampak

Peneliti memberikan susunan nama pada struktur antara sendi gerak yang disesuaikan dengan struktur anatomi tubuh bebek. Pembuatan struktur sendi gerak berdasarkan hasil analisis ruas sendi.



**Gambar 2.** STRUKTUR SENDI GERAK PADA MODEL BEBEK

- Pembuatan Karakter 3D

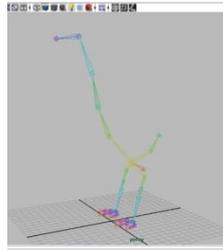
Peneliti menggunakan *Cube Modelling* dalam pembuatan model karakter hewan bebek. Foto bebek (*blueprint*) dipakai sebagai acuan pembuatan model tersebut. Blueprint hewan bebek diambil dari tiga foto yang berbeda sudut pengambilan gambarnya.



**Gambar 3.** STRUKTUR SENDI GERAK PADA MODEL BEBEK

- *Rigging* Karakter

*Rigging* merupakan proses pembuatan tulang pada model 3D. Proses ini termasuk dalam tahapan pembuatan sebuah model karakter terlihat hidup dengan pergerakan yang diberikan.



**Gambar 4.** STRUKTUR BONE PADA MODEL 3D

Rincian struktur hubungan antar tulang pada model bebek dapat dilihat pada gambar 9 dan 10.



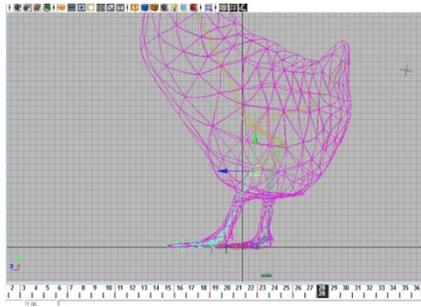
**Gambar 5.** RINCIAN SRUKTUR BONE MODEL 3D KAKI KIRI



**Gambar 6.** RINCIAN STRUKTUR BONE MODEL 3D KAKI KANAN

- Pembuatan Animasi Langkah

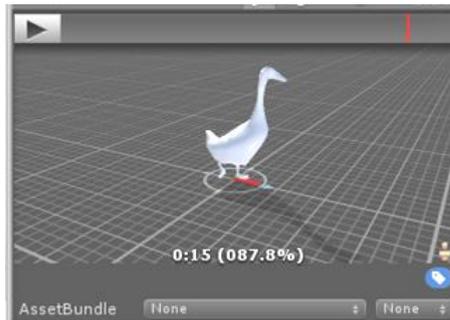
Animasi yang dibuat adalah gerak langkah (*walk cycle*). Dalam proses pengerjaan animasi langkah ini menggunakan metode *frame by frame*. Perpindahan kaki dilakukan dengan mengatur posisi tulang pada model bebek yang mengacu pada gerakan bebek aslinya.



**Gambar 7.** ANIMASI WALK CYCLE BEBEK

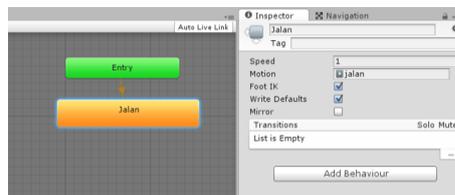
- Implementasi Klip Animasi

Klip Animasi pada penelitian ini menggunakan animasi jalan yang telah dibuat sebelumnya. Animasi jalan tersebut adalah pergerakan langkah bebek.



**Gambar 8.** KLIP ANIMASI WALK CYCLE BEBEK

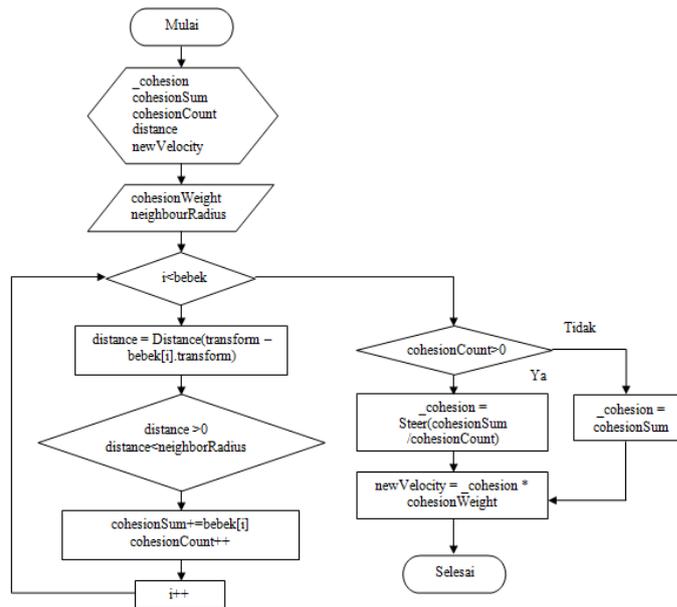
*Animator controller* merupakan fasilitas Unity3D yang berguna untuk mengontrol fase animasi jalan dan dipasang pada model bebek.



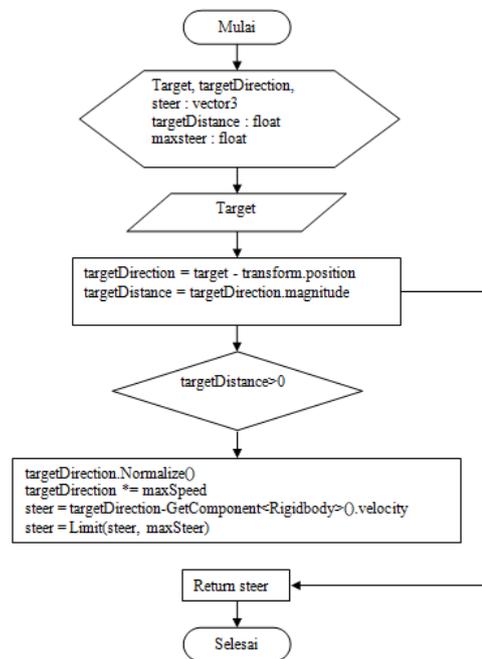
**Gambar 9.** ANIMATOR CONTROLLER JALAN BEBEK

- Penerapan Metode Reynolds

Penerapan aturan kohesi (*cohesion*) ini diawali dengan langkah awal yaitu sebuah kondisi untuk mengetahui posisi dari bebek. *NeighborRadius* adalah jarak minimal antara bebek satu dengan lainnya. Fungsi Steer digunakan untuk menentukan titik langkah berikutnya agar bebek mendekat dengan bebek lain. *CohesionWeight* berisi nilai masukan berupa besarnya daya tarikan untuk mendekati bebek terdekat.

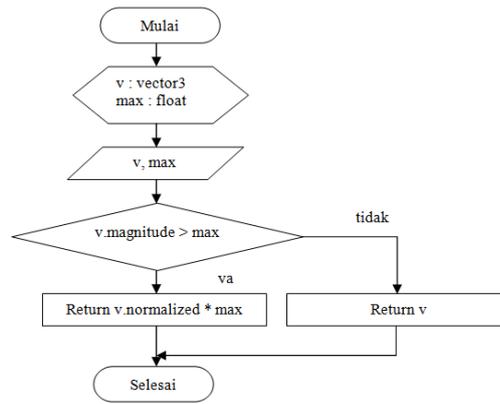


Gambar 10. FLOWCHART KOHESI (COHESION)



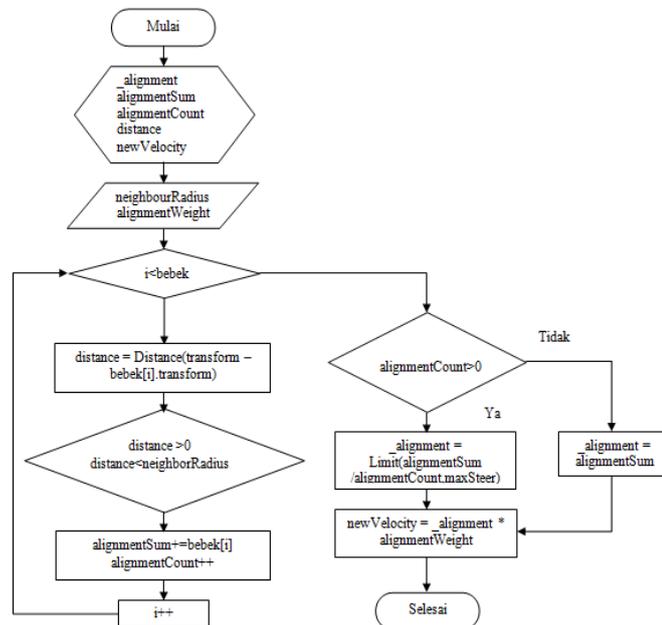
Gambar 11. FLOWCHART STEER

Fungsi Steer adalah untuk menetapkan langkah yang akan ditempuh selanjutnya. Kemudian membuat bebek bergerak menuju titik tersebut. Kecepatan bebek dalam bergerak dibatasi dalam fungsi Limit.



Gambar 12. FLOWCHART LIMIT

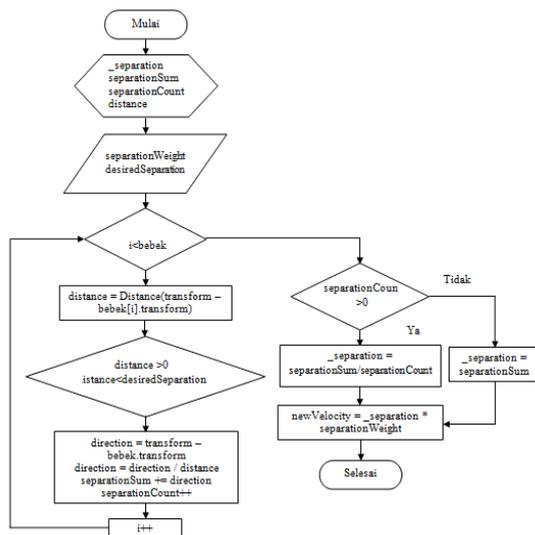
Fungsi Limit digunakan untuk mengatur kecepatan gerakan bebek. Dalam aturan keselarasan (*alignment*), langkah pertama adalah pemberian sebuah kondisi untuk mengetahui posisi dari bebek dengan batasan *neighborRadius*. Jika jarak bebek dengan bebek lainnya lebih dekat dari *neighborRadius*. Maka, bebek mengurangi kecepatannya dengan Limit. Jika jarak antara bebek satu dengan bebek lainnya lebih jauh, maka bebek menambah kecepatannya agar seimbang dengan yang lainnya.



Gambar 13. FLOWCHART STEER

a. Aturan Pemisahan (*Separation*)

Langkah awal aturan ini adalah mengukur jarak antara bebek dengan bebek lain. *DesiredSeparation* menyimpan nilai keinginan untuk memisahkan diri dan digunakan sebagai rujukan kekuatan pemisah. Direction akan membuat bebek bergerak menuju titik tujuan. Nilai dari *newVelocity* berisi perkalian dari *\_separation* dengan *separationWeight*. Tujuannya adalah untuk memperbesar nilai pemisahan. Sehingga bebek akan terus menjauh dari kerumunan.



**Gambar 14.** FLOWCHART PEMISAHAN (SEPARATION)

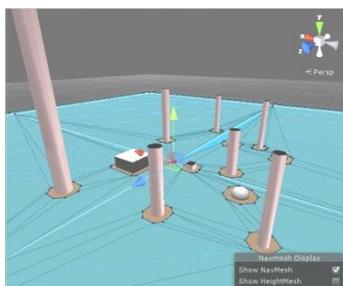
- Penyempurnaan Model Gerakan

Penyempurnaan model gerakan bertujuan untuk memperbaiki kesalahan pada *setup rigging*, klip animasi, gerakan kerumunan dan pemberian rintangan.

NavMesh merupakan struktur data yang menggambarkan permukaan tempat berjalan dan memungkinkan digunakan untuk menemukan jalur dari satu lokasi ke lokasi lain. Fitur ini digunakan agar bebek menghindari rintangan dengan gerakan lebih baik.

- NavMesh Baking

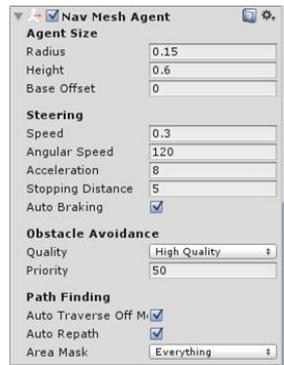
Proses ini adalah membuat sebuah permukaan tempat berjalan.



**Gambar 15.** TAMPILAN NAVMESH BAKING

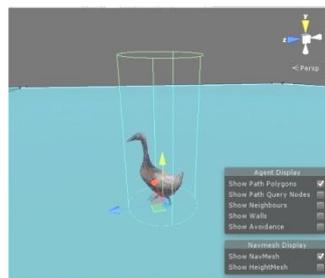
- Navmesh Agent

Komponen NavMesh Agent diberikan pada bebek agar dapat mengenali rintangan di permukaan jalan.



**Gambar 16.** PENGATURAN NAVMESH AGENT

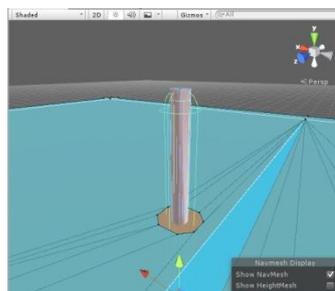
Radius digunakan untuk memperhitungkan benturan antara rintangan dan agen lainnya. Height merupakan tinggi badan agen yang ukurannya lebih rendah dari rintangan. Speed adalah kecepatan maksimal pergerakan bebek.



**Gambar 17.** TAMPILAN NAVMESH AGENT

- NavMesh Obstacles

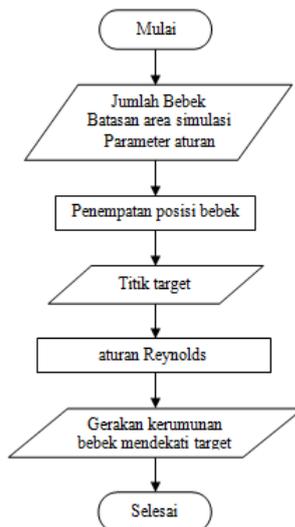
*NavMesh Obstacles* adalah komponen yang digunakan untuk menggambarkan hambatan yang harus dihindari oleh agen.



**Gambar 18.** TAMPILAN NAVMESH OBSTACLES

- **Implementasi Simulasi Kerumunan Bebek**

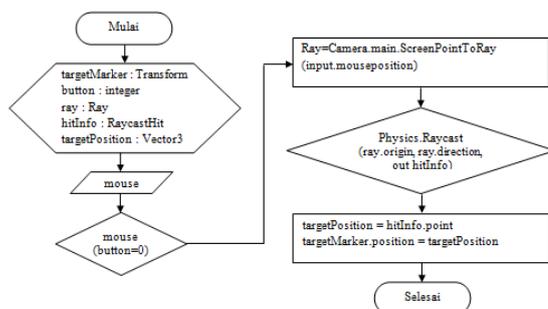
Tahap berikutnya adalah implementasi gerakan kerumunan bebek yang diberi target tujuan. Alur simulasi ini digambarkan dalam bentuk bagan *flowchart* ketika bebek diberikan *input* target tujuan.



Gambar 19. FLOWCHART SIMULASI KERUMUNAN BEBEK

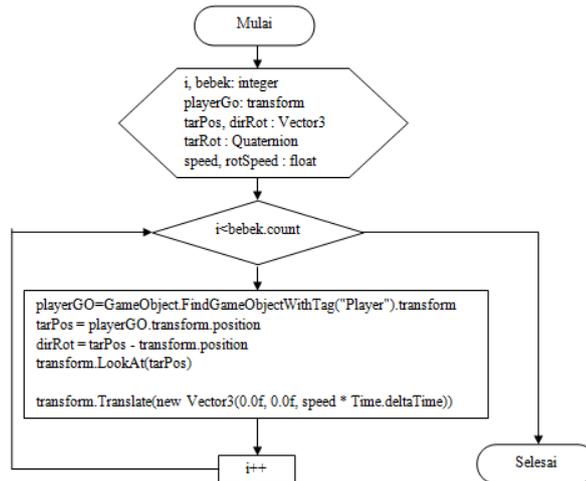
- **Pemberian Target Tujuan**

Skrip *TargetJalan* adalah untuk mengubah posisi *Sphere* secara *realtime* melalui masukan klik mouse. Simulasi ini menggunakan obyek *Sphere* berwarna merah sebagai tanda target tujuan bebek.



Gambar 20. FLOWCHART SIMULASI KERUMUNAN BEBEK

Tahap berikutnya adalah mencari target *Sphere* dengan tag “*Player*”. Fungsi *LookAt()* untuk membuat tubuh bebek menghadap arah titik posisi *Sphere*. Proses berikutnya adalah memberikan fungsi bergerak menuju titik *Sphere* berada dengan kecepatan yang normal dengan *transform.Translate*. Alur prosesnya digambarkan dalam *flowchart* Target Tujuan.



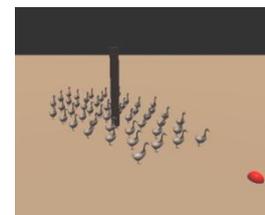
Gambar 21. FLOWCHART TARGET TUJUAN

• Hasil Implementasi Simulasi Kerumunan Bebek

Simulasi dimulai dengan penempatan bebek secara acak. Penempatan ini berada di dalam sebuah batasan yang telah diatur sebelumnya. Kemudian semua bebek bergerak menuju titik target. Pada saat menuju target, bebek akan mendekati bebek lainnya. Aturan yang berlaku saat itu adalah aturan kohesi (*cohesion*). Setelah mendekati bebek lainnya maka membentuk kelompok dengan jarak dan kecepatan berjalan yang seimbang. Aturan yang berlaku adalah aturan keselarasan (*alignment*). Ketika kerumunan bebek melewati rintangan (*obstacle*), bebek akan memecah atau menjauhi bebek di sampingnya. Aturan yang berlaku saat itu adalah aturan pemisahan (*separation*). Setelah melewati rintangan, maka bebek akan tertarik kembali karena aturan kohesi dan menyeimbangkan jarak serta kecepatannya dalam kerumunan karena aturan keselarasan.



