

## Pengantar Editor

---

Puji syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan ijinnya sehingga jurnal Khazanah Informatika volume II nomor 2 bulan Desember 2016 dapat diterbitkan. Semoga penerbitan ini menambah koleksi dan direktori ilmu pengetahuan khususnya pada bidang ilmu komputer dan informatika.

Terbitan kali ini berisi tujuh artikel. Empat artikel ditulis oleh penulis dari Universitas Muhammadiyah Surakarta, dan tiga artikel lain ditulis oleh penulis dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Diponegoro, dan STMIK AMIKOM Yogyakarta. Tiga artikel menyajikan hasil penelitian tentang *game*, yaitu mencermati pengaruh *game* terhadap pengenalan bahaya narkoba, penguatan kosa kata bahasa asing, dan pengenalan nama benda bagi anak-anak. Dua artikel bertemakan pengembangan *data warehouse* terkait sekolah, dan analisis *data mining* untuk menentukan rekomendasi sekolah. Satu artikel bertema sistem informasi, yaitu terkait pola perancangan sistem informasi menggunakan *framework* Zachman. Satu artikel bertema *computer science*, yaitu memprediksi penjualan barang dengan metode ANFIS.

Kami selaku editor mengucapkan terima kasih atas kepercayaan para penulis untuk mempublikasikan artikelnya di jurnal Khazanah Informatika. Kepercayaan ini akan kami jaga dengan merawat mutu jurnal ini. Sejak Oktober 2016, jurnal telah terindeks oleh lembaga bereputasi yaitu DOAJ (*Directory of Open Access Journal*). Ke depan, indeksasi akan kami upayakan dari lembaga lain seperti IPI dan EBSCO.

Salam hangat

*Chief Editor*



## Daftar Isi

---

<b>Analisis Pengaruh Penggunaan <i>Game</i> Edukasi pada Penguasaan Kosakata Bahasa Asing dengan Studi Kasus <i>Game</i> Edukasi Bahasa Arab</b> <i>Mubammad Shulhan Khairy, Darlis Herumurti, Imam Kuswardayan</i>	42-48
<b>Implementasi <i>Data Warehouse</i> dan <i>Data Mining</i> Untuk Pengembangan Sistem Rekomendasi Pemilihan SMA</b> <i>Yusuf Sulisty Nugrobo, Triana Devi Salma, Sigid Rokhanudin</i>	49-56
<b>Prediksi Penjualan Barang Menggunakan Metode <i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System</i> (ANFIS)</b> <i>Alhyna Virrayyani, Sutikno</i>	57-63
<b>Pengembangan <i>Multiplatform Game 2D</i> Pengenalan Nama Benda Dalam Tiga Bahasa Untuk Anak Usia Dini</b> <i>Emy Nurhsanah, Endah Sudarmilah</i>	64-71
<b>Perancangan <i>Master Plan</i> Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun</b> <i>Hani Atun Mumtabana, Wing Wahyu Winarno, Andi Sunyoto</i>	72-84
<b>Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Tingkat Atas Menggunakan Metode Naive Bayes</b> <i>Triana Devi Salma, Yusuf Sulisty Nugrobo</i>	85-94
<b><i>Game</i> Anti Narkoba Berbasis Multi-Platform</b> <i>Aziz Mufa'adbi, Endah sudarmilah</i>	95-98

# Analisis Pengaruh Penggunaan *Game* Edukasi pada Penguasaan Kosakata Bahasa Asing dengan Studi Kasus *Game* Edukasi Bahasa Arab

Muhammad Shulhan Khairy<sup>\*</sup>, Darlis Herumurti<sup>1</sup>, Imam Kuswardayan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