Gambar 22. KERUMUNAN BEBEK BERJALAN



Gambar 23. KERUMUNAN BEBEK MENGHINDARI RINTANGAN

• **Analisis Hasil**

Pengujian simulasi dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada 10 orang responden. Dalam penelitian ini, pertanyaan diajukan berkaitan tentang tingkat kemiripan simulasi, perilaku menghindari rintangan (*obstacles*), metode yang digunakan dan struktur sendi gerak pada karakter bebek. Pertanyaan yang diajukan yaitu sebagai berikut :

- Bagaimana struktur penulangan dan persendian pada karakter bebek
- Bagaimana arah target gerakan yang diberikan melalui input mouse
- Bagaimana tingkat kemiripan simulasi dalam gerakan kerumunan yang nyata
- Bagaimana pendapat anda tentang simulasi kerumunan bebek menggunakan metode Reynolds
- Bagaimana perilaku bebek menghindari rintangan (*obstacles*).

Dari pertanyaan tersebut peneliti memasukkan pada tabel di bawah ini :

**Tabel 4.** TABEL PENILAIAN RESPONDEN

No	Responden	Jawaban																			
		Pertanyaan 1				Pertanyaan 2				Pertanyaan 3				Pertanyaan 4				Pertanyaan 5			
		S	S	K	T	S	S	K	T	S	S	K	T	S	S	K	T	S	S	K	T
1	Responden 1	✓				✓				✓				✓				✓			
2	Responden 2		✓			✓				✓				✓				✓			
3	Responden 3	✓					✓			✓					✓			✓			
4	Responden 4		✓			✓				✓				✓					✓		
5	Responden 5	✓				✓				✓				✓					✓		
6	Responden 6		✓				✓			✓				✓					✓		
7	Responden 7	✓					✓			✓				✓				✓			
8	Responden 8		✓			✓				✓				✓					✓		
9	Responden 9		✓				✓			✓				✓					✓		
10	Responden 10		✓			✓				✓				✓					✓		
	JUMLAH	4	6			6	4			1	9			6	4			3	7		

Dari pertanyaan yang diajukan kepada responden, peneliti mengambil kesimpulan penilaian sebagai berikut :

- Struktur penulangan dan persendian karakter sudah sesuai dengan anatomi bebek
- Target yang diberikan melalui input mouse sudah sesuai
- Tingkat kemiripan pada simulasi ini sesuai dengan gerakan realistis
- Penerapan metode Reynolds pada kerumunan bebek sudah sesuai

Perilaku bebek dalam menghindari rintangan sesuai dengan aslinya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perilaku kerumunan bebek dalam simulasi yang dibuat memiliki kemiripan dengan gerak berjalan kerumunan bebek aslinya. Selain itu untuk membuat simulasi kerumunan bebek menggunakan metode Reynolds dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut ; membuat karakter bebek, memberikan animation klip berjalan, memberikan tiga aturan dasar Reynolds, memberikan arah target berjalan dengan input mouse. Saran untuk penelitian berikutnya adalah struktur penulangan bebek untuk sayap ditambahkan guna pemberian klip animasi mengepakkan sayap, pemberian gerakan berbelok yang baik, penambahan klip animasi seperti berhenti, gerakan makan, mengepakkan sayap dan model bebek yang dibuat bervariasi dari ukuran tubuh, warna, postur tubuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. G. Djalle, *The Making of 3D Animation Movie*. Bandung: Informatika, 2006.
- [2] Eliyan and L. Fayez, "Modeling Family Behaviors In Crowd Simulation," Qatar University, 2017.
- [3] L. Famukhit, Muga, M. Suyanto, and Sukoco, "Simulasi Gerak Kepiting Menggunakan Metode Inverse Kinematics," *J. Speed – Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 8, no. 2, 2016.
- [4] S. Haryati, "Research And Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan. Ilmiah Dinamika," vol. 37, no. 1, 2012.
- [5] Hasan and M. Iqbal, *Pokok-Pokok Materi : Teori Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.
- [6] Kusumaningtyas and Pratiwi, *Potensi Bisnis dan Kisah Sukses Praktisi*. Jakarta: Agriflo, 2012.
- [7] W. Li, D. Wolinski, J. Pettré, and Ming C Lin, "Biologically-Inspired Visual Simulation of Insect Swarms," *Comput. Graph. Forum c Eurographics Assoc. John Wiley Sons Ltd*, vol. 34, no. 2, 2015.
- [8] Mudhana, I. M. P., Purnomo, M. H., Nugroho, and S. M. S, "Movement of the Tsunami Evacuation Simulation Using Boids and Pathfinding Algorithm," in *Seminar Nasional ReTII 9*, 2014, pp. 198–204.
- [9] C. W. Reynolds, "Boids : Flocking Behaviors For Autonomous Characters," 2016. .
- [10] Reynolds and W. Craig, "Boids: Background and Update," 2016. [Online]. Available: <http://www.red3d.com/cwr/boids/>.
- [11] R. Roedavan, *UNITY : Tutorial Game Engine*. Bandung: Informatika, 2016.
- [12] M. Sajwan and S. S. Devashish Gosain, "Flocking Behaviour Simulation : Explanation and Enhancements in Boid Algorithm," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 4, 2014.

- [13] S. Sarmady, "Modeling And Simulation Of Movement And Behaviors In Large Crowd Using Cellular Automata," Universiti Sains Malaysia, 2008.
- [14] S. Sopiyan, A. R. Setioko, and M.E. Yusnandar, "Identifikasi Sifat-Sifat Kualitatif Dan Ukuran Tubuh Pada Itik Tegal, Itik Magelang, Dan Itik Damiaking," in *Pros. Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Dalam Mendukung Usaha Ternak Berdaya Saing*, 2006.
- [15] D. Thalmann and S. Musse, *Crowd Simulation*. London: Springer-Verlag, 2007.
- [16] R. C. W, Flock, Herds, and Schools, "A Distributed Behavioral Model," in *Proceeding of SIGGRAPH*, 2004.
- [17] S. Wojowasito, *Kamus Umum Lengkap*. Bandung, 1997.
- [18] D. Wolinski, "Microscopic Crowd Simulation : Evaluation And Development Of Algorithms. Data Structures and Algorithms," Universit'e Rennes, 2016.
- [19] Zulkarnain and I. Abdurrozaq, "Simulasi Efek Tembakan Pada Manusia," STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2017.

# Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan untuk Kenaikan Gaji pada PT AAA

<sup>1</sup>Adhika Pramita Widyassari

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu

<sup>1</sup>Blora, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>dika\_trunix@yahoo.com

*Abstract*— PT AAA merupakan perusahaan yang bergerak dibidang proses instrumentasi dan desain listrik, pengadaan dan konstruksi instrument. Dalam salah satu upaya meningkatkan kinerja karyawannya PT AAA memberikan kenaikan gaji kepada karyawan yang mempunyai kinerja yang baik. Dalam pemberian kenaikan gaji karyawan kadang kala tidak sesuai dengan hasil kerjanya. Pemberian kenaikan gaji karyawan sering kali dipukul rata, atau kadang kala pemberian kenaikan gaji hanya dengan memperkirannya saja, tanpa penerapan perhitungan yang kuat. Untuk itulah perlu adanya aplikasi sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji. Salah satu metode yang digunakan adalah menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini dipilih karena mampu menyelesaikan penilaian kinerja karyawan berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan, yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pemberian kenaikan gaji itu sendiri. Hasil dari aplikasi sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji tidak hanya menentukan siapa saja karyawan yang berhak mendapatkan kenaikan gaji akan tetapi juga menentukan berapa besar persentase kenaikan gaji masing-masing karyawan.

*Keywords*— Sistem Pendukung Keputusan, Kinerja Karyawan, Analytical Hierarchy Process (AHP)

## I. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan selalu menginginkan hasil yang maksimum dalam proses produksi/kerjanya. Untuk mencapai tujuan perusahaan tersebut perlu adanya dukungan dari setiap unsur perusahaan termasuk di dalamnya karyawan. Dalam usaha mencapai peningkatan produksi/kerja juga ditandai dengan adanya dukungan yang kuat dari keuangan dan tunjangan-tunjangan lain dalam perusahaan. Perusahaan akan memberikan suatu penghargaan bagi karyawan yang memiliki kinerja/prestasi yang baik, dan hal ini akan membuat karyawan bekerja sebaik mungkin.

Peningkatan kinerja karyawan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sarana dan prasarana, kepemimpinan yang baik, lingkungan atau komunikasi yang baik antara karyawan dengan manajer, kesempatan berprestasi, dan tidak terlepas adanya kenaikan gaji [1]. Sedangkan kaitannya terhadap

penilaian kinerja adalah sebagai salah satu alat untuk dapat memberikan pembedaan dalam pemberian penghargaan kepada karyawan dan adanya keterbatasan budget perusahaan, dimana pada akhirnya perusahaan akan lebih memberikan prioritas biaya tenaga kerja kepada karyawan yang berprestasi dan memberikan kontribusi terhadap perusahaan, untuk memotivasi karyawan untuk terus memberikan kinerja yang terbaik.

PT. AAA memberikan kenaikan gaji karyawan setiap tahunnya. Pada tahun 2015 kenaikan gaji maksimum yang diberikan kepada karyawan sebesar 8%, dan pada tahun 2016 kenaikan gaji maksimum sebesar 10%. Yang dimaksud kenaikan gaji maksimum 8% adalah tidak berarti setiap karyawan menerima kenaikan gaji sebesar 8%, tergantung pada kinerja karyawan itu sendiri serta lama dia bekerja. Pada penerapannya selama ini pemberian kenaikan gaji karyawan kadang kala tidak sesuai dengan hasil penilaian kinerja karyawan dan lama kerjanya. Pemberian kenaikan gaji karyawan sering kali dipukul rata, atau kadang kala supervisor mempromosikan kenaikan gaji karyawan dengan memperkirannya saja, tanpa penerapan perhitungan yang kuat (tidak sesuai dengan kinerja dan lama kerja) dan pihak manajemen langsung menerima. Dan pada sebulan atau dua bulan kemudian setelah diriview kembali ternyata tidak sesuai atau tidak tepat. Sehingga akhirnya terjadi perubahan kembali, dan itu sangat tidak efektif dan tidak efisien.

Untuk itulah perlu adanya aplikasi sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji. Salah satu metode yang digunakan adalah menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini dipilih karena mampu menyelesaikan penilaian prestasi kerja karyawan berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan, yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pemberian kenaikan gaji itu sendiri. AHP merupakan kerangka untuk membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstrukturkan suatu hirarki kriteria (indikator) dan menarik berbagai pertimbangan guna menggunakan bobot atau prioritas [2].

## **II. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem pendukung keputusan dalam penilaian kinerja karyawan berdasarkan prestasi kerja karyawan di PT AAA yang digunakan sebagai acuan dalam pemberian kenaikan gaji.

### **A. Pengumpulan Data**

Berdasarkan jenis datanya, data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah :

#### **1. Pengumpulan Data Primer**

Data primer adalah data yang diambil langsung dari obyek penelitian atau merupakan data yang berasal dari sumber asli atau pertama [3]. Teknik pengumpulan data primer dilakukan melalui teknik observasi dan wawancara, dimana dalam penelitian ini data itu meliputi:

##### **a. Data nilai standar prestasi karyawan**

Data ini diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak manajemen (HRD)

b. Data kepegawaian dan prestasi kerja

Data ini diambil dari hasil observasi di PT. AAA Cabang Bojonegoro

c. Data pembobotan masing-masing kriteria prestasi kerja

Data ini diperoleh dari hasil lembar pengisian kepada pihak manajemen

2. Pengumpulan Data skunder

Data skunder adalah data yang tidak di dapatkan secara langsung dari objek penelitian, melainkan data yang berasal dari sumber yang telah di kumpulkan oleh pihak lain. Teknik pengumpulan data skunder dilakukan dengan cara studi dokumentasi dan literatur, dimana dalam penelitian ini data itu meliputi: Data berupa pedoman dalam skala upah/gaji. Data ini diperoleh dari hasil studi literature pada Undang-Undang Ketenagakerjaan (UUK) dan bagian SDM.

B. Langkah-langkah Penelitian

Metodologi penelitian digambarkan dalam bentuk langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti yaitu:

1. Perumusan masalah

Didasarkan pada tinjauan pustaka, pencarian referensi dan data-data yang diperlukan. Kemudian setelah merumuskan masalah, maka ditetapkan pula tujuan dari pemecahan masalah yang akan dilakukan.

2. Perancangan Struktur Hirarki

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, maka dilakukan perancangan struktur hirarki penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji yaitu berisikan kriteria dan alternatif penilaian kinerja karyawan.

3. Pengumpulan Lembar Pengisian Skala Nilai

Lembar pengisian skala nilai berisi tentang skala banding penilaian antara kriteria penilaian kinerja yang telah diisi oleh pihak manajemen untuk diolah dengan metode AHP. Skala kepentingan pada metode AHP dijelaskan pada tabel 1.

**Tabel 1. SKALA KEPENTINGAN**

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

Kebalikan	Jika alternatif 1 dibandingkan dengan alternatif 2 nilainya 3, maka alternatif 2 dibandingkan dengan alternatif 1 nilainya 1/3
-----------	--

#### 4. Menentukan Bobot Kriteria Penilaian Kinerja

Dilakukan untuk menghasilkan bobot masing-masing kriteria penilaian kinerja. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan metode AHP yaitu dengan perbandingan matriks berpasangan.

#### 5. Menguji konsistensi

Pengujian ini dilakukan dengan mencari nilai rasio inkonsistensi untuk tim penilai kinerja. Pengujian ini dilakukan terhadap kriteria penilaian kinerja karyawan yang telah ditentukan. Jika nilai rasio konsistensi kurang atau sama dengan 0.1 berarti penilaian dapat dipertanggung jawabkan [4].

$$\text{Indeks Konsistensi (CI)} = CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (1)$$

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

#### 6. Format Perhitungan Penilaian Kinerja Karyawan

Setelah bobot dari masing-masing kriteria diperoleh dan prioritas keseluruhan telah ditentukan, maka masing-masing bobot tersebut dikalikan dengan nilai yang diberikan oleh penilai yang akhirnya jumlah dari seluruh skor tersebut itulah yang menjadi nilai kinerja karyawan.

#### 7. Format Perhitungan Kenaikan Gaji Karyawan

Melalui nilai kinerja karyawan, dapat ditentukan karyawan yang berhak menerima kenaikan gaji dan melalui nilai kinerja juga dapat digunakan untuk menentukan berapa besar kenaikan gaji masing-masing karyawan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Sistem Penilaian Kinerja Karyawan PT AAA

PT AAA selama ini sudah melakukan penilaian terhadap prestasi kerja karyawannya. Penilaian kinerja dilakukan oleh supervisor masing-masing bagian dan supervisor memberikan rekomendasi kenaikan gaji karyawan, yang kemudian diproses oleh admin untuk diajukan kepada pimpinan atau manager. Akan tetapi pada pemberian kenaikan gaji karyawan, supervisor hanya memperkirakannya saja dan kadangkala pemberian kenaikan gaji karyawan besarnya dipukul rata. Sehingga dalam pemberian kenaikan gaji karyawan kurang tetap atau kurang sesuai dengan kinerja dari masing-masing karyawan.

Dari situlah perlu adanya pembaruan untuk membantu memecahkan permasalahan dalam penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji. Sehingga dibuatlah suatu aplikasi sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji.

## B. Analisis Sistem

Data-data yang dibutuhkan untuk sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan sebagai analisis untuk kenaikan gaji ini adalah data karyawan, data nilai karyawan, data setting, data kriteria dan rating dan nilainya yang ditentukan oleh management. Berikut ini adalah langkah proses AHP:

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

Tujuan : penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji

Kriteria : terdiri dari 13 buah kriteria yang berpengaruh dalam penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji. Berikut ini adalah kriteria-kriteria yang ditentukan pihak management:

- a. Kemampuan Kerja. Karyawan mempunyai kemampuan dalam bidang tertentu sesuai dengan posisi atau jabatan masing-masing, dan berpengalaman.
- b. Hasil Kerja. Disetiap batas waktu tertentu yang telah dirancang, karyawan mampu menyelesaikan tugasnya
- c. Sistematis Kerja. Setiap tugas dilaksanakan oleh karyawan sesuai urutan yang sistematis
- d. Tanggung Jawab. Setiap karyawan harus memiliki tanggung jawab atas kewajiban dan tugas dari masing-masing karyawan
- e. Kerja Sama. Karyawan harus dapat bekerja sama dengan setiap karyawan, siapapun itu, dan menyelesaikan setiap permasalahan bersama
- f. Inisiatif. Karyawan mampu memiliki inisiatif untuk melakukan sesuatu hal yang benar apabila mengalami saat-saat yang tidak terduga, berfikir smart
- g. Kedisiplinan. Setiap karyawan harus disiplin disetiap moment yang telah diagendakan
- h. Kepatuhan. Karyawan harus mematuhi segala peraturan yang telah ditetapkan, misalnya dalam hal safety, dan karyawan patuh kepada atasan
  - i. Kejujuran. Karyawan harus memiliki kejujuran dalam setiap hal yang dipertanyakan mengenai tanggung jawab pekerjaan, dalam hal keamanan lingkungan perusahaan.
  - j. Ketelitian/Kecermatan. Setiap tugas/tanggung jawab karyawan dilaksanakan secara teliti, dan tidak ada kesalahan
  - k. Dedikasi. Karyawan memberikan sebuah pengorbanan berupa tenaga, pikiran, dan waktu demi keberhasilan perusahaan
  - l. Lama Kerja. Lama kerja diukur dari saat karyawan memulai bergabung diperusahaan,. Karyawan yang bergabung dibawah 6 bulan maka mendapatkan nilai kurang, karyawan yang bergabung diatas 6 bulan dan di bawah 12 bulan dinilai cukup, dan karyawan yang bergabung lebih dari atau sama dengan 12 bulan dinilai baik (dari segi lama kerja).

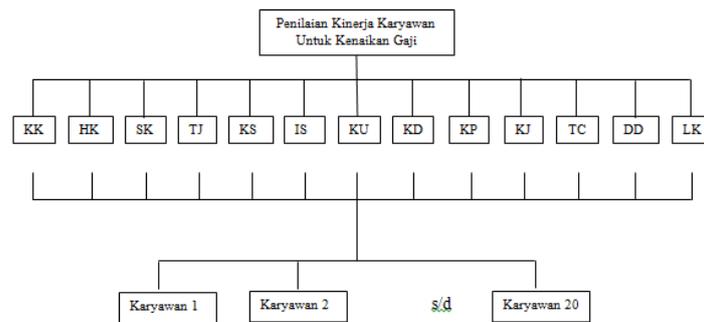
Sedangkan untuk rating dan nilai rating dari kriteria dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.** Rating dan Nilai Rating

Rating	Nilai Rating
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

2. Membuat struktur hirarki yang terdiri dari struktur tujuan, kriteria, dan alternatif.

Berikut adalah struktur hirarki pada sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji



**Gambar 1.** HIRARKI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN

3. Melakukan *pairwise comparison* untuk semua kriteria. Berikut ini adalah matriks perbandingan berpasangan dari setiap kriteria yang nilainya ditentukan oleh manajemen.