<sup>\*</sup>al.khair.21@gmail.com

## ABSTRAK

Pemanfaatan *game* saat ini telah merambah ke berbagai bidang, salah satunya adalah bidang edukasi. Pada penelitian ini dilakukan analisis pengaruh *game* edukasi pada kemampuan menguasai kosakata bahasa asing, dengan studi kasus bahasa Arab. *Game* edukasi tersebut menggunakan perangkat bergerak dan salah satunya menggunakan teknologi realitas virtual dengan kacamata Google Cardboard. *Game* edukasi diujikan pada pengguna berusia 10-15 tahun dan dibagi menjadi dua kelompok, berdasarkan teknologi yang digunakan dan *genre game*. Pengguna melakukan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur kemampuan mereka sebelum dan sesudah mengujikan *game*. Hasil pengujian tersebut dianalisis dengan metode uji hipotesis ANOVA. Dari kedua kelompok tersebut didapatkan kesimpulan bahwa perbedaan teknologi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pengguna. Pada kelompok kedua, didapatkan kesimpulan bahwa faktor jenis *game*, faktor jenis kelamin pengguna, dan gabungan kedua faktor tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan kemampuan pengguna dalam menguasai perbendaharaan kosakata Bahasa Arab.

**Kata kunci :** *bahasa asing; game edukasi; realitas virtual*

## 1. Pendahuluan

Industri *game* merupakan salah satu industri yang memiliki pengguna yang cukup banyak. Pada tahun 2015, lebih dari 150 juta orang di Amerika Serikat menjadi pengguna *game*. Dari jumlah tersebut, 42 persennya memainkan *game* minimal 3 jam dalam satu pekan. Jumlah pengguna yang cukup banyak berdampak pada sisi ekonomi. Pada tahun 2014, 22 miliar US dolar dihasilkan dari industri ini dengan penjualan lebih dari 135 juta buah *game* [1]. Fakta tersebut menggambarkan bahwa industri *game* adalah industri yang cukup besar dari sisi pengguna maupun penghasilan yang didapatkan oleh para pelaku industri *game*.

*Game* adalah salah satu sarana untuk mengisi waktu luang dan melepas penat, namun saat ini perkembangan dunia *game* telah merambah pada bidang selain hiburan. *Game* telah dimanfaatkan untuk sarana edukasi, militer, bahkan pemasaran dan periklanan produk [2]. Penelitian oleh [2] mengisyaratkan bahwa pendidikan menjadi salah satu bidang pemanfaatan pengembangan *game*. Hal tersebut lebih sering disebut sebagai *game* edukasi.

Pemanfaatan *game* edukasi telah diimplementasikan pada berbagai bidang edukasi. Penelitian tentang pengembangan *game* edukasi telah dilakukan salah satunya pada *game* edukasi bidang sejarah yang digunakan untuk meningkatkan motivasi siswa [3]. Selain itu juga dilakukan penelitian tentang dampak diterapkannya *game* untuk meningkatkan motivasi siswa sekolah dasar dalam pembelajaran geografi [4]. Selain digunakan untuk bidang geografi, penggunaan *game* juga terdapat pada bidang edukasi sains [5]. Pada penelitian tersebut dilakukan review terhadap artikel ilmiah yang membahas tentang implementasi simulasi dalam edukasi sains yang meliputi topik antara lain tentang genetika, teori sel, mesin elektrik, efek fotoelektrik, analisa kromosom, elektronika analog, sirkuit elektrik, dan lensa optik. Selain itu *game* edukasi juga dapat dijadikan sarana untuk ranah edukasi bahasa. Pada penelitian [6] dilakukan penggunaan *game* edukasi untuk mengenalkan kosakata bahasa asing pada siswa di Iran. Bahasa asing yang mereka gunakan adalah bahasa Inggris, sebagai mata pelajaran bahasa asing secara umum untuk siswa Iran.

Aspek penggunaan teknologi dalam *game* menjadi pendukung bagi pengguna untuk tetap memainkan *game* yang ada. Kemudahan penggunaan *smartphone* menjadi sarana untuk mendukung pengembangan teknologi yang digunakan untuk *game* edukasi. Teknologi yang berkembang saat ini adalah *augmented reality* yang termasuk dalam ranah realitas virtual. Teknologi *augmented reality* telah digunakan untuk mengenalkan berbagai bentuk objek pada anak-anak usia dini, dengan kisaran usia 5-6 tahun [7]. *Augmented reality* digunakan untuk mengenalkan bentuk benda, angka, hewan, sayuran, kendaraan, profesi, dan warna. Mereka memberi nama permainan tersebut sebagai *Educational Magic Toys* (EMT). Selain itu *augmented reality* juga telah dimanfaatkan pada *game* edukasi untuk mengenalkan organ tubuh manusia [8]. Selain *augmented reality*, teknologi realitas virtual lainnya juga dapat digunakan sebagai pendukung *game* edukasi. Salah satu teknologi terkini adalah penggunaan Google Cardboard, sebagai alternatif alat yang terjangkau dan dapat digunakan oleh banyak orang karena cukup dengan *smartphone*, pengguna dapat memainkan permainan dengan teknologi realitas virtual.

Penulis mendapati penelitian tentang jenis *game* yang paling diminati berdasarkan parameter jenis kelamin (*gender*) penggunanya. [3] Penelitian tersebut mengambil sampel anak-anak usia pra-remaja, yaitu rentang usia 10-15 tahun. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan survei dengan jumlah 213 orang dengan komposisi 119 anak laki-laki dan 94 anak perempuan. Jenis *game* yang dimasukkan kedalam survei adalah *first person shooter* (FPS), *fighting*, *sports*, *virtual life*, *massively multi player online role playing game* (MMORPG), *puzzle*, *role playing game*, dan *party*. Hasil yang didapatkan adalah *game* dengan jenis FPS dengan jumlah 92, *fighting* dengan jumlah 66, dan *sports* dengan jumlah 46 yang paling disukai oleh anak laki-laki dan *game* jenis *virtual life* dengan jumlah 49, *fighting* dengan jumlah 35, dan *puzzle* dengan jumlah 34 yang paling disukai oleh anak perempuan [9].

Dari literatur diatas, terdapat aspek yang cukup menarik untuk diteliti, yaitu adanya perkembangan teknologi pada *game* dan adanya kecondongan pengguna terhadap jenis *game* pada masing-masing jenis kelamin pengguna. Sehingga pada penelitian ini akan dikaitkan dengan pemanfaatan *game* dalam bidang edukasi. Bidang edukasi bahasa asing, secara khusus bahasa Arab yang merupakan pelajaran yang dirasa cukup sulit untuk dipahami oleh siswa.

Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan *game* edukasi untuk pengenalan kosakata bahasa asing, yaitu bahasa Arab dengan perbandingan teknologi yang digunakan dan tipe *gameplay* berdasarkan jenis kelamin dari pengguna. Langkah pertama yang dilakukan adalah pengembangan prototipe *game* inti (*main game*) untuk pengenalan kosakata bahasa asing. Pengembangan ini dibagi menjadi dua kelompok. Pengembangan pada kelompok pertama, akan dilakukan pengembangan dua tipe sesuai jenis teknologi yang akan digunakan, yaitu pada perangkat bergerak tanpa kaskas realitas virtual dan dengan

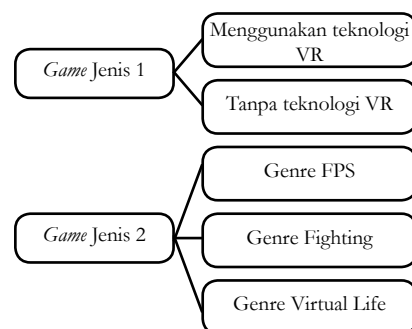
kaskas realitas virtual. Pengembangan pada kelompok kedua adalah tiga jenis *game* dengan *genre* yang berbeda, yaitu FPS, *fighting*, dan *virtual life*. Ketiga *genre* tersebut adalah *genre* yang diminati pengguna berdasarkan jenis kelamin pengguna. FPS adalah *genre* yang paling diminati oleh pengguna laki-laki, *virtual life* adalah *genre* yang paling diminati oleh pengguna perempuan, dan *fighting* sebagai *genre* yang paling diminati oleh kedua jenis kelamin pengguna. Dari *game* yang dibuat dilakukan pengujian terhadap siswa usia 10-15 tahun untuk menganalisis signifikansi pengaruh teknologi yang digunakan dan jenis *game* terhadap kemampuan penguasaan kosakata bahasa Arab.