**Tabel 3.** MATRIKS PERBANDINGAN BERPASANGAN

	KK	HK	SK	TJ	KS	IS	KU	KD	KP	KJ	TC	DD	LK
KK	1	1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	3
HK	1	1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	0.2	3
SK	3	3	1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	0.2	3
TJ	3	3	3	1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	3
KS	3	3	3	3	1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	3
IS	3	3	3	3	3	1	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	5
KU	3	3	3	3	3	3	1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	5
KD	5	3	3	3	3	3	3	1	0.333	0.333	0.333	0.2	5
KP	5	5	5	3	3	3	3	3	1	1	0.333	0.333	5
KJ	5	5	5	5	5	5	3	3	1	1	0.333	0.333	5
TC	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	1	0.333	5
DD	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	1	5
LK	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1
JML	42.33	40.33	37	32.33	29.67	26.87	20.2	17.4	10.47	10.07	6.733	3.799	51

**Tabel 4.** PERHITUNGAN PRIORITAS SETIAP KRITERIA

	KK	HK	SK	TJ	KS	IS	KU	KD	KP	KJ	TC	DD	LK	JML	PRIO
KK	0.024	0.025	0.009	0.01	0.011	0.012	0.016	0.011	0.019	0.02	0.03	0.053	0.059	0.299	0.023
HK	0.024	0.025	0.009	0.01	0.011	0.012	0.016	0.019	0.019	0.02	0.03	0.053	0.059	0.307	0.024
SK	0.071	0.074	0.027	0.01	0.011	0.012	0.016	0.019	0.019	0.02	0.03	0.053	0.059	0.422	0.032
TJ	0.071	0.074	0.081	0.031	0.011	0.012	0.016	0.019	0.032	0.02	0.03	0.053	0.059	0.509	0.039
KS	0.071	0.074	0.081	0.093	0.034	0.012	0.016	0.019	0.032	0.02	0.03	0.053	0.059	0.594	0.046
IS	0.071	0.074	0.081	0.093	0.101	0.037	0.016	0.019	0.032	0.02	0.03	0.053	0.098	0.725	0.056
KU	0.071	0.074	0.081	0.093	0.101	0.112	0.05	0.019	0.032	0.033	0.05	0.053	0.098	0.866	0.067
KD	0.118	0.074	0.081	0.093	0.101	0.112	0.149	0.057	0.032	0.033	0.05	0.053	0.098	1.050	0.081
KP	0.118	0.124	0.135	0.093	0.101	0.112	0.149	0.172	0.096	0.099	0.05	0.088	0.098	1.434	0.110
KJ	0.118	0.124	0.135	0.155	0.169	0.186	0.149	0.172	0.096	0.099	0.05	0.088	0.098	1.638	0.126
TC	0.118	0.124	0.135	0.155	0.169	0.186	0.149	0.172	0.287	0.298	0.149	0.088	0.098	2.126	0.164
DD	0.118	0.124	0.135	0.155	0.169	0.186	0.248	0.287	0.287	0.298	0.446	0.263	0.098	2.813	0.216
LK	0.008	0.008	0.009	0.01	0.011	0.007	0.01	0.011	0.019	0.02	0.03	0.053	0.019	0.216	0.017

**Tabel 5.** PERHITUNGAN NIAI  $\lambda$  UNTUK PERHITUNGAN UJI KONSISTESNSI  $\lambda$

	KK	HK	SK	TJ	KS	IS	KU	KD	KP	KJ	TC	DD	LK	JML	BBT	
KK	0.023	0.024	0.011	0.013	0.015	0.019	0.022	0.016	0.022	0.025	0.033	0.043	0.05	0.32	0.023	13.71
HK	0.023	0.024	0.011	0.013	0.015	0.019	0.022	0.027	0.022	0.025	0.033	0.043	0.05	0.33	0.024	13.823
SK	0.069	0.071	0.032	0.013	0.015	0.019	0.022	0.027	0.022	0.025	0.033	0.043	0.05	0.44	0.032	13.603
TJ	0.069	0.071	0.097	0.039	0.015	0.019	0.022	0.027	0.037	0.025	0.033	0.043	0.05	0.55	0.039	13.967
KS	0.069	0.071	0.097	0.118	0.046	0.019	0.022	0.027	0.037	0.025	0.033	0.043	0.05	0.66	0.046	14.366
IS	0.069	0.071	0.097	0.118	0.137	0.056	0.022	0.027	0.037	0.025	0.033	0.043	0.08	0.82	0.056	14.663
KU	0.069	0.071	0.097	0.118	0.137	0.167	0.067	0.027	0.037	0.042	0.055	0.043	0.08	1.01	0.067	15.204
KD	0.115	0.071	0.097	0.118	0.137	0.167	0.2	0.081	0.037	0.042	0.055	0.043	0.08	1.24	0.081	15.418
KP	0.115	0.118	0.162	0.118	0.137	0.167	0.2	0.242	0.11	0.126	0.055	0.072	0.08	1.71	0.110	15.465
KJ	0.115	0.118	0.162	0.196	0.228	0.279	0.2	0.242	0.11	0.126	0.055	0.072	0.08	1.99	0.126	15.774
TC	0.115	0.118	0.162	0.196	0.228	0.279	0.2	0.242	0.331	0.378	0.164	0.072	0.08	2.57	0.164	15.703
DD	0.115	0.118	0.162	0.196	0.228	0.279	0.333	0.404	0.331	0.378	0.491	0.216	0.08	3.33	0.216	15.411
LK	0.008	0.008	0.011	0.013	0.015	0.011	0.013	0.016	0.022	0.025	0.033	0.043	0.02	0.24	0.017	14.123

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

$$\lambda \text{ max} = \frac{\text{total}}{\text{jumlah kriteria}} = \frac{191,231}{13} = 14,710$$

$$CI = \frac{\lambda \text{maks} - n}{n - 1} = \frac{14,710 - 13}{13 - 1} = \frac{1,71}{12} = 0,143$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,143}{1,56} = 0,09135$$

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

**Tabel 6.** PRIORITAS RATING UNTUK SEMUA KRITERIA

Rating	Nilai Rating	Prioritas	Prioritas Ideal
Baik	3	0,5	1
Cukup	2	0,33	0,66
Kurang	1	0,17	0,34

**Tabel 7.** PERHITUNGAN BOBOT SETIAP KARYAWAN

Karyawan	Kriteria													Bobot
	KK	HK	SK	TJ	KS	IS	KU	KD	KP	KJ	TC	DD	LK	
K-1	1	0.66	0.66	1	0.34	1	1	0.66	0.66	1	0.66	0.66	1	0.756636
K-2	0.66	1	0.34	1	1	0.66	1	0.66	1	1	1	0.66	1	0.850739
K-20	0.66	0.66	0.66	0.34	0.34	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	1	0.638508

### C. Perhitungan Kenaikan Gaji Karyawan

Untuk keluaran yang pertama adalah menentukan siapa yang berhak menerima kenaikan gaji, dengan melihat hasil bobot penilaian setiap karyawan, dimana seperti yang telah disampaikan oleh manajemen batasan nilai standart yang ditentukan adalah nilai 'cukup' atau 2, dengan prioritas ideal =

0.66. Sehingga nilai atau bobot karyawan dengan nilai dibawah 2 atau prioritas ideal 0,66, maka tidak akan mendapatkan kenaikan gaji.

Dari contoh perhitungan di atas, maka karyawan yang berhak mendapatkan kenaikan gaji adalah karyawan ke-1 dan karyawan ke-2.

**Tabel 8.** BOBOT ATAU NILAI KARYAWAN

Karyawan	bobot
K-1	0.757
K-2	0.851
K-20	0.639

Kemudian keluaran yang kedua adalah berapa persentase kenaikan gaji masing-masing karyawan. Untuk menentukan persentase kenaikan gaji masing-masing karyawan adalah dengan cara mendistribusikan kenaikan gaji maximal yang telah ditentukan oleh perusahaan dengan nilai yang telah diperoleh masing-masing karyawan. Kenaikan gaji maximal yang telah ditentukan oleh perusahaan tahun 2017 adalah 11%. Jadi cara menghitungnya adalah mengalikan bobot nilai yang diperoleh karyawan dengan persentase maximal gaji yang ditentukan oleh perusahaan, kemudian dibagi dengan nilai maximal karyawan. Untuk nilai maximal karyawan telah ditentukan adalah nilai 'baik' atau 3 dengan prioritas ideal = 1.

$$\text{Persentase kenaikan gaji karyawan} = \frac{\% \text{max gaji} \times \text{bobot}}{\text{Nilai max}}$$

$$\text{Karyawan ke-1} = 11\% \times 0,757 / 1 = 8,23\%$$

$$\text{Karyawan ke-2} = 11\% \times 0,851 / 1 = 9,358\%$$

#### D. Implementasi

No.	Nama Kriteria	Kode	Aksi
1.	Kemampuan Kerja	KK	Edit Hapus
2.	Hasil Kerja	HK	Edit Hapus
3.	Sistematika Kerja	SK	Edit Hapus

**Gambar 2.** IMPLEMENTASI FORM DATA KRITERIA

Gambar 3. IMPLEMENTASI FORM DATA KRITERIA

Gambar 4. IMPLEMENTASI FORM DATA SETTING

No.	NIK	Nama Karyawan	Kriteria											Total		
			Kemampuan Kerja	Hasil Kerja	Sistematis Kerja	Tanggung Jawab	Kerja Sama	Inisiatif	Keuletan	Kedisiplinan	Kepatuhan	Kejujuran	Ketelitian Kecermatan		Dedikasi	Lama Kerja
1.	0013	Angga Kusuma Rahmawati	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.113355	0.125006	0.140788	0.164844	0.200143	0.245834	0.283404	0.330116	0.0515616	2.000000011
2.	0023	Suparman	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.113355	0.125006	0.211182	0.247266	0.300214	0.245834	0.283404	0.330116	0.0773424	2.278688344
3.	0052	Khakim Amri	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.153789	0.113355	0.125006	0.211182	0.247266	0.200143	0.245834	0.425106	0.495174	0.0773424	2.536619879
4.	0056	Andhy Ivonne	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.113355	0.125006	0.211182	0.247266	0.300214	0.388751	0.283404	0.495174	0.0773424	2.56664340
5.	0063	Suparlan	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.153789	0.170033	0.187509	0.140788	0.247266	0.300214	0.368751	0.283404	0.495174	0.0773424	2.666693165
6.	0081	Sukman	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.170033	0.187509	0.140788	0.164844	0.300214	0.245834	0.283404	0.495174	0.0773424	2.410090975
7.	0084	Arif Umbar Wiyono	0.106368	0.0811964	0.0903129	0.153789	0.170033	0.187509	0.140788	0.247266	0.300214	0.368751	0.283404	0.495174	0.0773424	2.702149286
8.	0122	Paring Lilik Suwito	0.106368	0.121795	0.135469	0.102526	0.113355	0.187509	0.140788	0.247266	0.200143	0.245834	0.425106	0.495174	0.0773424	2.598676741
9.	0211	Doni Heriawan	0.0709123	0.0811964	0.0451565	0.102526	0.113355	0.062503	0.140788	0.247266	0.300214	0.245834	0.141702	0.330116	0.0773424	1.958912733
10.	0221	Antonius Suharno	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.113355	0.125006	0.140788	0.164844	0.200143	0.245834	0.141702	0.330116	0.0773424	1.884078666
11.	0250	Ika Junita	0.106368	0.121795	0.135469	0.102526	0.113355	0.187509	0.211182	0.164844	0.200143	0.368751	0.425106	0.330116	0.0773424	2.544507816
12.	0281	Mukh Junaedi Abdullath	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.113355	0.062503	0.140788	0.164844	0.300214	0.245834	0.141702	0.330116	0.0773424	1.921647101
13.	0300	Pasiman	0.0709123	0.0811964	0.0903129	0.102526	0.0566777	0.062503	0.140788	0.164844	0.200143	0.245834	0.141702	0.330116	0.0773424	1.764897901

Gambar 5. IMPLEMENTASI FORM PERHITUNGAN NILAI KARYAWAN

No.	NIK	Nama	Gaji Lama	Nilai	kenaikan Gaji (%)	kenaikan Gaji (Rp)	Gaji Baru
1.	0084	Arif Umbar Wiyono	Rp 2.840.200,00	2.713753078132868	9.95	Rp 282.512,05	Rp 3.122.812,05
2.	0063	Suparlan	Rp 2.650.000,00	2.6907143481075764	9.87	Rp 261.447,74	Rp 2.911.447,74
3.	0056	Andhy Ivonne	Rp 2.588.300,00	2.616661224514246	9.59	Rp 248.332,49	Rp 2.836.632,49
4.	0122	Paring Lilik Suwito	Rp 2.588.300,00	2.6122861616313457	9.58	Rp 247.917,28	Rp 2.836.217,28
5.	0518	Moch Endang Z	Rp 2.840.200,00	2.592546459287405	9.51	Rp 269.989,52	Rp 3.110.189,52
6.	0052	Khakim Amri	Rp 2.588.300,00	2.583148891346693	9.47	Rp 245.152,12	Rp 2.833.452,12
7.	0330	Eddy	Rp 2.840.200,00	2.577179316431284	9.45	Rp 268.389,17	Rp 3.108.589,17
8.	0401	Sukemi	Rp 2.840.200,00	2.551543463021517	9.36	Rp 265.719,44	Rp 3.105.919,44
9.	0250	Ika Junita	Rp 2.588.300,00	2.507696670869589	9.19	Rp 237.990,33	Rp 2.826.290,33
10.	0418	Mochammad Saputro	Rp 2.696.000,00	2.4906947053968906	9.13	Rp 246.122,15	Rp 2.942.122,15
11.	0081	Sukman	Rp 3.093.200,00	2.444722397744656	8.96	Rp 277.279,55	Rp 3.370.479,55
12.	0023	Suparman	Rp 1.760.000,00	2.2743265070021152	8.34	Rp 146.769,87	Rp 1.906.769,87
13.	0485	Ranjani	Rp 2.310.000,00	2.1505784782903194	7.89	Rp 182.153,32	Rp 2.492.153,32

Gambar 6. IMPLEMENTASI FORM KENAikan GAJI KARYAWAN

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian dalam tesis ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Dengan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode AHP dapat dijadikan sebagai analisis dalam menentukan kenaikan gaji karyawan yang sesuai dengan kinerja masing-masing karyawan. Mekanisme pendistribusian kenaikan gaji karyawan dengan mengacu pada hasil penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode AHP telah sesuai dengan yang diharapkan, yaitu menghasilkan hasil persentase kenaikan gaji yang mempunyai validitas tinggi dengan nilai error 0,194152. Saran untuk penelitian tentang aplikasi sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan untuk kenaikan gaji kedepan agar aplikasi dibuat berbasis web, jadi PT AAA pusat Jakarta dapat secara langsung memantau sendiri kantor-kantor cabang yang ada di seluruh Indonesia.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] R. A Yani, “Sistem Penunjang Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Dan Dosen Penguji Skripsi dengan Menggunakan Metode AHP,” 2015.
- [2] Z. Hasibuan, Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007.
- [3] K. Kusriani, Konsep dan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2007.
- [4] H. Malayu, Manajemen Sumber Daya Manusia. Cetakan 9. PT Bumi Aksara, 2007.

# Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi untuk Cabang Baru Toko Pakan UD. Indo Multi Fish

<sup>1</sup>Nalsa Cintya Resti

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Universitas Nusantara PGRI Kediri

<sup>1</sup>Kediri, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>nalsacintyaresti@gmail.com

*Abstract*—Terdapat beberapa cara yang digunakan oleh sebuah perusahaan / toko untuk mengembangkan bisnisnya. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan membuka cabang baru ditempat lain. Pemilihan daerah yang akan dijadikan cabang baru juga tidak dapat dipilih secara sembarangan. Terdapat kriteria-kriteria yang dapat meningkatkan laba perusahaan, dalam hal ini UD Indo Multi Fish. Dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat memberikan rekomendasi daerah mana yang sesuai untuk dijadikan cabang baru toko tersebut. Nilai dengan ranking tertinggi merupakan daerah yang dapat merekomendasikan untuk dibuka cabang baru.

*Keywords*—*Sistem Pendukung Keputusan, Rekomendasi, Simple Additive Weighting*

## I. PENDAHULUAN

Selain mengelola sumber daya manusia, salah satu upaya yang dilakukan oleh sebuah perusahaan agar usahanya semakin berkembang adalah dengan membuka cabang usaha baru yang memiliki prospek bisnis bagus. UD. Indo Multi Fish merupakan sebuah toko pakan ikan berskala sedang yang berada di desa Kepatihinan Kabupaten Tulungagung. Toko tersebut ingin membuka cabang baru di tempat yang lain agar konsumen tidak harus membeli produk di toko utama. Selain itu agar bisnis toko Indo Multi Fish semakin berkembang di daerah lain. Terdapat alternatif pilihan lokasi yang dapat dipilih untuk dijadikan lokasi cabang baru, yaitu: daerah Gondosuli, daerah Sumbergempol, daerah Karangrejo, daerah Rejotangan, dan daerah Ngunut yang semuanya berada di Kabupaten Tulungagung.

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan beberapa kriteria tertentu. Metode ini merupakan metode yang menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang telah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif, dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. (Kusumadewi, 2007).

Permasalahan pemilihan cabang baru untuk toko Indo Multi Fish merupakan permasalahan dari *Fuzzy Multiple Atribut Decision Making* karena dalam mencari solusi menggunakan beberapa

alternatif dan beberapa kriteria. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM, yaitu salah satunya adalah metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW juga sering dikenal istilah metode penjumlahan terbobot karena dalam perhitungannya memperhitungkan bobot pada kriteria yang digunakan. Konsep dasar metode ini adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967).

Penelitian ini bertujuan untuk mencari lokasi terbaik yang digunakan untuk pembangunan cabang baru di toko UD. Indo Multi fish. Metode yang digunakan dalam metode ini adalah metode SAW yang dapat mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks. Dengan adanya sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi cabang baru diharapkan dapat membantu toko Indo Multi Fish mengembangkan bisnisnya.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Sistem Pendukung Keputusan**

Menurut Mann dan Watson, sistem pendukung keputusan merupakan sistem yang interaktif, membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur. Menurut Maryam Alavi dan H. Albert Napier, sistem penunjang keputusan merupakan suatu kumpulan prosedur pemrosesan data dan informasi yang berorientasi pada penggunaan model untuk menghasilkan berbagai jawaban yang dapat membantu manajemen dalam pengambilan keputusan. Sedangkan menurut Little, sistem penunjang keputusan merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.