## 2. Metode

### A. Deskripsi Umum

*Game* yang dikembangkan dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan unsur yang diteliti. Dalam skema pada Gambar 1 terdapat 5 macam prototipe *game* dengan pembagian dua kelompok. Kelompok pertama adalah *game* yang menggunakan teknologi VR, kelompok yang kedua adalah *game* dengan *genre* favorit berdasarkan jenis kelamin pengguna. Jenis *game* *fighting* sebagai *game* yang diminati oleh pengguna laki-laki dan perempuan, jenis *game* FPS sebagai *game* yang diminati oleh pengguna laki-laki, dan jenis *game* *virtual life* sebagai *game* yang diminati oleh pengguna perempuan.

Unsur edukasi pada sistem yang dibangun adalah kosakata benda-benda yang ditemui sehari-hari dalam bahasa arab. Diharapkan unsur edukasi yang mengambil unsur kosakata bahasa arab dapat memberikan kemudahan untuk mengenali, mengingat, dan menambah perbendaharaan kosakata. Kosakata yang akan disertakan dalam penelitian ini adalah buku, pulpen, pensil, spidol, penggaris, penghapus papan tulis, penghapus, meja, kursi, papan tulis, jam dinding, lemari, rak buku, cermin, lukisan, peta, jendela, gelas, cangkir, piring, sendok, garpu, tas ransel, kasur, pintu, kompor, lampu, pisau, sepatu, alpukat, anggur, papaya, nanas, melon, mangga, pisang, apel, jeruk, semangka, dan tomat.



Gambar 1. Skema deskripsi umum penelitian

### B. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan pada pengguna dengan rentang usia 10-15 tahun. Terdapat dua metode untuk pengambilan sampel, yaitu *between subjects* dan *within subjects*

[10]. Penelitian ini menggunakan metode *within subjects*. Sebelum melakukan pengujian *game*, pengguna mengisi terlebih dahulu soal *pre-test*, yaitu arti kosakata bahasa Arab untuk mengukur pemahaman awal. Setelah melakukan pengujian terhadap *game* yang dikembangkan, diambil data *post-test* dimana pengguna menjawab soal yang sama dengan ketika *pre-test* untuk menguji pemahaman setelah mengujikan *game*. Soal *pre-test* dan *post-test* adalah seperti yang tertera pada Tabel 1. Dari nilai kedua tes tersebut dapat dilihat perubahan kemampuan pengguna sebelum dan setelah mengujikan *game*. *Gameplay* masing-masing kelompok pengguna dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Setelah itu dihitung selisih nilai antara *post-test* dengan *pre-test*, selisih nilai tersebut dirata-rata dan digunakan untuk analisis menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variance*) berdasarkan jenis *game* yang diujikan. ANOVA adalah metode uji hipotesis yang cepat dan beresiko mengandung kesalahan yang lebih kecil [11].

Kelompok pertama dibagi berdasarkan jenis *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual dan tidak menggunakan teknologi realitas virtual. Desain pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Dalam tabel tersebut terdapat 8 pengguna, yaitu sebagai kelipatan dari faktor yang diujikan berjumlah dua buah. Huruf A sebagai simbol untuk *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual, huruf B sebagai simbol untuk *game* yang tidak menggunakan teknologi realitas virtual. Pada tabel tersebut, pengguna nomor 1 hingga 4 melakukan pengujian pada *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual terlebih dahulu, kemudian mengujikan *game* yang tidak menggunakan teknologi realitas virtual. Sebaliknya, pada pengguna nomor 5 hingga 8 mengujikan *game* yang tidak menggunakan teknologi realitas virtual terlebih dahulu, kemudian mengujikan *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual.

Tabel 1. Soal *pre-test* dan *post-test*

Kata	Arti
سَّابِلٍ	
مَلَقٍ	
مَسْرَمٍ	
بَّاتِكٍ	
عَرُوبُوسَ	
عَحْسَمٍ	
عَرَطَسَمٍ	
بَّتَكَمٍ	
يُسْرِكُ	
بَّابٍ	

Kata	Arti
ءَادِخٍ	
عَذْفَانٍ	
عَعْلَسٍ	
عَنَّازِخٍ	
عَرُوصُ	
شَارِفٍ	
حَفَّاتٌ	
لُّاقَتْ رُبٍ	
اِحْنَمٍ	
رُومٍ	