### **2.2 Fuzzy MADM**

*Multi Attribute Decision Making* merupakan suatu metode penunjang pengambilan keputusan yang *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam ruang diskrit. Pada dasarnya proses MADM dapat dilakukan melalui beberapa tahap, diantaranya penyusunan komponen kondisi, analisa serta sintesis sistem informasi.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah fuzzy MADM antara lain:

- a. *Simple Additive Weighting* (SAW)
- b. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
- c. *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS)
- d. *Weighting Product* (WP)
- e. ELECTRE

2.3 Metode SAW

Konsep dasar metode Simple Additive Weighting adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967) (MacCrimmon, 1968).

Metode ini membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( ) kedalam skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating dan bobot tiap atribut.

2.4 Langkah penyelesaian metode SAW

- a. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu
- b. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria
- c. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria , kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan atau atribut biaya).
- d. Membuat matriks normalisasi
- e. Proses perankingan

2.5 Formula yang digunakan

- a. Formula untuk melakukan normalisasi

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \dots \dots \dots (1.1) \\ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \dots \dots \dots (1.2) \end{cases}$$

Dimana:

- = Rating kinerja ternormalisasi
- = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
- = nilai minimum dari setiap baris dan kolom
- = baris dan kolom dari matriks
- = 1,2,3...m
- = 1,2,3 ... n

- b. Formula untuk menghitung nilai preferensi

Nilai preferensi untuk setiap alternatif diberikan sebagai:

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- = nilai akhir dari alternatif
- = bobot yang telah ditentukan

=normalisasi matriks

### III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memilih lokasi yang digunakan untuk pembangunan cabang baru UD. Indo Multi Fish. Terdapat lima daerah baru yang rencananya akan dipilih, yang merupakan alternatif pada penelitian ini, yaitu:

$A_1$  =daerah Gondosuli,

$A_2$  =daerah Sumbergempol,

$A_3$  =daerah Karangrejo,

$A_4$  =daerah Rejotangan,

$A_5$  =daerah Ngunut.

Adapun kriteria yang digunakan adalah:

$C_1$  = harga tanah untuk lokasi (juta rupiah)

$C_2$  = jarak dengan toko lama (km)

$C_3$  = jarak dengan gudang penyimpanan (km)

$C_4$  = tingkat persaingan dengan toko lain

$C_5$  = nilai investasi 3 tahun kedepan (%)

$C_6$  = tingkat masyarakat yang memelihara ikan

Kriteria  $C_1$  merupakan kriteria biaya, sehingga kriteria  $C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$  merupakan kriteria keuntungan. Bobot pengambilan keputusan dalam penelitian ini adalah:

$$C_1 = 25\%; C_2 = 20\%; C_3 = 10\%; C_4 = 15\%; C_5 = 15\%; C_6 = 15\%$$

Skala ordinal untuk tingkat persaingan dengan toko lain ( : Skala ordinal untuk tingkat masyarakat yang

memelihara ikan ( :

1: rendah

1: sangat jarang

2: cukup

2: jarang

3: sedang

3: cukup

4: tinggi

4: banyak

5: sangat tinggi

5: sangat banyak

#### 3.1 Tabel kecocokan untuk alternatif dan kriteria

Dibawah ini merupakan tabel kecocokan untuk alternatif dan kriteria. Terdapat 6 kriteria dan 5 alternatif yang semua nilainya sudah ditampilkan dalam tabel 1.

Tabel 1. NILAI KECOCOKAN UNTUK KRITERIA DAN ALTERNATIF

Alternatif	Kriteria					
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$
Gondosuli	50	9	10	5	75	5
Sumbergepol	47	4	5	4	65	4
Karangrejo	42	10	9	4	60	2
Rejotangan	40	9	10	3	50	3
Ngunut	52	6	7	4	100	3

### 3.2 Hasil matriks normalisasi

Setelah mendapatkan nilai kecocokan untuk masing-masing alternatif dan kriteria, langkah selanjutnya adalah dengan mencari matriks normalisasi. Formula untuk mencari matriks normalisasi terdapat pada persamaan (1). Dikarenakan kriteria merupakan atribut biaya maka formula yang digunakan yaitu persamaan (1.2). sedangkan kriteria merupakan atribut keuntungan maka formula yang digunakan yaitu persamaan (1.1)

Hasil matriks normalisasi:

$$R = \begin{bmatrix} 0,8 & 0,9 & 1 & 1 & 0,75 & 1 \\ 0,85 & 0,4 & 0,5 & 0,8 & 0,65 & 0,8 \\ 0,95 & 1 & 0,9 & 0,8 & 0,6 & 0,4 \\ 1 & 0,9 & 1 & 0,6 & 0,5 & 0,6 \\ 0,77 & 0,9 & 0,7 & 0,8 & 1 & 0,6 \end{bmatrix}$$

### 3.3 Bobot pengambilan keputusan ( $w_{ij}$ )

Setelah mendapatkan matriks normalisasi, langkah selanjutnya adalah menentukan bobot pengambilan keputusan. Bobot pengambilan keputusan dalam penelitian ini adalah:  
 $C_1 = 25\%$ ;  $C_2 = 20\%$ ;  $C_3 = 10\%$ ;  $C_4 = 15\%$ ;  $C_5 = 15\%$ ;  $C_6 = 15\%$

### 3.4 Proses perankingan

Proses perankingan dalam tahap ini menggunakan formula pada persamaan (2). Perankingan didapat dari bobot pengambilan keputusan ( dikalikan dengan kolom pada matriks normalisasi ( . Hasil perhitungan ditunjukkan dibawah ini.

Proses perankingan:

$$\begin{aligned} v_1 &= (0,8 \times 0,25) + (0,9 \times 0,2) + (1 \times 0,1) + (1 \times 0,15) + (0,75 \times 0,15) + (1 \times 0,15) = 0,69 \\ v_2 &= (0,85 \times 0,25) + (0,4 \times 0,2) + (0,5 \times 0,1) + (0,8 \times 0,15) + (0,65 \times 0,15) + (0,8 \times 0,15) = 0,68 \\ v_3 &= (0,95 \times 0,25) + (1 \times 0,2) + (0,9 \times 0,1) + (0,8 \times 0,15) + (0,6 \times 0,15) + (0,4 \times 0,15) = 0,7975 \\ v_4 &= (1 \times 0,25) + (0,9 \times 0,2) + (1 \times 0,1) + (0,6 \times 0,15) + (0,5 \times 0,15) + (0,6 \times 0,15) = 0,785 \\ v_5 &= (0,769 \times 0,25) + (0,9 \times 0,2) + (0,7 \times 0,1) + (0,8 \times 0,15) + (1 \times 0,15) + (0,6 \times 0,15) = 0,80 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan yang lain. Hal tersebut berarti Alternatif merupakan alternatif yang memiliki ranking tertinggi.

#### **IV. SIMPULAN DAN SARAN**

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa alternatif yaitu daerah Ngunut dapat dijadikan sebagai rekomendasi daerah untuk cabang baru toko UD Indo Multi Fish. Hal ini dikarenakan daerah Ngunut memiliki ranking tertinggi dalam perhitungan dibandingkan daerah yang lain.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat dijadikan sebagai suatu sistem pendukung keputusan suatu permasalahan yang terjadi, sehingga keputusan yang diambil dapat memberikan keuntungan maksimal kepada toko UD. Indo Multi Fish.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Fishburn, P. C., A Problem-based selection of multi-attribute decision making methods, Blackwell Publishing, 1967.
- [2] Kusrini, Konsep dan Aplikasi sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi, 2007.
- [3] Kusumadewi, Sri and Purnomo H., Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [4] MacCrimmon, K. R., Decision Making among multiple attribute alternatives: a survey and consolidated approach, 1968.

# Implementasi Pengembangan Sistem Model Water Fall Untuk Data Warehouse Akademik

<sup>1</sup>Arik Sofan Tohir, <sup>2</sup>Kusrini, <sup>3</sup>Sudarmawan

<sup>1,2,3</sup> Universitas Amikom

<sup>1,2,3</sup> Sleman, Yogyakarta

E-mail: <sup>1</sup>arik.sofan.tohir@gmail.com, <sup>2</sup>kusrini@amikom.ac.id,

<sup>3</sup>sudarmawan@amikom.ac.id

*Abstract*— Data warehouse merupakan suatu konsep dan suatu teknologi untuk menyimpan data transaksional dari beberapa sumber yang sudah melalui proses penyaringan dan pemilihan data. Dengan memanfaatkan proses Ectract, Transform and Load (ETL) pada data warehouse, data OLTP diproses untuk menghasilkan data yang baik dan siap digunakan untuk proses analisis. Untuk perancangan data warehouse ini akan dibangun dengan menggunakan Nine-Step Methodolgy dari Kimbal, sehingga data warhouse yang dihasilkan bisa sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan untuk pengembangan sistem menggunakan pendekatan System Developement Life Circle (SDLC) dengan model water fall. Dengan menggunakan model wate fall akan dibangun sebuah prototype untuk mengimplementasikan hasil perancangan data warehouse.

*Keywords*— ETL, SDLC, Water Fall, Data Warehouse

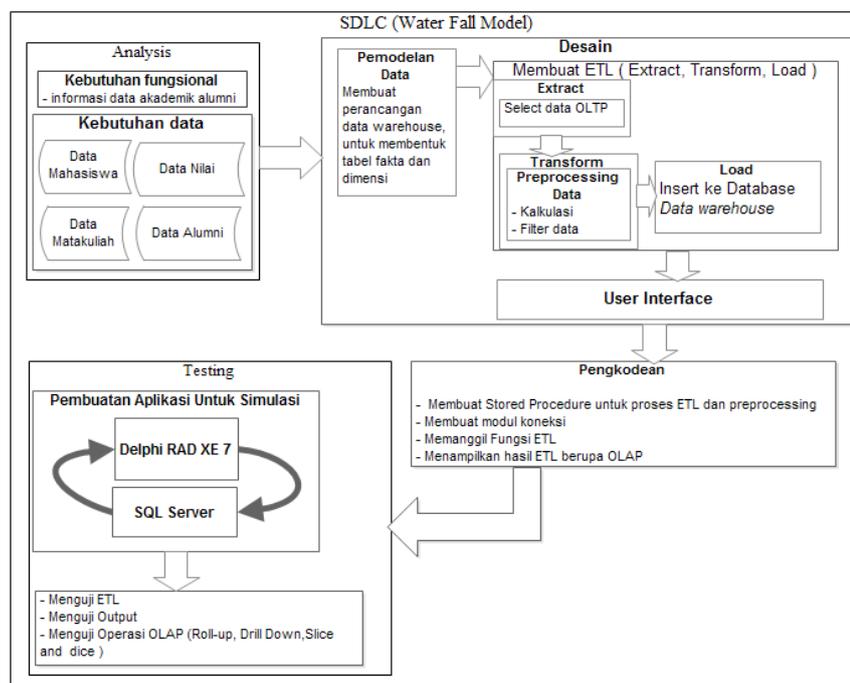
## I. PENDAHULUAN

Data warehouse adalah suatu konsep dan kombinasi teknologi yang memfasilitasi organisasi untuk mengelola dan memelihara data historis yang diperoleh dari sistem atau aplikasi operasional [1]. Konsep data warehouse menjadi sangat terkenal dan banyak dipakai sekitar awal tahun 2003 [2]. Tujuan utama pembuatan data warehouse adalah untuk menyatukan data yang beragam ke dalam sebuah tempat penyimpanan, sehingga pengguna dapat dengan mudah menjalankan query (pencarian data), menghasilkan laporan, dan melakukan analisis [3]. Data history akademik mahasiswa yang selalu bertambah setiap periode, tentu nya akan sangat memerlukan waktu yang lama ketika ingin menampilkan suatu informasi terkait kondisi akademik mahasiswa dan memerlukan perintah query yang kompleks juga memerlukan perhitungan yang banyak dan digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Data warehouse adalah tempat penyimpanan data terpusat, dimana data dari basis data operasional dan sumber data lainnya diintegrasikan, dibersihkan dan diarsipkan untuk mendukung pengambilan keputusan [4]. *System Development Life Circle* adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model

dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem perangkat lunak sebelum nya (berdasarkan best practice atau cara-cara yang sudah teruji baik). Dalam hal ini penulis akan menggunakan pendekatan dengan model waterfall, *model waterfall* (air terjun) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linier*) atau alur hidup klasik (*classic life circle*) [5].

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan untuk pengembangan sistem menggunakan pendekatan *System Development Life Circle (SDLC)* dengan model *water fall*. Sedangkan untuk perancangan *data warehouse* digunakan pendekatan metode kimbil dengan menggunakan *nine step* (sembilan langkah). Untuk implementasi pengembangan *water fall* ini akan fokus pada penerapan model untuk membangun sebuah *prototype* sistsem *data warehouse* alumni. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang akan digunakan untuk mengimplementasi model *water fall* untuk *data warehouse* alumni.



**Gambar 1. ALUR PENELITIAN**

### A. Data warehouse

Data warehouse adalah suatu koleksi data yang digunakan untuk pengambilan keputusan manajemen, yang berorientasi subjek (*Subject-oriented*), terintegrasi (*Integrated*), dimensi waktu (*time variant*) dan tidak mudah berubah (*nonvolatile*) [6].

1. Berorientasi subjek (*Subject-Oriented*), sebuah data warehouse terorganisasi pada subject utama, seperti pembeli, pemasok, produk dan penjualan.

2. Terintegrasi (Integrated), dibangun dengan mengintegrasikan berbagai macam sumber, seperti database relational, file dan catatan transaksi On-Line. Pembersihan data (Cleaning), dan teknik integrasi data diterapkan untuk memastikan konsistensi dalam penamaan, struktur pengkodean, pemberian atribut dan sebagainya.
3. Dimensi waktu (Time variant), data disimpan untuk menyediakan informasi dari sebuah perspektif riwayat (misal : 5-10 tahun terakhir).
4. Tidak mudah berubah (Nonvolatile).

B. *Nine Step Methodology*

1. *Choosing The Process* adalah melakukan pemilihan proses yang mengacu pada materi subjek yang dibutuhkan oleh *data mart*. Pada tahapan ini ditentukan pada proses bisnis apa *data warehouse* akan digunakan.
2. *Choosing The Grain* adalah memutuskan secara pasti apa yang diwakili atau direpresentasikan oleh sebuah tabel fakta. Pada tahap ini akan ditentukan tingkat *detail* data yang bisa didapatkan dari model dimensional.
3. *Identifying And Conforming The Dimension*, adalah membuat set dimensi yang dibutuhkan untuk menjawab seluruh pertanyaan yang diajukan pada tabel fakta
4. Pemilihan Fakta (*Choosing The Fact*) adalah pemilihan fakta dimaksudkan sebagai pemilihan tabel fakta yang dapat mengimplementasikan semua *grain* yang digunakan pada *data mart*.
5. Menyimpan Pre-Kalkulasi Di Tabel Fakta (*Storing Pre-Calculation In The Fact Table*), Setelah tabel fakta terpilih, setiap tabel fakta tersebut harus diperiksa ulang untuk menentukan apakah terdapat fakta-fakta yang dapat di terapkan pre kalkulasi dan kemudian dilakukan penyimpanan pada tabel fakta
6. Melengkapi Tabel Dimensi (*Rounding Out The Dimension Table*), pada tahap ini dilakukan pemeriksaan ulang pada tabel dimensi dan menambahkan deskripsi teks terhadap dimensi, serta menentukan hirarki atribut dimensi untuk mempermudah proses analisis.
7. Pemilihan Durasi Database (*Choosing The Duration Of The Database*) durasi berguna untuk mengukur seberapa lama tabel fakta yang dapat disimpan
8. Menelusuri Perubahan Dimensi Secara Perlahan (*Tracking Slowly Changing Dimension*), Dimensi dapat berubah secara perlahan seiring berjalannya waktu dan kebutuhan. Terdapat tiga perubahan dimensi secara perlahan, yaitu :
  - a. Atribut dimensi yang berubah dan di tulis ulang
  - b. Atribut dimensi yang berubah dan menimbulkan data dimensi baru
  - c. Atribut dimensi yang telah berubah menimbulkan alternatif sehingga nilai atribut lama dan yang baru dapat di akses secara bersamaan pada dimensi yang sama
9. Menentukan Prioritas Dan Mode Query (*Deciding The Query Priorities And The Query Modes*), Pada tahap ini masalah perancangan fisik (*physical design*) dipertimbangkan, seperti masalah

keamanan data, masalah pengarsipan data, masalah *backup data*. Masalah perancangan fisik yang paling kritis, yang dapat mempengaruhi pandangan pengguna akhir terhadap *data mart* adalah masalah pembagian fisik tabel fakta ke dalam *disk*. Extract Transform Load (ETL) merupakan proses yang penting dalam *data warehouse*, dengan ETL inilah data dari operasional dapat dimasukkan ke dalam *data warehouse*. ETL juga dapat digunakan untuk mengintegrasikan data dengan sistem sistem yang sudah ada sebelumnya. Tujuan ETL adalah mengumpulkan, menyaring, megolah dan menggabungkan data-data yang relevan dari berbagai sumber untuk disimpan ke dalam *data warehouse*. Hasil dari proses ETL adalah dihasilkannya data yang memenuhi kriteria dari *data warehouse* seperti data yang historis, terpadu, terangkum, statis, dan memiliki struktur yang dirancang untuk proses analisis. Extract merupakan langkah pertama pada proses ETL adalah mengestrak data dari sumber-sumber data.

### C. *System Development Life Circle*

1. Analisis, pada tahap analisis ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu analisis kebutuhan fungsional terkait dengan apa saja yang ingin dihasilkan dalam pembuatan *software* untuk menampilkan informasi dari *data warehouse* yang akan dibangun. Berdasarkan analisis kebutuhan fungsional maka langkah berikutnya adalah tahap menganalisis kebutuhan data yang terkait dengan pembuatan *data warehouse* untuk kebutuhan penyajian data alumni.
2. Desain, pada tahap ini merupakan tahap multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean.
3. Pengkodean dimana pada proses ini adalah mentransformasikan desain yang sudah dirancang kedalam sebuah bahasa pemrograman.
4. Testing, pada bagian ini juga akan dibuatkan simulasi untuk menguji data dan model yang sudah dibuat. Dalam pengujian ini menggunakan software Delphi RAD Studio XE 7 yang merupakan salah satu bahasa pemrograman dengan basic dari bahasa pemrograman pasca dan untuk data digunakan *database engine SQL Server*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis

Untuk tahapan analisis dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

#### 1. Kebutuhan fungsional

Bertujuan untuk menggali kebutuhan fungsi yang diinginkan dari sistem yang akan dibangun dan bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang kemungkinan muncul dari suatu laporan yang ada. Dalam penelitian ini kebutuhan fungsional yang di perlukan bisa menjawab pertanyaan terkait,

jumlah alumni yang lulus, periode kelulusan, IPK, asal sekolah, masa kuliah, asal sekolah alumni.

2. Kebutuhan data

Bertujuan untuk menganalisa keperluan data yang diperlukan dalam pembuatan sebuah sistem.

b. Desain

Pada tahapan desain ini yaitu membuat keperluan *data warehouse* alumni dengan menggunakan *Nine Step Methodology*.

1. *Choosing The Process*

**Tabel 1.** CHOOSING THE PROCESS

Proses Bisnis	Deskripsi	Fungsi yang terlibat
Penyajian data akademik	Mendata kegiatan akademik, menginputkan seluruh informasi yang terkait dengan akademik.	Bagian akademik

2. *Choosing Grain*

**Tabel 2.** CHOOSING GRAIN

Grain	Deskripsi	Proses bisnis yang terlibat
Informasi data akademik	Meyajikan data alumni yang bisa dilihat dari berbagai sudut yang terkait dengan informasi yang ada keterkaitannya dengan alumni meliputi jumlah kelulusan dalam periode tertentu, ipk, masa tunggu alumni untuk mendapatkan pekerjaan, alumni yang melaksanakan studi lanjut, asal sekolah	Penyajian data akademik

3. *Identifying And Conforming The Dimension*

**Tabel 3.** IDENTIFYING AND THE CONFORMING THE DIMENSION

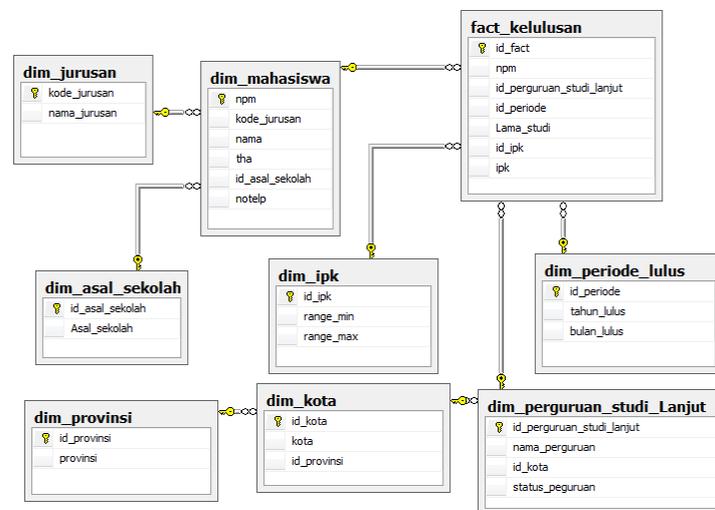
Dimensi	Deskripsi	Grain
Dim_jurusan	Dim_jurusan diidentifikasi kode_jurusan, nama_jurusan	Informasi data akademik
Dim_mahasiswa	Dim_mahasiswa diidentifikasi menjadi kode_jurusan, npm, nama, tha, notelp, id_asal_sekolah	Informasi data akademik
Dim_periode_lulus	Dim_periode_lulus diidentifikasi id_periode, tahun_lulus, bulan_lulus	Informasi data akademik
Dim_asal_sekolah	Dim_asal_sekolah diidentifikasi menjadi id_asal_sekolah, nama_asal_sekolah	Informasi data akademik
Dim_perguruan_stu di_lanjut	Dim_perguruan_studi_lanjut diidentifikasi menjadi id_perguruan_studi_lanjut,	Informasi data akademik

Dim_ipk	Dim_ipk diidentifikasi menjadi id_ipk, range_min, range_max	Informasi data akademik
---------	---	-------------------------

4. Choosing The Fact

Tabel 4. CHOOSING THE FACT

Fakta	Deskripsi	Dimensi
Fact_kelulusan	Fact_kelulusan merupakan tabel fakta yang menyimpan informasi terkait dengan kelulusan mahasiswa.	Dim_jurusan Dim_mahasiswa Dim_periode Dim_perguruan_studi_lanjut Dim_asal_sekolah Dim_provinsi Dim_kota Dim_ipk



Gambar 2. SNOW FLAKE DATA WAREHOUSE AKADEMIK

5. Storing Pre-Calculation In The Fact Table

Pada tahap ini ditentukan apakah pada tabel fakta memerlukan pre kalkulasi dan kemudian dilakukan penyimpanan pada tabel fakta. Berikut prekalkulasi yang akan ada.

- a. ipk=getIPK(dim\_mahasiswa.npm)
- b. lama\_masa\_studi=getMasaStudi(dim\_mahasiswa.npm)

6. Rounding Out The Dimension Table

Tabel 5. DIM\_JURUSAN

Atribut	Data Type	Length
Kode_jurusan	Char	2
Nama_jurusan	Varchar	50

**Tabel 6.** DIM\_PERIODE\_LULUS

Atribut	Data Type	Length
id_periode	Int	11
tahun_lulus	Char	4
bulan_lulus	Char	2

**Tabel 7.** DIM\_MAHASISWA

Atribut	Data Type	Length
Npm	Char	10
kode_jurusan	Char	10
Nama	Varchar	50
Tha	Char	4
Notelp	Varchar	15
Id_asal_sekolah	Int	11

**Tabel 8.** DIM\_PERGURUAN\_STUDI\_LANJUT

Atribut	Data Type	Length
id_perguruan_studi_lanjut	int	11
nama_perguruan	Varchar	50
Provinsi	Varchar	50
Kota	Varchar	50
status_peguruan	Varchar	20

**Tabel 9.** DIM\_ASAL\_SEKOLAH

Atribut	Data Type	Length
id_asal_sekolah	int	11
Asal_sekolah	Varchar	50

**Tabel 10.** DIM\_PROVINSI

Atribut	Data Type	Length
id_provinsi	int	11
Provinsi	Varchar	50

**Tabel 11.** DIM\_KOTA

Atribut	Data Type	Length
id_kota	int	11
id_provinsi	Int	11
Kota	Varchar	50

**Tabel 12.** DIM\_IPK

Atribut	Data Type	Length
id_ipk	int	11
Range_min	Float	-
Range_max	Float	-

## 7. Choosing The Duration Of The Database

Diasumsikan bahwa untuk pembuatan *data warehouse* merupakan data 5 tahun terakhir yang terbaru. Data diambil dari proses OLTP data akademik mahasiswa dan data alumni yang sudah bekerja maupun belum bekerja.

## 8. Tracking Slowly Changing Dimension

**Tabel 13.** TRACKING SLOWLY CHANGING DIMENSION

<i>Dimensi</i>	Atribut	Tipe SCD
Dim_jurusan	kode_jurusan	1
	nama_jurusan	1
Dim_asal_sekolah	Id_asal_sekolah	-
	Asal_sekolah	1
Dim_periode_lulus	id_periode	-
	tahun_lulus	1
	bulan_lulus	1
Dim_mahasiswa	npm	1
	kode_jurusan	1
	nama	1
	tha	1
	notelp	1
Dim_perguruan_studi_lanjut	id_perguruan_studi_lanjut	-
	nama_perguruan	1
	Provinsi	1
	Kota	1
	status_perguruan	1
Dim_provinsi	id_provinsi	1
	provinsi	1
Dim_kota	id_kota	-
	id_provinsi	1
Dim_ipk	Id_ipk	-
	Range_min	1
	Range_max	1

## 9. Deciding The Query Priorities And The Query Modes

Pada langkah ini lebih pada permasalahan dengan *physical data warehouse* terkait dengan pengurutan index, untuk data warehouse ini sudah diurutkan berdasarkan primary key pada masing-masing tabel. Selain itu terkait dengan pengarsipan data dan backup data.

### a. Pengkodean

Tahap selanjut adalah melakukan pengkodean dimana pada proses ini adalah mentransformasikan desain yang sudah dirancang kedalam sebuah bahasa pemrograman

### b. Testing

Untuk menguji data dan model yang sudah dibuat. Dalam pengujian ini menggunakan software Delphi RAD Studio XE 7 yang merupakan salah satu bahasa pemrograman dengan basic dari bahasa pemrograman pasca dan untuk data digunakan *database engine* SQL Server

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil Implementasi Pengembangan Sistem Model *Water Fall* Untuk *Data Warehouse* Akademik dapat ditarik kesimpulan bahwa model *water fall* dapat digunakan untuk merancang prototype *data warehouse* dalam bidang akademik. Data-data transaksional akademik (OLTP) dapat dilakukan proses *Extract, Transform and Load* kedalam *data warehouse*, sehingga akan didapatkan data yang bisa digunakan untuk analisis data. Untuk pengembangan berikutnya penelitian ini bisa dilanjutkan dengan menambahkan fitur-fitur output yang sesuai dengan borang akreditasi, sehingga hasil output yang dihasilkan dapat digunakan untuk proses akreditasi

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] J. Han and M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques Second Edition*. Oxford: Morgan Kaufman Publisher, 2006.
- [2] A. . Rosa and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Modula, 2011.
- [3] Parsiyono, Kusri, and A. Sunyoto, "Perancangan Data Warehouse Akademik Di Sekolah Tinggi Agama Budha," *J. Inf.*, vol. 1, 2015.
- [4] G. Karya and A. Sandi, "Penerapan Business Intelligence untuk Analisis Data Profil Mahasiswa di Perguruan Tinggi," in *SNASTIKOM*, 2012.
- [5] Taufik, "Model Executive Information System Dengan Menggunakan Online Analytical Processing Dan Data Warehouse Bidang Akademik," *Scan*, vol. IX, no. 2, 2014.
- [6] A. Supriyatna, "Sistem Analisis Data Mahasiswa Menggunakan Aplikasi Online Analytical Processing (OLAP) Data Warehouse," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. XII, no. 1, 2016.

# Angkasa Pura *Digital Signage* pada Bandar udara Syamsudinor Banjarmasin

<sup>1</sup>Khairul Anwar Hafizd, <sup>2</sup>Melda Aolia

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Tanah Laut

<sup>1,2</sup>Pelaihari, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>Khairul.anwarhafizd@gmail.com, <sup>2</sup>meldaaolia@gmail.com

*Abstract*— **Angkasa Pura Digital Signage pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinor Banjarmasin telah menggunakan aplikasi web dalam penginputan gambar dan video, akan tetapi informasi mengenai jadwal kegiatan masih dilakukan secara manual, yaitu dilakukan secara tertulis. Oleh karena itu perlu dibuat sistem informasi jadwal kegiatan, gambar, video dan kehadiran pegawai menggunakan PHP yang sebelumnya telah dirancang menggunakan ERD, DFD dan *Flowchart*. Sistem informasi yang telah dibuat ini dapat menginputkan jadwal kegiatan, gambar, video dan kehadiran pegawai yang ditampilkan melalui digital signage atau yang ditampilkan melalui LCD atau layar monitor.**

*Keywords*— *Papan Pengumuman ( digital signage ) , PHP, Sistem Informasi*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi tidak terlepas dari semakin bertambah majunya teknologi komputer. Kebutuhan akan teknologi komputer semakin diminati oleh perusahaan - perusahaan untuk melakukan pembaharuan khususnya di bidang teknologi informasi. Penggunaan teknologi komputer telah menjadi suatu kebutuhan yang sangat penting bagi kemajuan teknologi informasi, dimana dengan adanya pengembangan teknologi informasi dapat memberikan kemudahan, tepat guna, akurat dan lebih efisien dalam penerapannya. Perusahaan yang menggunakan teknologi informasi salah satunya adalah PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinor Banjarmasin.

PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinor Banjarmasin, belum mempunyai Kemajuan teknologi dibagian komunikasi salah satunya *digital signage*. *Digital Signage* adalah media yang penyampaian pesannya terarah (*narrowcast*), yang berbeda dari media televisi, yang penyampaian pesannya secara meluas (*broascast*). Konsep *narrowcast* inilah yang pada akhirnya akan mempengaruhi bagaimana strategi penyampaian pesan diterapkan pada *digital signage*. *Digital signage* ini memanfaatkan teknologi layar datar seperti LCD, LED, atau plasma yang diproyeksikan untuk menampilkan konten multimedia [1]. Informasi yang ditayangkan dengan tampilan menarik akan menjadi nilai tambah ketika informasi tersebut diberikan. Tampilan dari informasi yang disampaikan sangat mempengaruhi kualitas informasi [2].

Dengan menggunakan teknologi LCD, atau LED yang semakin hari semakin canggih dan terjangkau, ditambah dengan kemudahan pemakaian, membuat *Digital Signage* menjadi tren penyampaian informasi di berbagai belahan dunia. Berdasarkan latar belakang permasalahan maka penulis mengangkat judul "Angkasa Pura Digital Signage" Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database.

**A. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah yaitu:

1. Bagaimana membangun dan merancang Digital Signage yang dapat digunakan untuk sebuah media penyampaian informasi yang berkontenkan sebuah gambar, video dan teks?
2. Bagaimana Pengujian Digital Signage yang dapat digunakan untuk sebuah media penyampaian informasi yang berkontenkan sebuah gambar, video dan teks?
3. Bagaimana Implementasi Digital Signage yang dapat digunakan untuk sebuah media penyampaian informasi yang berkontenkan sebuah gambar, video dan teks

**B. Batasan Masalah**

Karena keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis, agar tidak terlampaui luas dalam pembahasan ini, maka diperlukan batasan masalah sehingga pembahasan dapat terarah dan mencapai tujuan. Batasan – batasan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Konten yang ditampilkan hanya berupa teks, gambar, video dan tulisan berjalan.
2. Aplikasi hanya berjalan di lokal PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinnoor Banjarmasin
3. Informasi yang digunakan hanya berupa kategori umum saja.
4. Hak akses bagi admin bisa melakukan proses pengelolaan data (memasukkan, mengubah, menghapus, dan melihat) pada semua data
5. Hak akses bagi user hanya bisa melihat konten yang ditampilkan.

**C. Tujuan Masalah**

Tujuan dibuatnya Angkasa Pura Digital Signage ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan Membangun Digital Signage sebagai media penyampaian informasi sehingga proses penyampaian informasi bisa lebih cepat dan juga menarik pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinnoor Banjarmasin.
2. Membangun Basis Data Digital Signage pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinnoor Banjarmasin.
3. Merancang dan Membangun Antarmuka Digital Signage pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinnoor Banjarmasin.
4. Mengimplementasikan Digital Signage pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinnoor.

#### D. Manfaat

Manfaat dibuatnya Angkasa Pura Digital Signage ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah karyawan mendapatkan informasi.
2. Menghemat biaya dan waktu dalam memberikan informasi
3. Karyawan dapat mengetahui kegiatan-kegiatan apa saja yang dilakukan pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinnoor.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Metode Pengumpulan Data

#### 1) Metode Wawancara

Metode wawancara merupakan suatu kegiatan yang paling tepat antara seorang sistem analis dengan organisasi atau perusahaan dan merupakan teknik yang paling produktif dalam mencari sebuah informasi. Hal itu dikarenakan wawancara merupakan suatu teknik dimana pencari dan pemberi data dapat langsung bertukar pikiran. Pada metode ini, penulis mewawancarai atau bertukar pikiran dengan pihak yang terkait di Angkasa Pura.

#### 2) Metode Literatur

Dalam melakukan suatu penelitian, diperlukannya suatu metode yang menjadi panduan dasar dalam melakukan penelitian. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode literatur. Metode literatur adalah suatu metode penelitian yang mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian melalui buku, jurnal, internet dan situs-situs internet. Dalam melakukan penelitian penulis mengumpulkan data dan informasi mengenai data karyawan angkasa pura, kemudian sistem, informasi, PHP, dan MySQL untuk mendukung penyelesaian penelitian yang dilakukan.

### B. Metode Pengembangan Aplikasi

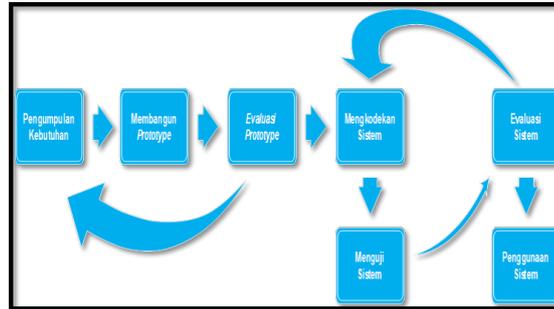
Metode pengembangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Software Development Life Cycle (SDLC)* salah satunya yaitu model *prototype*.

Model *prototype (prototyping model)* dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman client mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan *client* kepada pengembang perangkat lunak. Sering *client* membayangkan kebutuhan yang diinginkan tapi tidak terspesifikasikan secara detail dari segi masukan, proses, dan keluaran.

Di sisi lain seorang pengembang aplikasi harus menspesifikasi sebuah kebutuhan secara detail dari segi teknis. Metode *prototype* dimulai dari mengumpulkan kebutuhan client terhadap aplikasi yang akan dibuat. Kemudian dibuatlah program *prototype* agar *client* lebih terbayang dengan apa yang diinginkan. Program ini biasanya menyediakan tampilan dengan simulasi alur perangkat lunak

sehingga tampak seperti aplikasi yang sudah jadi. Lalu program *prototype* ini dievaluasi oleh *user* sampai ditemukan spesifikasi yang diinginkan *user*.

Tahapan metode *prototype* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. METODE PROTOTYPE

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

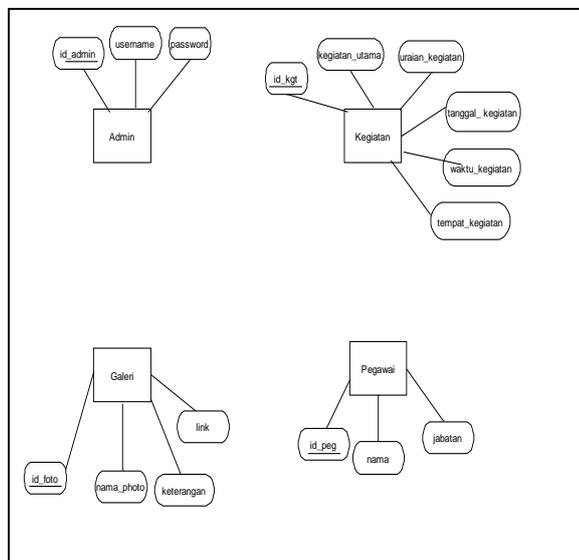
Angkasa Pura *Digital Signage* ini dibagi menjadi 2 (dua) tahap, yaitu perancangan dan pengimplementasian sistem.

#### A. Perancangan Sistem

Angkasa Pura *Digital Signage* ini dirancang menggunakan *Flowchart*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan *Data Flow Diagram* (DFD) meliputi *diagram konteks* dan dekomposisi.