Pada kelompok pertama ditetapkan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$ : tidak ada perbedaan nilai dari kedua perlakuan berdasarkan jenis *game*

$H_1$ : ada perbedaan nilai dari kedua perlakuan berdasarkan jenis *game*

Kelompok kedua dibagi berdasarkan jenis *game*. Pada kelompok kedua terdapat tiga jenis *game* yaitu FPS, *fighting*, dan *virtual life*. Pengambilan sampel pengguna pada ketiga jenis tersebut menggunakan metode *within subjects* dengan jumlah pengguna laki-laki dan perempuan yang sama pada masing-masing jenis *game*. Desain skenario pengujian dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel tersebut, pengguna dengan nomor 1 hingga 4 mengujikan *game* dengan jenis FPS terlebih dahulu, kemudian *game* dengan jenis *fighting*, lalu *game* dengan jenis *virtual life*. Pengguna dengan nomor 5 hingga 8 mengujikan *game* jenis *fighting* terlebih dahulu, kemudian mengujikan *game* *virtual life*, dan terakhir *game* FPS. Pengguna dengan nomor 9 hingga 12 mengujikan *game* *virtual life* terlebih dahulu, kemudian mengujikan *game* FPS, dan terakhir mengujikan *game* *fighting*. Hipotesis pada kelompok kedua dengan faktor perlakuan perbedaan jenis *game* adalah berikut:

$H_0$ : tidak ada perbedaan pada perkembangan nilai pengguna dengan perbedaan jenis *game*

$H_1$ : terdapat perbedaan pada perkembangan nilai pengguna dengan perbedaan jenis *game*

Selanjutnya hipotesis pada faktor jenis kelamin pengguna sebagai berikut:

$H_0$ : tidak ada perbedaan signifikan pada perkembangan nilai pengguna dengan perbedaan jenis kelamin pengguna

$H_1$ : terdapat perbedaan signifikan pada perkembangan nilai pengguna dengan perbedaan jenis kelamin pengguna



Hipotesis keterkaitan antara faktor jenis kelamin pengguna dan jenis *game* adalah berikut:

$H_0$ : jenis *game* tidak bergantung pada jenis kelamin pengguna atau jenis kelamin pengguna tidak bergantung pada jenis *game* terhadap hasil perubahan nilai pengguna

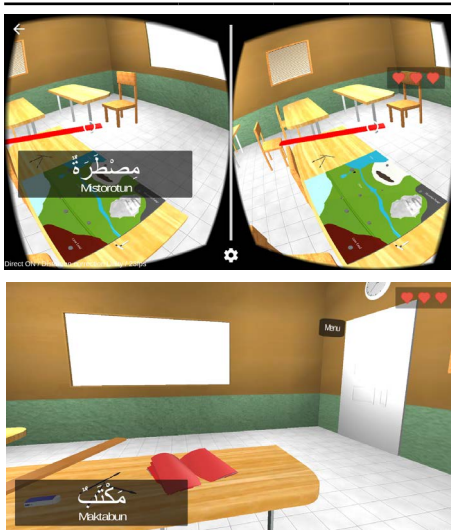
$H_1$ : jenis *game* bergantung pada jenis kelamin pengguna atau jenis kelamin pengguna bergantung pada jenis *game* terhadap hasil perubahan nilai pengguna

Tabel 2. Desain pengujian kelompok pertama

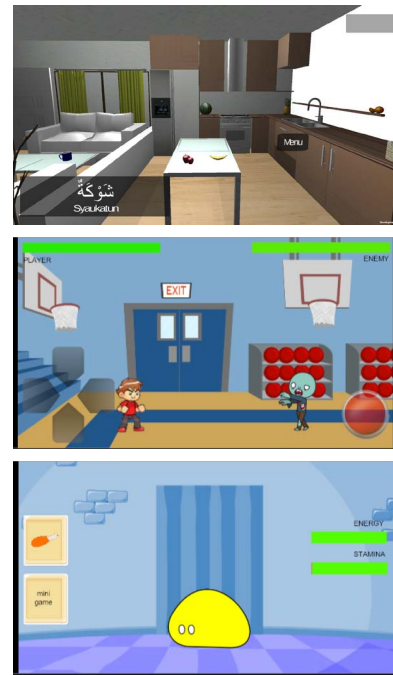
Pengguna	Perlakuan	
1	A	B
2	A	B
3	A	B
4	A	B
5	B	A
6	B	A
7	B	A
8	B	A