##### 1) *Entity Relationship Diagram* (ERD)

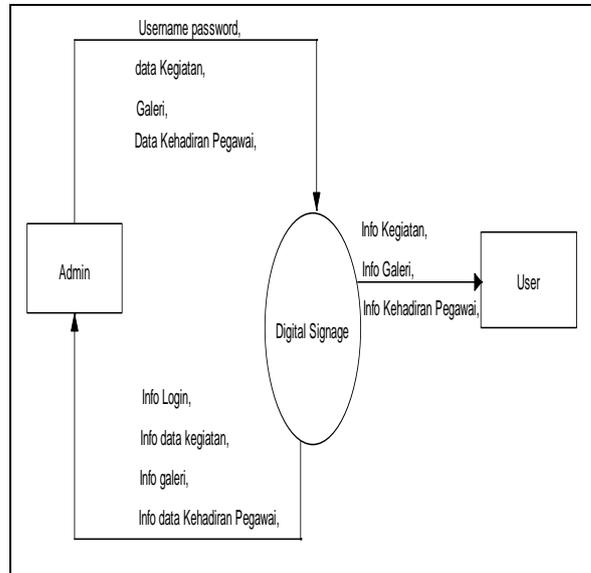
ERD disajikan pada Gambar 2 menggambarkan tabel-tabel yang ada pada basis data Admin dapat mengelola jadwal kegiatan, pegawai dan galeri.



Gambar 2. ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD)

2) *Diagram Konteks*

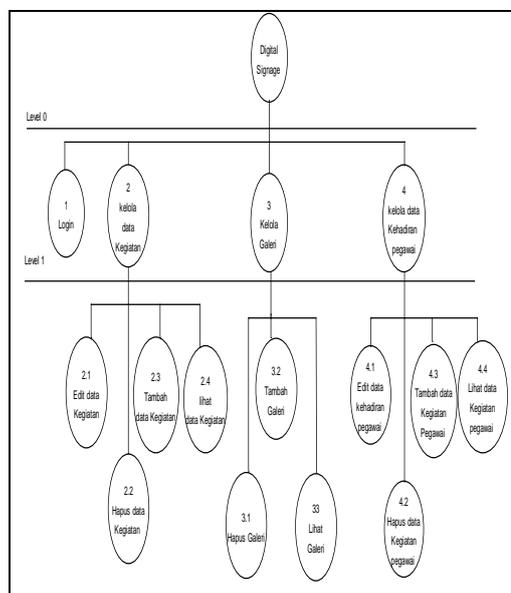
Diagram konteks disajikan pada Gambar 3 Sistem informasi ini memiliki dua hak akses yaitu Admin dan User dimana Admin memiliki hak akses untuk memasukkan data kegiatan, galeri dan data kehadiran pegawai sedangkan *User* hanya memiliki hak untuk melihat kegiatan, galeri dan kehadiran pegawai.



**Gambar 3. DIAGRAM KONTEKS**

3) *Dekomposisi*

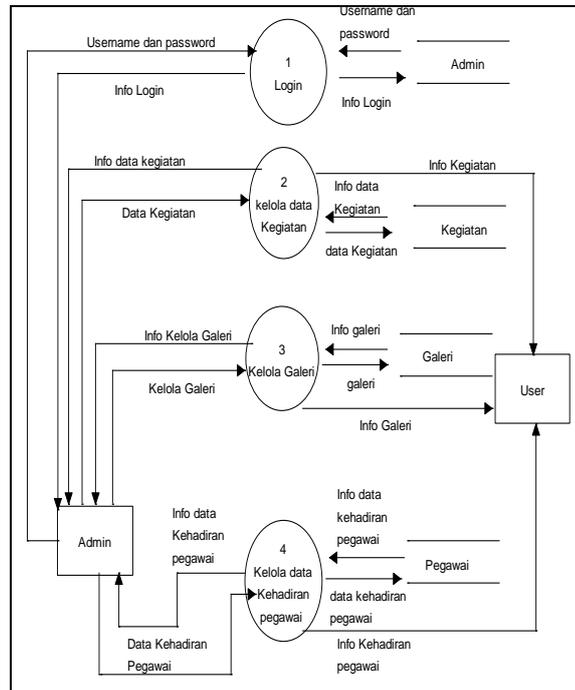
Aplikasi ini terdiri dari beberapa sistem, dan setiap sistemnya terdiri dari sub sistem yang hanya Admin yang bisa mengelola setiap sistemnya, *user* hanya memiliki hak untuk melihat Informasi yang ditampilkan.



**Gambar 4. DEKOMPOSISI**

4) *Data Flow Diagram Level 0*

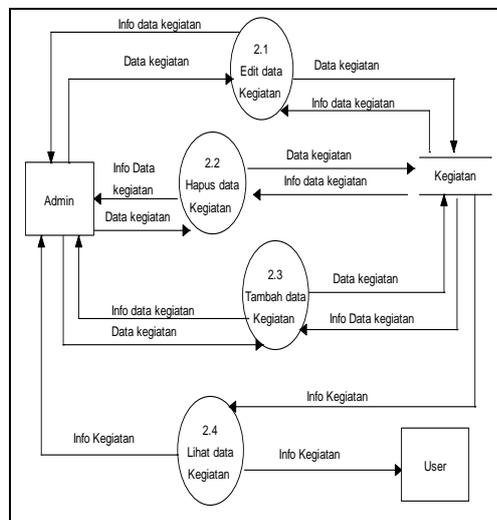
Pada diagram diatas terdapat Empat (4) proses, yaitu *Login*, *Kelola data Kegiatan*, *Kelola Galeri*, dan *Kelola data Kehadiran*. Penyimpanan setiap proses berbeda sesuai dengan proses yang dipilih. Admin bertugas mengelola semua proses, dan *User* hanya dapat melihat info tersebut.



**Gambar 5. DATA FLOW DIAGRAM LEVEL 0**

5) *Data flow diagram level 1 proses 2*

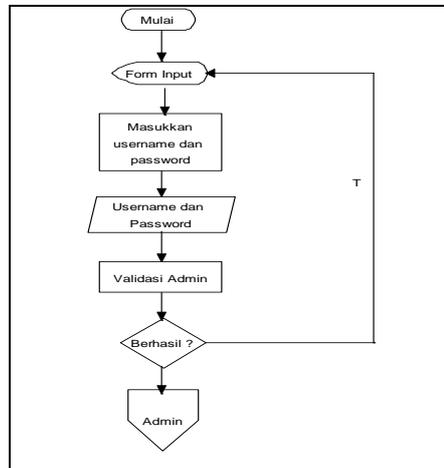
Pada diagram ini dijelaskan bahwa pada proses *Kelola Data Kegiatan*, Admin dapat melakukan proses edit data, hapus data, tambah data, dan lihat data yang setiap datanya akan dimasukkan atau diperoleh dari database *tbl\_kegiatan*.



**Gambar 6. DATA FLOW DIAGRAM LEVEL 1 PROSES 2**

6) *Flowchart Login admin*

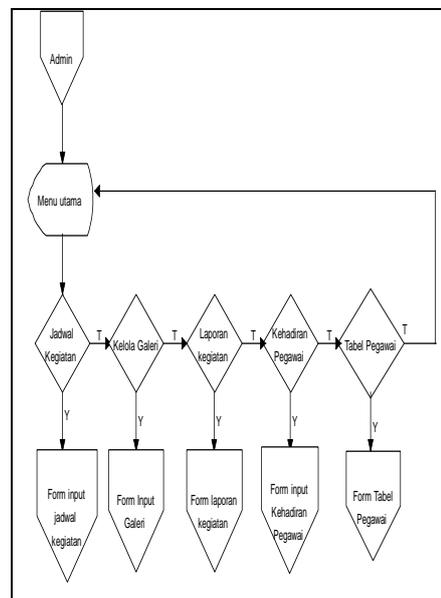
Pertama Admin masuk ke *form Input* kemudian proses login dimulai dengan memasukkan *username* dan *password*, *username* dan *password* akan diidentifikasi terlebih dahulu, apakah *username* dan *password* yang dimasukkan *username* dan *password* admin jika benar maka akan masuk ke halaman admin jika tidak akan kembali ke *form input*.



Gambar 7. FLOWCHART LOGIN ADMIN

7) *Flowchart Menu Utama Admin*

Ketika telah memasuki *form admin* maka akan diberikan tampilan seperti Menu utama, *form* kegiatan, *form* galeri, *form* laporan kegiatan, *form* kehadiran pegawai, dan *form* tabel pegawai.



Gambar 8. FLOWCHART MENU UTAMA ADMIN

B. *Implementasi Antar Muka*

Rancangan antarmuka yang telah dibuat kemudian diimplementasikan menggunakan PHP.

1) *Implemetasi Antar Muka Halaman Login*

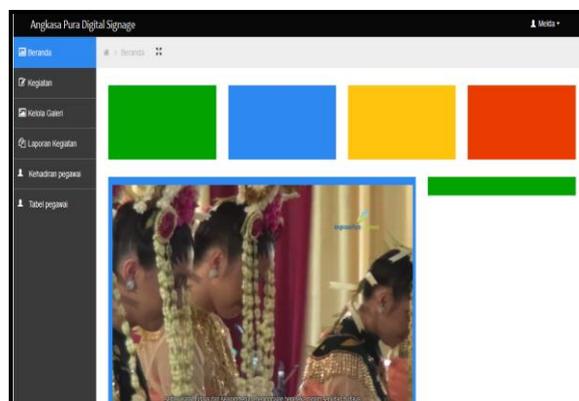
Implementasi antarmuka halaman *login* ditunjukkan pada Gambar 9. Halaman ini mengharuskan *admin* untuk memasukkan *username* dan *password*, kemudian mengklik *Login* untuk masuk ke halaman beranda.



**Gambar 9.** IMPLEMENTASI ANTARMUKA HALAMAN LOGIN

2) *Implemetasi Antar Muka Beranda Admin*

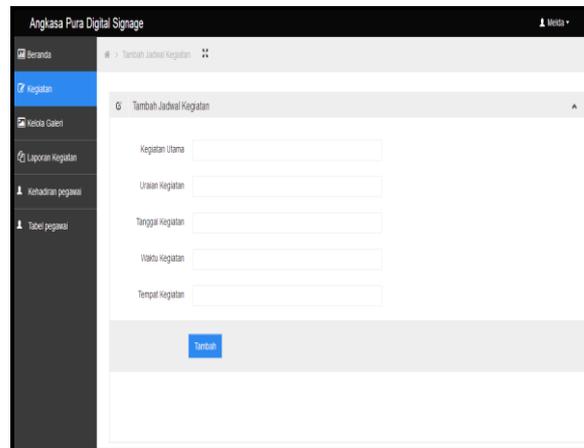
Implementasi antarmuka Beranda Admin ditunjukkan pada Gambar 10. Halaman ini mengharuskan *admin* untuk Mengelola semua data.



**Gambar 10.** IMPLEMENTASI ANTARMUKA BERANDA ADMIN

3) *Implementasi Antar Muka Halaman Tambah Jadwal Kegiatan*

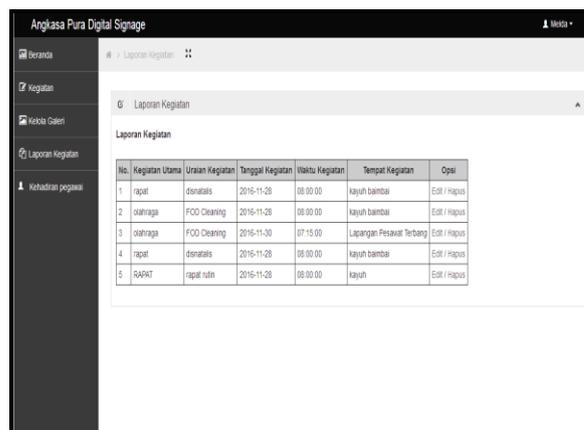
Penambahan jadwal kegiatan dilakukan dengan mengklik *button* tambah pada Gambar 10. Setelah *button* diklik akan tampil *form* laporan kegiatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



**Gambar 11.** IMPLEMENTASI ANTARMUKA HALAMAN TAMBAH JADWAL KEGIATAN

4) *Implementasi Antar Muka Laporan Jadwal Kegiatan*

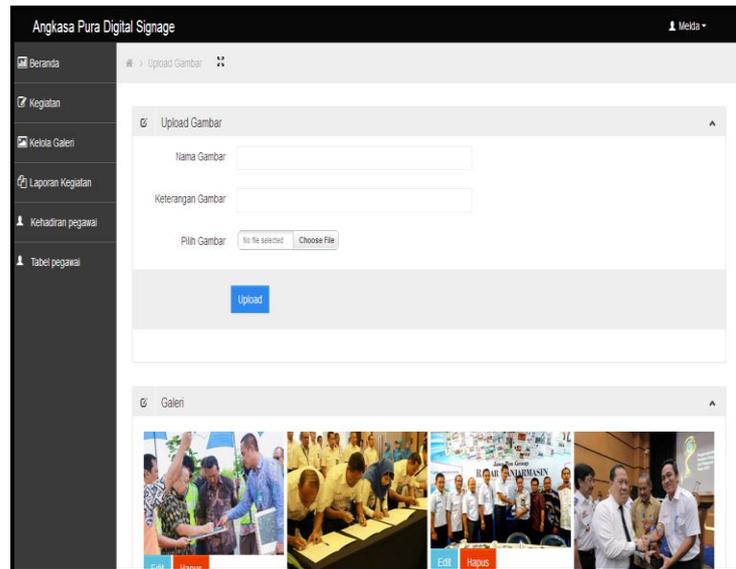
Implementasi antarmuka laporan jadwal kegiatan ditunjukkan pada Gambar 12. Halaman ini menampilkan jadwal kegiatan yang telah diinputkan.



**Gambar 12.** IMPLEMENTASI ANTAR MUKA LAPORAN JADWAL KEGIATAN.

5) *Implementasi Antar Muka Halaman Galeri*

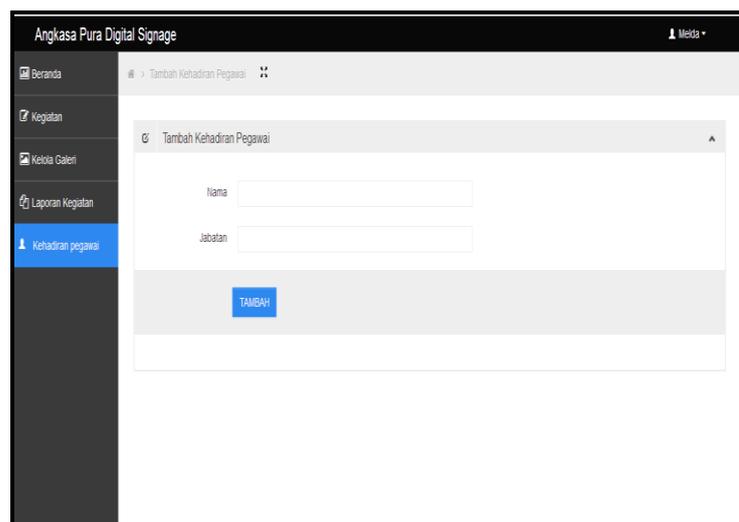
Penambahan halaman galeri ditunjukkan pada Gambar 13 yaitu dapat menambahkan gambar yang akan ditampilkan dihalaman *user*.



**Gambar 13.** IMPLEMENTASI ANTAR MUKA HALAMAN GALERI

6) *Implementasi Antar Muka Halaman Tambah Kehadiran Pegawai*

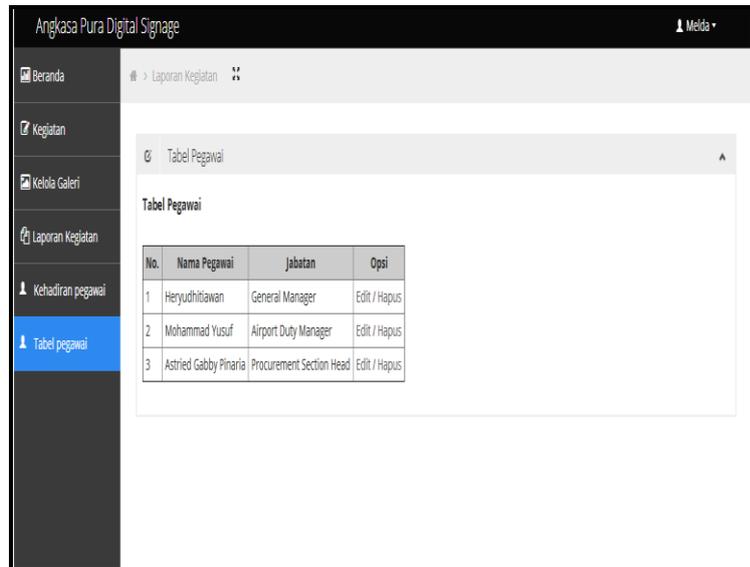
Penambahan jadwal kegiatan dilakukan dengan mengklik *button* tambah pada Gambar 13. Setelah *button* diklik akan tampil *form* tabel pegawai seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.



**Gambar 14.** IMPLEMENTASI ANTAR MUKA HALAMAN TAMBAH KEHADIRAN PEGAWAI

7) *Implementasi Antar Muka Halaman kehadiran Pegawai*

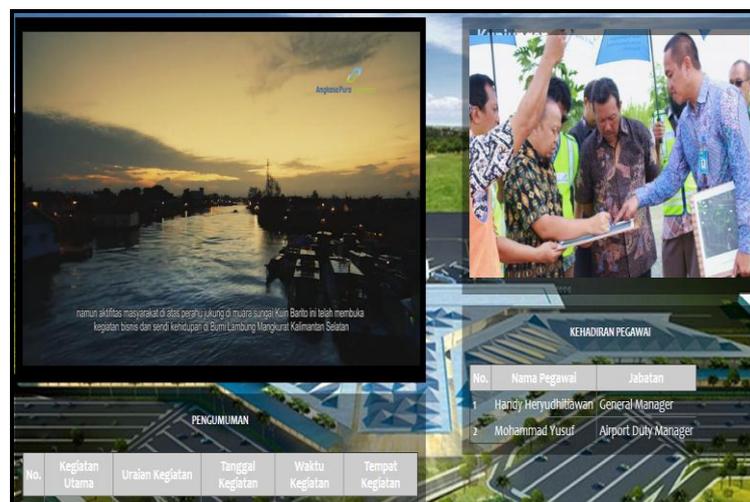
Implementasi antarmuka halaman kehadiran pegawai ditunjukkan pada Gambar 15. Halaman ini menampilkan kehadiran pegawai yang telah diinputkan.



**Gambar 15.** IMPLEMENTASI ANTAR MUKA HALAMAN KEHADIRAN PEGAWAI

8) *Implementasi Antar Muka Halaman User*

Penambahan halaman User ditunjukkan pada Gambar 16 yaitu dapat menampilkan gambar, video, jadwal kegiatan dan laporan kegiatan.



**Gambar 16.** IMPLEMENTASI ANTAR MUKA HALAMAN USER

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Angkasa Pura *Digital Signage* pada PT Angkasa Pura I (Persero) Bandar udara Syamsudinor Banjarmasin yang telah dirancang menggunakan *ERD*, *DFD*, *Flowchart* dan dibangun menggunakan PHP ini menyediakan *form* untuk tambah dan mengelola jadwal kegiatan galeri dan tabel kehadiran pegawai untuk data yang telah ditambahkan.

Untuk pengembangan lebih lanjut maka perlu penambahan fungsi sensor dan fungsi menampilkan jadwal secara otomatis sebagai upaya pengoptimalan aplikasi yang telah dibuat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Mulyana and M. Aria, "Perancangan Digital Signage sebagai Papan Informasi Digital Pada Program Studi Teknik Informatika Sistem Komputer Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer," *Unikom*, vol. 13, no. 2, 2015.
- [2] R. Panuntun and Dkk, "Perancangan Papan Informasi Digital Berbasis eb pada Raspberry pi Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 2, 2015.

# Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Administrasi SMK Negeri 1 Jiwan

**Ridho Pamungkas**

Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun  
Madiun, Indonesia  
E-mail: ridho.pamungkas@unipma.ac.id

*Abstract*—Perkembangan teknologi yang begitu cepat menuntut sekolah untuk memberikan pelayanan yang optimal kepada siswanya khususnya di SMK Negeri 1 Jiwan. Meningkatkan kualitas sistem informasi merupakan salah satu cara untuk mendukung pelayanan terhadap siswa. Sistem informasi pembayaran administrasi dirancang sesuai dengan keadaan di sekolah. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode interview dan Metode observasi. Penelitian ini menghasilkan perancangan sistem informasi menggunakan Microsoft Visual basic 6.0 yang dapat membantu SMK Negeri 1 Jiwan untuk memberi pelayanan dalam pembayaran administrasi siswanya.

*Kata kunci* : Sistem Informasi, pembayaran administrasi, SMK Negeri 1 Jiwan.

## I. PENDAHULUAN

Meskipun penerapan teknologi informasi terus berkembang, akan tetapi pada kenyataannya masih terdapat instansi – instansi yang belum tersentuh dengan adanya teknologi informasi itu sendiri, seperti halnya pembayaran Administrasi siswa di SMK Negeri 1 Jiwan masih menggunakan proses pencatatan untuk menangani proses pembayaran Administrasi siswa, sehingga timbul suatu permasalahan dalam hal keefektifan dan efisiensi pengelolaan data menjadi sebuah informasi dalam proses manajemen sekolah. Karena dalam lingkungan pendidikan, pemanfaatan teknologi informasi sangat penting, dan harus dapat digunakan untuk berbagai keperluan.

Pada dasarnya sebuah lembaga maupun organisasi yang memanfaatkan teknologi informasi secara optimal yang dapat bertahan dalam era global ini, karena lewat pemanfaatan teknologi informasi sebuah lembaga atau organisasi dapat mengakses informasi dengan cepat, tepat dan akurat serta dapat memberikan pelayanan yang efektif dan efisien. Seiring dengan terus bertambahnya jumlah siswa pada SMK Negeri 1 Jiwan Kabupaten Madiun menuntut lembaga sekolah untuk bisa memberikan pelayanan terbaik bagi siswa dalam pemanfaatan sarana maupun prasarana pendukung proses pembelajaran.

Dari beberapa hal tersebut dapat dilihat mengenai perlunya pembangunan sebuah sistem informasi khususnya sistem informasi administrasi siswa untuk diterapkan dalam proses pengolahan data administrasi siswa. Pada rencana perancangan Sistem Informasi Pembayaran Administrasi Siswa hendaknya sistem yang direncanakan akan mampu menyelesaikan permasalahan menyangkut sistem pembayaran administrasi siswa di SMK Negeri 1 Jiwan Kabupaten Madiun.

## **II. METODE PENELITIAN**

- Konsep Dasar Sistem Informasi
- Sistem

Konsep dasar sistem ada dua pendekatan yaitu penekanan pada prosedurnya dan penekanan pada komponennya atau elemen.

Pendekatan pertama adalah pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedurnya didefinisikan oleh Jerry Fitzgerald, yang mendefinisikan suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu[1].

Pendekatan kedua adalah pendekatan sistem yang lebih menekankan pada komponen atau elemennya, mendefinisikan suatu sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

- Informasi

Informasi adalah data yang telah diolah menjadi bentuk lain yang lebih berguna atau bernilai bagi yang pemakai dan dapat dijadikan sebagai bahan dalam pengambilan keputusan. Sumber dari informasi adalah data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan kenyataan. Data merupakan bentuk yang masih mentah sehingga perlu diolah lebih lanjut agar mempunyai nilai atau kegunaan bagi pemakainya. Kualitas informasi tergantung pada beberapa hal yaitu:

- Akurat, berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan.
- Tepat waktu, informasi yang diterima harus tepat pada waktunya.
- Relevan, informasi harus mempunyai manfaat bagi penerima.

- Sistem Informasi

Informasi merupakan hal yang sangat penting di dalam pengambilan sebuah keputusan. Informasi dapat diperoleh dari sistem informasi (*information systems*). sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.[2]

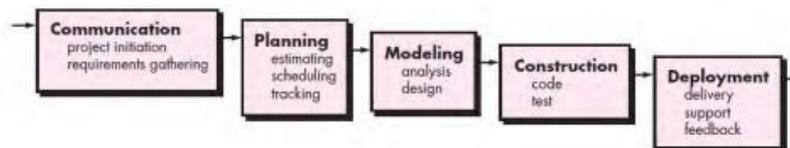
- Konsep Dasar Administrasi Pembayaran Siswa

Administrasi adalah rangkaian kegiatan yang berupa proses pengendalian usaha kerja sama sekelompok manusia untuk mencapai tujuan bersama yang telah ditetapkan sebelumnya. [3] dan administrasi pembayaran siswa merupakan suatu kegiatan administrasi yang melayani semua pembayaran siswa baik di lembaga pendidikan formal maupun non formal agar berlangsung secara efektif dan efisien dalam mencapai tujuannya.

- Model Pengembangan perangkat lunak

Penelitian ini menggunakan proses *Waterfall Model* sebagai pola pengembangan sistem. Definisi yang diartikan oleh Roger S. Pressman dalam bukunya *Software Engineering : Seventh Edition* dijelaskan bahwa : “*Waterfall Model* sebuah proses perancangan yang secara berurutan dan sering digunakan dalam proses pengembangan perangkat lunak.” Menurut Pressman *Waterfall Model* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software.[4] Berikut ini gambaran dari *Waterfall Model*.

Fase-fase dalam Waterfall Model menurut Pressman :



**Gambar 1. WATERFALL MODEL**

Berikut adalah gambar pengembangan perangkat lunak berurutan/ linear :

- Communication

Langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan software, dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan customer, maupun mengumpulkan data-data tambahan baik yang ada di jurnal, artikel, maupun dari internet.

- Planning

Proses planning merupakan lanjutan dari proses communication (analysis requirement). Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement atau bisa dikatakan sebagai data yang

berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan software, termasuk rencana yang akan dilakukan.

- Modeling

Proses modeling ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan software yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur software, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut software requirement.

- Construction

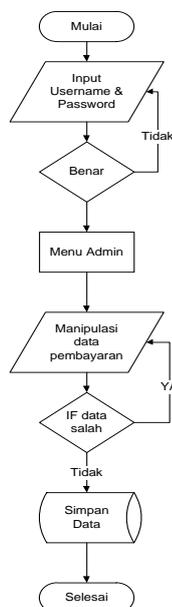
Construction merupakan proses membuat kode. Coding atau pengkodean merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Programmer akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu software, artinya penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

- Deployment

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah software atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user. Kemudian software yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

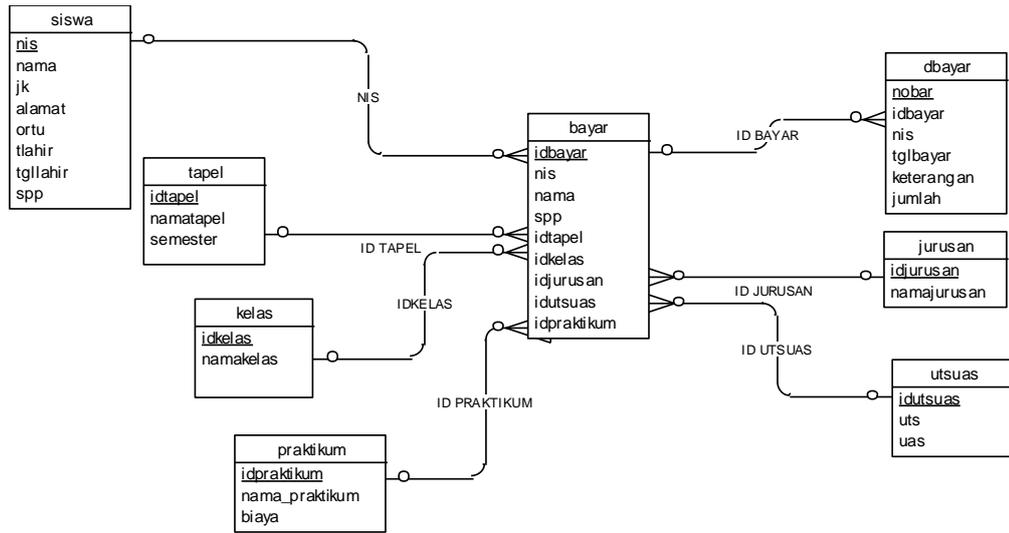
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Flow Chart Sistem Informasi Pembayaran Administrasi Siswa



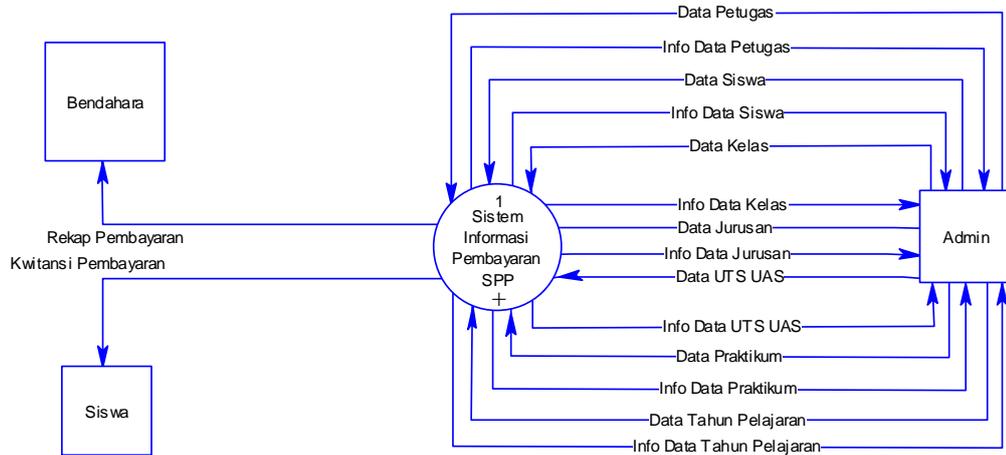
**Gambar 2.** FLOW CHART APLIKASI SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SISWA

• Perancangan Database

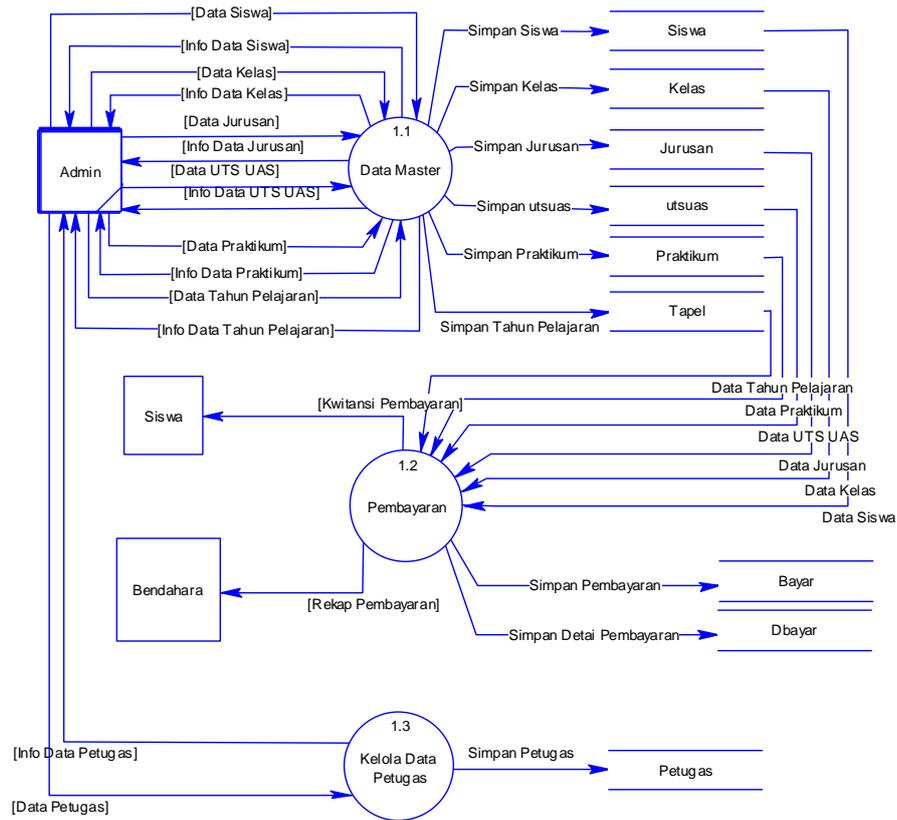


Gambar 3. RELASI DATA BASE

• Data Flow Diagram



Gambar 4. DIAGRAM KONTEKS



Gambar 5. DATA FLOW DIAGRAM LEVEL 1

- Implementasi Sistem
- Form Login

Pada form login ini operator harus memasukkan username dan password yang benar untuk dapat masuk ke menu utama sistem. Setelah operator memasukkan username dan password yang benar kemudian klik tombol masuk. Untuk keluar dari sistem tekan tombol *Batal*. Tampilan form login dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 6. FORM LOGIN

- Form Menu Utama

Terdapat 5 menu pada form menu utama yaitu master (form siswa,form kelas, form jurusan, form tahun ajaran, form uts/uas dan form praktikum), pembayaran, laporan, Petugas dan exit/keluar sistem.



Gambar 7. FORM MENU UTAMA

- Form Pembayaran

Uang Komite	UTS/UAS	Praktikum
Centang Untuk Membayar		
Juli LUNAS <input checked="" type="checkbox"/>	November BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>	Maret BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>
Agustus LUNAS <input checked="" type="checkbox"/>	Desember BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>	April BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>
September BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>	Januari BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>	Mei BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>
Oktober BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>	Februari BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>	Juni BELUM LUNAS <input type="checkbox"/>

Gambar 8. FORM PEMBAYARAN

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil uji coba sistem yang dibangun dapat mempercepat dalam pencarian dan pengelolaan data-data laporan pembayaran administrasi siswa sehingga kinerja sistem lebih efektif dan akurat. Perangkat lunak sistem informasi pembayaran administrasi ini masih dapat di kembangkan seiring dengan perkembangannya dan kebutuhan pengguna sistem sehingga dapat mencapai hasil dan kinerja sistem yang lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. F. Gerald, A. F. Gerald, and Warren D. Stalling, *Fundamentals Of System Analysis (2nd edition)*. New York: John Walley & Sons, 1981.
- [2] K. Kendall, *Analisis dan Perancangan Sistem*. Jakarta: PT Prenhallindo, 2003.
- [3] Nawawi and Hadari, *Administrasi Pendidikan*. Jakarta: CV. Haji Masagung, 1994.\
- [4] R. S. Pressman, *Software Enggineering: A Practitioner's Approach (7th Edition)*. New York: McGraw-Hill, 2010.

# Analisis Maturity Level Business Goals 8 Menggunakan COBIT Pada PT. APLIN

<sup>1</sup>Awalludiyah Ambarwati, <sup>2</sup>Ade Putra Habibi

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama  
<sup>1,2</sup>Surabaya, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>ambarwati1578@yahoo.com, <sup>2</sup>presiden.habibi@gmail.com

**Abstrak** — PT. APLIN adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang *Information and Communication Technology* (ICT) yang melayani berbagai kebutuhan pelanggan dalam hal komunikasi dan jaringan. Perkembangan TI (Teknologi Informasi) yang dinamis mengakibatkan adanya perubahan kebutuhan pelanggan. PT. APLIN memperbarui TI yang digunakan secara berkala dan berusaha memberikan layanan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Penelitian ini dilakukan menggunakan *framework* COBIT 4.1 untuk mengetahui *maturity level* pada empat proses TI yaitu PO3 (Menentukan Arah Teknologi), AI5 (Pengadaan Sumber Daya TI), DS2 (Mengelola Layanan Pihak Ketiga) dan DS6 (Mengidentifikasi dan Mengalokasikan Biaya). Dimana keempat proses TI tersebut merupakan bagian dari tujuan bisnis pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan dalam perspektif pelanggan. Hasil penelitian menunjukkan *maturity level* berada pada level *Repeatable but Intuitive* untuk proses TI PO3, DS2 dan DS6. Sedangkan proses TI AI5 berada pada level *Defined*. Mekanisme perencanaan pengadaan sumber daya TI dan perencanaan anggaran pada PT. APLIN sudah sesuai dan terdokumentasi dengan baik. Perusahaan perlu meningkatkan mekanisme pengembangan infrastruktur TI dan menjaga hubungan kinerja vendor atau pihak ketiga.

*Keywords*— *Business Goal, COBIT 4.1, Maturity Level*

## I. PENDAHULUAN

PT. APLIN adalah perusahaan yang bergerak di *bidang Information and Communication Technology* (ICT) yang menyediakan kebutuhan komunikasi data pelanggan dalam bisnis skala kecil, menengah maupun besar. PT. APLIN menghubungkan berbagai usaha di Indonesia, menghadirkan komunikasi data, layanan informasi bisnis dan Internet hingga ke daerah-daerah terpencil. Perkembangan TI (Teknologi Informasi) yang dinamis mengakibatkan adanya

perubahan kebutuhan pelanggan. Perusahaan membutuhkan panduan kejelasan arah perkembangan teknologi agar dapat memperbarui TI yang digunakan secara berkala guna memenuhi kebutuhan pelanggan melalui solusi tepat dan menyediakan dukungan sepanjang waktu.