Tabel 3. Desain pengujian kelompok kedua

Pengguna	Perlakuan		
1	A	B	C
2	A	B	C
3	A	B	C
4	A	B	C
5	B	C	A
6	B	C	A
7	B	C	A
8	B	C	A
9	C	A	B
10	C	A	B
11	C	A	B
12	C	A	B



Gambar 2. *Gameplay* pada kelompok pertama. Atas: menggunakan VR, bawah: tanpa VR



Gambar 3. *Gameplay* kelompok kedua. Atas: *game* FPS, tengah: *game* fighting, bawah: *game* virtual life

### 3. Hasil

#### A. Pengujian kelompok pertama

Pada kelompok pertama diambil 32 data pengguna yang melakukan pengujian terhadap *game* edukasi bahasa Arab. Rata-rata perubahan nilai pada pengguna dengan *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual adalah 5,83, perubahan nilai yang paling rendah adalah 0 dan perubahan nilai yang paling tinggi adalah 20. Rata-rata perubahan nilai pengguna dengan *game* tanpa menggunakan teknologi realitas virtual adalah 8,75, perubahan nilai yang paling rendah adalah 0 dan perubahan nilai yang paling tinggi adalah 26,67. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada analisis ANOVA satu arah, didapatkan hasil signifikansi 0.169716. Nilai tersebut lebih besar daripada nilai signifikansi ( $\alpha$ ) yang bernilai 0,05. Sehingga hasil signifikansi analisis kelompok pertama adalah 0.169716 > 0,05 dan dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan pada perubahan nilai pengguna antara *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual dan *game* yang tidak menggunakan teknologi realitas virtual. Hasil analisis uji ANOVA pada kelompok pertama dapat dilihat pada Tabel 4.

#### B. Pengujian kelompok kedua

Pengujian kelompok kedua dilakukan pada 30 orang pengguna dengan komposisi 15 orang laki-laki dan 15 orang perempuan. Analisis deskriptif pada kelompok kedua didapatkan rata-rata perubahan nilai pada jenis *game* FPS sebesar 13,33 untuk pengguna laki-laki, 15,56 untuk pengguna perempuan, dan total rata-rata perubahan nilai sebesar 14,44. Pada jenis *game* fighting didapatkan rata-rata perubahan nilai pengguna laki-laki sebesar 10,67,

pengguna perempuan sebesar 12,89, dan total rata-rata perubahan nilai sebesar 11,78. Pada jenis *game* virtual life, rata-rata perubahan nilai pengguna laki-laki sebesar 13,33, pengguna perempuan 13,33, dan total rata-rata perubahan nilai sebesar 11,78. Untuk total rata-rata perubahan nilai dari masing-masing jenis kelamin adalah 12,44 untuk pengguna laki-laki, 12,89 untuk pengguna perempuan Hasil analisis deskriptif pada kelompok kedua dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada hasil analisis ANOVA kelompok kedua, didapatkan signifikansi pengaruh metode/jenis *game* yang diujikan terhadap perubahan nilai pengguna, pengaruh jenis kelamin pengguna terhadap perubahan nilai, dan pengaruh kedua faktor (jenis *game* dan jenis kelamin pengguna) terhadap perubahan nilai. Nilai signifikansi ( $\alpha$ ) yang ditetapkan pada pengujian tersebut adalah 0,05.

Untuk faktor jenis *game* yang diujikan, didapatkan nilai signifikansi 0.516112. Nilai tersebut lebih besar dari nilai  $\alpha$ , yaitu  $0.516112 > 0,05$ . Sehingga didapatkan kesimpulan untuk menerima  $H_0$ , yaitu tidak ada pengaruh yang signifikan dari jenis *game* terhadap perubahan nilai

pengguna. Kemudian pada faktor jenis kelamin pengguna, didapatkan nilai signifikansi 0.83875. Nilai tersebut lebih besar daripada nilai  $\alpha$ , yaitu  $0.83875 > 0,05$ . Sehingga didapatkan kesimpulan hipotesis untuk menerima  $H_0$ , yaitu tidak ada pengaruh dari jenis kelamin pengguna terhadap perubahan nilai pengujian pengguna. Selain itu juga pengaruh jenis *game* dan jenis kelamin pengguna didapatkan nilai signifikansi 0.516112. Nilai tersebut lebih besar daripada nilai  $\alpha$ , yaitu  $0.516112 > 0,05$ . Dari nilai signifikansi tersebut didapatkan kesimpulan hipotesis untuk menerima  $H_0$ , yaitu kedua faktor (jenis kelamin pengguna dan jenis *game*) tidak saling memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nilai pengguna. Hasil analisis pada kelompok kedua dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari ketiga nilai signifikansi yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa faktor jenis *game* dan jenis kelamin tidak mempengaruhi perubahan nilai pengguna yang diasumsikan sebagai perubahan kemampuan pengguna dalam menguasai perbendaharaan kosakata Bahasa Arab. Begitu pula kedua faktor tersebut tidak saling mempengaruhi terhadap perubahan nilai pengguna.

Tabel 4. Hasil analisis deskriptif kelompok pertama

Kategori	Jumlah data	Jumlah perubahan nilai	Rata-rata perubahan nilai	Variansi
VR	32	186.667	5.833	42.29391
Non VR	32	280	8.75	98.74552

Tabel 5. Hasil ANOVA kelompok pertama

Sumber variasi	SS	df	MS	$F_{hitung}$	Nilai P	$F_{tabel}$
Between Groups	136.1111	1	136.1111	1.930114	0.169716	3.995887
Within Groups	4372.222	62	70.51971			
Total	4508.333	63				

Tabel 6. Hasil analisis deskriptif kelompok kedua

	FPS	Fighting	Virtual life	Total
<b>L</b>				
Jumlah data	15	15	15	45
Jumlah perubahan nilai	200	160	200	560
Rata-rata perubahan nilai	13.33333	10.66667	13.33333	12.44444
Variansi	158.7302	55.87302	114.2857	106.2626
<b>P</b>				
Jumlah data	15	15	15	45
Jumlah perubahan nilai	233.3333	193.3333	153.3333	580
Rata-rata perubahan nilai	15.55556	12.88889	10.22222	12.88889
Variansi	131.2169	53.75661	126.1376	103.8384
<b>Total</b>				
Jumlah data	30	30	30	
Jumlah perubahan nilai	433.3333	353.3333	353.3333	
Rata-rata perubahan nilai	14.44444	11.77778	11.77778	
Variansi	141.2516	54.20179	118.5696	



Tabel 7. Hasil ANOVA kelompok kedua

Sumber variasi	SS	df	MS	F <sub>hitung</sub>	Nilai P	F <sub>tabel</sub>
Baris (Jenis Kelamin)	4.444444	1	4.444444	0.041667	0.83875	3.954568
Kolom (Jenis <i>game</i> )	142.2222	2	71.11111	0.666667	0.516112	3.105157
Interaksi (Jenis kelamin * Jenis <i>game</i> )	142.2222	2	71.11111	0.666667	0.516112	3.105157
Within	8960	84	106.6667			
Total	9248.889	89				

#### 4. Diskusi

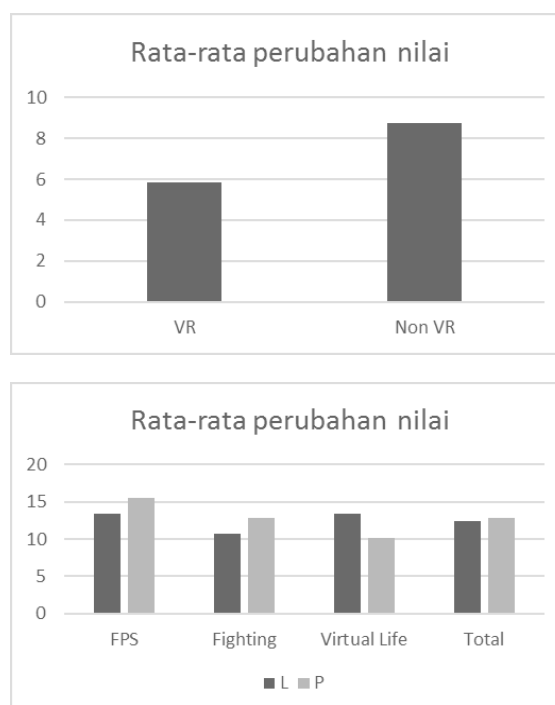
Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kelompok pertama, rata-rata perubahan nilai pada pengguna dengan *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual adalah 5,83 dan *game* tanpa menggunakan teknologi realitas virtual adalah 8,75. Rata-rata perubahan nilai pengguna pada *game* dengan teknologi realitas virtual lebih tinggi daripada pengguna pada *game* tanpa teknologi realitas virtual.