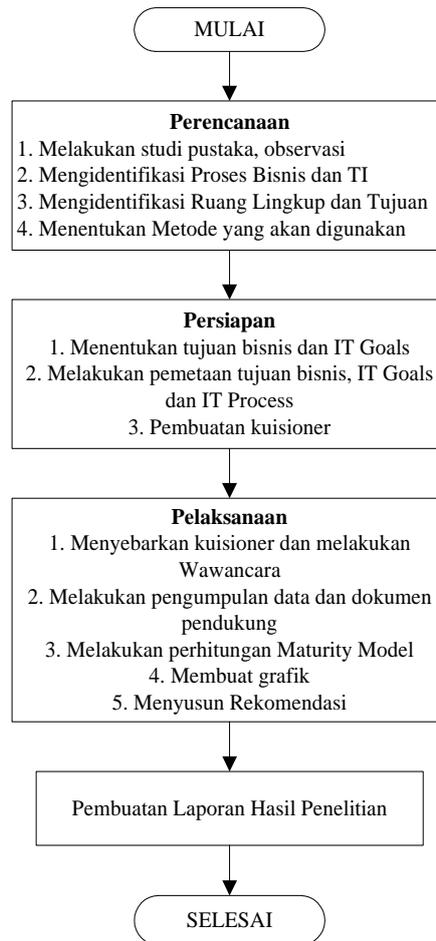
Penerapan teknologi terbaru merupakan suatu investasi TI yang cukup besar. Investasi TI yang telah dilakukan seharusnya dapat dirasakan oleh pelanggan berupa layanan terbaik. Penelitian ini dilakukan menggunakan COBIT 4.1 untuk mengukur *maturity level* pada *business goal* 8 berupa *Achieve cost optimisation of service delivery* (pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan). COBIT (*Control Objective for Information and Related Technology*) merupakan *framework* yang disusun oleh Information Technology Governance Institut (ITGI). COBIT 4.1 memiliki empat domain yaitu domain *Plan And Organizer* (PO), *Acquire And Implement* (AI), *Delivery And Support* (DS) dan *Monitor and Evaluate* (ME). Setiap domain memiliki *IT Process* [1].

## II. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian pengukuran tingkat kematangan tujuan bisnis pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan dalam perspektif pelanggan dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu tahap perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan pembuatan laporan hasil penelitian. Tahap Perencanaan terdiri dari empat aktifitas. Diawali dengan melakukan studi pustaka COBIT 4.1 dan perspektif pelanggan dalam *balance scorecard* serta melakukan observasi berkaitan dengan kematangan tujuan bisnis pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan pada PT. APLIN. Selanjutnya, melakukan identifikasi Proses Bisnis dan TI. Berikutnya, melakukan identifikasi Ruang Lingkup dan Tujuan yaitu pengukuran tingkat kematangan pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan. Terakhir, menentukan metode yang akan digunakan berupa *framework* COBIT 4.1 untuk menghitung *Maturity Level*.

Tahap Persiapan memiliki tiga aktifitas. Pertama, menentukan tujuan bisnis dan *IT Goals*. Tujuan bisnis yang dipilih dalam penelitian ini adalah *business goal* 8 atau pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan. Selanjutnya, melakukan pemetaan *business goal* (tujuan bisnis), *IT Goals* (Tujuan TI) dan *IT Process* (Proses TI) yang dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Untuk setiap *IT Goals* dipilih satu *IT Process* yang sesuai kebutuhan, sehingga diperoleh empat *IT Process* pada tiga domain yang dipergunakan, yaitu PO3 (Menentukan Arahan Teknologi), AI5 (Pengadaan Sumber Daya TI), DS2 (Mengelola Layanan Pihak Ketiga) dan DS6

(Mengidentifikasi dan Mengalokasikan Biaya). Ketiga, pembuatan kuisisioner berdasarkan Proses TI dari hasil pemetaan [2], [3].



**Gambar 1.** BAGAN ALIR TAHAPAN PENELITIAN

Pembuatan kuesioner didasarkan pada IT Process yang telah dipilih. Responden diberi empat pilihan jawaban kualitatif yang terdapat pada Tabel 4. Nilai Kualitatif jawaban responden pada kuisisioner (Gambar 2) dikonversi menjadi *compliance value* untuk penghitungan *maturity level*.

Tahap Pelaksanaan terdiri dari lima aktifitas. Pertama, menyebarkan kuisisioner dan melakukan wawancara kepada responden. Penentuan responden dilakukan berdasarkan pemetaan Fungsi pada RACI Chart dengan Fungsi jabatan pada Struktur organisasi perusahaan. Tabel 6 menunjukkan responden yang terlibat dalam penelitian ini yaitu Manajer Area, Asisten Manajer (Asman) Operasional, Asman FA (Finance and Administration), Engineer, Procurement, Kemitraan.

**Tabel 1.** PEMETAAN PERSPEKTIF DAN TUJUAN BISNIS (BUSINESS GOAL) [1]

<b>Perspective</b>	<b>No.</b>	<b>Business Goals</b>
Financial Perspective	1.	Provide a good return on investment of IT-enabled business investments
	2.	Manage IT-related business risk
	3.	Improve corporate governance and transparency
	4.	Improve customer orientation and service
Customer Perspective	5.	Offer competitive products and services
	6.	Establish service continuity and availability
	7.	Create agility in responding to changing business requirements
	8.	Achieve cost optimisation of service delivery
	9.	Obtain reliable and useful information for strategic decision making
Internal Perspective	10.	Improve and maintain business process functionality
	11.	Lower process costs
	12.	Provide compliance with external laws, regulations and contracts.
	13.	Provide compliance with internal policies
	14.	Manage business change
	15.	Improve and Maintain operational and staff productivity
Learning and Growth Perspective	16.	Manage product and business innovation
	17.	Acquire and maintain skilled and motivated people

**Tabel 2.** PEMETAAN TUJUAN BISNIS DAN TUJUAN TI (IT GOALS) [1]

<b>Perspective</b>	<b>No.</b>	<b>Business Goals</b>	<b>IT Goals</b>
Customer Perspective	8.	<i>Achieve cost optimisation of service delivery</i>	7 8 10 24

**Tabel 3.** PEMETAAN IT GOALS DAN IT PROCESS

<b>IT Goals</b>	<b>IT Process</b>
7 Acquire and maintain integrated and standardised application systems	<b>PO3, AI2, AI5</b>
8 Acquire and maintain an integrated and standardised IT infrastructure	<b>AI3, AI5</b>
10 Ensure mutual satisfaction of third-party relationship	<b>DS2</b>
24 Improve IT's cost efficiency and its contribution to business profitability	<b>PO5, DS6</b>

Tabel 4. NILAI PILIHAN JAWABAN [2]

Agreement with Statement	Compliance Value	Nilai Kualitatif	Deskripsi
Not at all	0	Kurang Setuju	Tidak ada sama sekali
A little	0.33	Cukup Setuju	Sedikit
Quite a lot	0.66	Setuju	Untuk tingkatan tertentu
Completely	1	Sangat Setuju	Lengkap

**Identitas Responden:**

Nama	:		Tanda tangan
Jabatan	:		
Divisi / Unit	:		
Tanggal pengisian	:		

**Proses : Menentukan Pengembangan Teknologi (PO3)**

No	Pertanyaan	Pendapat			
		Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
1.	Perusahaan sadar akan pentingnya pengembangan infrastruktur teknologi di sentral provider				
2.	Dalam setiap ada perubahan teknologi <i>hardware</i> terbaru akan mempengaruhi pengembangan sentral <i>provider</i>				
3.	Setiap ada perubahan teknologi <i>software</i> terbaru akan mempengaruhi pengembangan sentral <i>provider</i>				
4.	Setiap adanya perubahan				

Gambar 2. CONTOH KUISIONER UNTUK RESPONDEN

Tabel 5. DISKRIPSI RACI

RACI	Deskripsi
R	Responsible Penanggungjawab, orang yang bertanggung jawab
A	Accountable Pemilik kewenangan untuk menyetujui atau menerima pelaksanaan suatu kegiatan
C	Consulted Pemberi konsultasi atau saran
I	Informed Penerima informasi atau yang harus diberi informasi atau yang harus mengetahui perkembangan dari suatu kegiatan yang dilakukan

**Tabel 6.** DAFTAR RESPONDEN

IT Process		Responden
PO3	Menentukan Arah Teknologi	Manajer Area, Asman Operasional, Engineer
AI5	Pengadaan Sumber Daya TI	Manajer Area, Asman FA, Procurement
DS2	Mengelola Layanan Pihak Ketiga	Manajer Area, Asman Operasional, Kemitraan dan Engineer
DS6	Mengidentifikasi dan Mengalokasikan Biaya	Manajer Area, Procurement, Asman Operasional, Engineer, Asman FA

**Tabel 7.** MATURITY LEVEL

Level	Keterangan	Penjelasan
0	Non-existent	Perusahaan tidak mengetahui sama sekali proses teknologi informasi diperusahaannya
1	Initial / Ad Hoc	Terdapat bukti bahwa perusahaan mengetahui adanya hal-hal yang perlu diperhatikan. Namun demikian belum ada standarisasi proses, pendekatan dilakukan secara individual atau berdasarkan kasus. Pendekatan secara keseluruhan belum diorganisasikan dengan baik.
2	Repeatable but Intuitive	Proses telah dikembangkan dengan adanya prosedur yang sama dan digunakan oleh banyak orang dalam menyelesaikan tugas. Belum ada standarisasi prosedur untuk pelatihan secara formal ataupun komunikasi dan tanggung jawab bergantung pada individu. Tingkat kepercayaan pada kemampuan individu sangat tinggi, sehingga kesalahan yang sama sering kali terjadi.
3	Defined Process	Terdapat standarisasi prosedur dan telah didokumentasikan serta dikomunikasikan melalui pelatihan. Proses wajib ditaati sesuai standar. Penyimpangan sulit dideteksi. Prosedur yang digunakan belum canggih tetapi diformulasikan pada praktek.
4	Managed and Measurable	Manajemen memonitor dan mengukur kepatuhan dengan prosedur dan mengambil tindakan terhadap proses yang tampaknya tidak dapat bekerja secara efektif. Proses berada di bawah peningkatan konstan dan memberikan latihan yang baik. Otomatisasi dan peralatan digunakan secara terbatas atau terfragmentasi
5	Optimised	Proses telah disempurnakan ke tingkat praktek yang baik, berdasarkan hasil dari perbaikan berkelanjutan dan model <i>maturity</i> dari perusahaan lain. TI digunakan secara terintegrasi untuk mengotomatisasi alur kerja, menyediakan alat-alat untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas, membuat perusahaan cepat beradaptasi.

Kemudian melakukan pengumpulan data dan dokumen pendukung berupa profil dari perusahaan, kebijakan dan SOP (*Standard Operating Procedure*) yang digunakan. Selanjutnya, melakukan perhitungan *Maturity Level* [2], [3]. Dimana *Maturity Model* merupakan alat bantu untuk mengetahui tingkat kematangan *IT Process* yang terdiri dari enam level, yang dapat dilihat pada Tabel 7, mulai Level 0 hingga Level 5 [1]. Keempat, membuat grafik berupa *spider chart*. Terakhir menyusun rekomendasi. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan hasil penelitian sebagai dokumentasi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh pegawai PT. APLIN yang menjadi responden (Tabel 6) sangat kooperatif dalam mengisi kuisisioner sehingga semua kuisisioner yang disebarakan kembali seluruhnya dalam keadaan terisi. Kuisisioner yang telah diisi responden tersebut kemudian ditabulasikan untuk mendapatkan nilai *compliance* (Tabel 8). Kemudian dilakukan normalisasi nilai *compliance* (Tabel 9) dilanjutkan dengan menghitung *maturity level* (Tabel 10). Nilai maturity untuk empat IT Process yang dianalisis disajikan pada Tabel 11.

**Tabel 8.** PERHITUNGAN NILAI COMPLIANCE PADA PO3

Level	Nilai Compliance (A)	Jumlah Pernyataan (B)	Tingkat Compliance (A/B)
0	0,77	1	0,77
1	2,21	3	0,74
2	2,55	3	0,85
3	1,77	3	0,59
4	1,98	3	0,66
5	1,43	2	0,72

**Tabel 9.** NORMALISASI NILAI COMPLIANCE PADA PO3

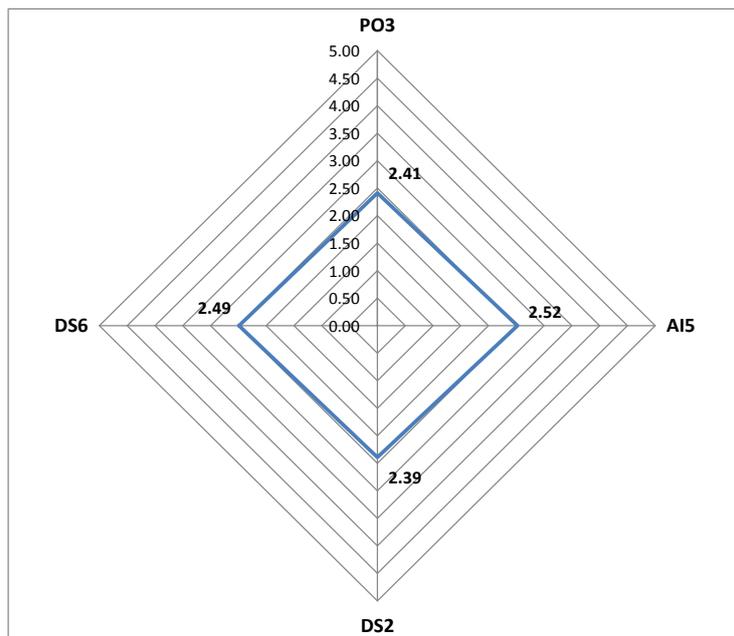
Level	Nilai Compliance (A)	Normalisasi (A/Total)
0	0,77	0,18
1	0,74	0,17
2	0,85	0,20
3	0,59	0,14
4	0,66	0,15
5	0,72	0,17
<b>Total</b>	<b>4,32</b>	

**Tabel 10.** PERHITUNGAN NILAI MATURITY LEVEL PADA IT PROCESS PO3

Level (A)	Normalisasi (B)	Kontribusi (A*B)
0	0,18	0,00
1	0,17	0,17
2	0,20	0,39
3	0,14	0,41
4	0,15	0,61
5	0,17	0,83
<b>Total Maturity Level</b>		<b>2,41</b>

**Tabel 11.** NILAI MATURITY LEVEL

IT Process	Nilai Maturity
PO3 Menentukan Arah Teknologi	2,41
AI5 Pengadaan Sumber Daya TI	2,52
DS2 Mengelola Layanan Pihak Ketiga	2,39
DS6 Mengidentifikasi dan Mengalokasikan Biaya	2,49



**Gambar 3.** SPIDER CHART NILAI MATURITY LEVEL

Rekomendasi pada empat IT Process diberikan untuk perbaikan dan peningkatan. Hal ini dilakukan agar terjadi peningkatan nilai pada pengukuran *maturity level* berikutnya. Rekomendasi untuk PO3 (Menentukan Arah Teknologi) berupa pembuatan SOP untuk memperjelas alur kerja dan pembagian tugas antar karyawan. Membuat regulasi internal terkait penyalahgunaan aplikasi atau sanksi atas pelanggaran yang mungkin dilakukan *user* dalam pengembangan infrastruktur teknologi.

Rekomendasi untuk *IT Process* AI5 (Pengadaan Sumber Daya TI) adalah mengoptimalkan penggunaan sistem informasi pengadaan barang mulai dari proses tender sampai dengan laporan pengadaan barang. Meniadakan proses pengadaan barang secara manual. Menjaga hubungan kerja dengan vendor dan memberikan sanksi apabila vendor melakukan pelanggaran saat pengadaan barang.

*IT Process* DS2 (Mengelola Layanan Pihak Ketiga) direkomendasikan untuk menunjuk salah satu karyawan yang bertanggung jawab untuk melakukan *quality control*. Membuat sistem informasi manajemen yang mengelola semua rekanan perusahaan. Rekomendasi *IT Process* DS6 (Mengidentifikasi dan Mengalokasikan Anggaran) berupa sosialisasi pada jajaran manajemen menengah ke atas terhadap informasi dan tanggung jawab manajemen anggaran. Melaporkan penggunaan biaya langsung dan tidak langsung tepat waktu.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil analisis pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan menggunakan COBIT 4.1 pada PT. APLIN diperoleh nilai *maturity level* 2,41 untuk *IT Process* PO3 dan 2,39 untuk *IT Process* DS2 serta nilai *maturity level* 2,49 untuk *IT Process* DS6 yang dikategorikan pada level *Repeatable but Intuitive*. Sedangkan *IT Process* AI5 memperoleh nilai *maturity level* 2,52 yang dikategorikan pada level *Defined*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mekanisme perencanaan pengadaan barang kebutuhan TI telah terdokumentasi dengan baik. Sedangkan perencanaan anggaran, mekanisme pengembangan infrastruktur teknologi informasi dan menjaga hubungan kinerja vendor masih perlu ditingkatkan.

PT. APLIN disarankan melakukan perbaikan diantaranya berupa pembuatan strategi TI dan SOP untuk memperjelas alur kerja dan pembagian tugas antar karyawan. Membuat regulasi internal terkait penyalahgunaan aplikasi atau sanksi atas pelanggaran yang mungkin dilakukan *user* dalam pengembangan infrastruktur teknologi. Selain itu juga mengoptimalkan penggunaan sistem informasi pengadaan barang mulai dari proses tender sampai dengan laporan pengadaan

barang. Menjaga hubungan kinerja dengan vendor dan memberlakukan sanksi apabila vendor melakukan pelanggaran saat pengadaan barang. Melakukan monitoring dan evaluasi biaya untuk meminimalkan penyimpangan anggaran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Information Technology Governance Institut, 2007, *COBIT 4.1: Framework Control Objective, Management Guidelines, Maturity Models*, IT Governance Institut, Rolling Meadows.
- [2] Pederiva, Andrea, 2003, The COBIT Maturity Model in a Vendor Evaluation Case. *Information Systems Control Journal*, Vol 3, Information Systems Audit and Control Association
- [3] Rozas, Indri Sudanawati., 2012, Model Perhitungan Tingkat Kedewasaan TI (*Maturity Level*) Menggunakan *Framework* COBIT 4.1, Prosiding Seminar Nasional Teknik Informatika (SANTIKA 2012) Teknik Informatika-Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, 10 Maret 2012. pp 73-77, ISSN 2252-3081
- [4] Sarno, Rianarto, 2009, Strategi Sukses Bisnis dengan Teknologi Informasi Berbasis Balanced Scorecard dan Cobit, ITS Press, Surabaya.