Pada kelompok kedua, perubahan nilai pada jenis *game* FPS untuk pengguna laki-laki sebesar 13,33, 15,56 untuk pengguna perempuan, dan total rata-rata perubahan nilai sebesar 14,44. Rata-rata perubahan kemampuan pengguna perempuan lebih tinggi daripada pengguna laki-laki. Pada jenis *game* fighting didapatkan rata-rata perubahan nilai pengguna laki-laki sebesar 10,67, pengguna perempuan sebesar 12,89, dan total rata-rata perubahan nilai sebesar 11,78. Rata-rata perubahan kemampuan pengguna perempuan lebih tinggi daripada kemampuan laki-laki pada *game* fighting. Pada jenis *game* virtual life, rata-rata perubahan nilai pengguna laki-laki sebesar 13,33, pengguna perempuan 10,22, dan total rata-rata perubahan nilai sebesar 11,78. Rata-rata perubahan kemampuan pengguna laki-laki lebih tinggi daripada pengguna perempuan untuk *game* jenis *virtual life*. Untuk total rata-rata perubahan nilai dari masing-masing jenis kelamin adalah 12,44 untuk pengguna laki-laki, 12,89 untuk pengguna perempuan, sehingga secara total perubahan kemampuan pengguna perempuan lebih tinggi daripada perubahan pengguna laki-laki. Perbedaan rata-rata nilai dapat dilihat pada Gambar 4.

Uji hipotesis ANOVA pada kelompok pertama didapatkan hasil signifikansi 0.169716 dan dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan pada perubahan nilai pengguna antara *game* yang menggunakan teknologi realitas virtual dan *game* yang tidak menggunakan teknologi realitas virtual.

Kemudian pada uji hipotesis ANOVA kelompok kedua, didapatkan hasil bahwa untuk faktor jenis *game* yang diujikan, didapatkan nilai signifikansi 0.83875. Sehingga didapatkan kesimpulan untuk menerima  $H_0$ , yaitu tidak ada pengaruh yang signifikan dari jenis *game* terhadap perubahan nilai pengguna. Kemudian pada faktor jenis kelamin pengguna, didapatkan nilai signifikansi 0.516112. Kesimpulan hipotesis kedua tersebut adalah menerima  $H_0$ , yaitu tidak ada pengaruh dari jenis kelamin pengguna

terhadap perubahan nilai pengujian pengguna. Selain itu juga pengaruh jenis *game* dan jenis kelamin pengguna didapatkan nilai signifikansi 0.516112. Dari nilai signifikansi tersebut didapatkan kesimpulan hipotesis untuk menerima  $H_0$ , yaitu kedua faktor (jenis kelamin pengguna dan jenis *game*) tidak saling memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nilai pengguna.



Gambar 4. Grafik perbandingan rata-rata nilai pengguna

#### 5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok pertama, yaitu kelompok yang mengujikan *game* dengan teknologi realitas virtual dan tanpa teknologi realitas virtual, rata-rata perubahan nilai pengguna pada *game* dengan teknologi realitas virtual lebih tinggi daripada *game* tanpa teknologi realitas virtual. Hasil uji hipotesis ANOVA menunjukkan bahwa teknologi yang digunakan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan nilai pengguna, namun tetap terdapat perbedaan antara pengguna yang mengujikan *game* dengan realitas virtual dan tanpa realitas virtual.

Pada kelompok kedua, pengguna perempuan memiliki perubahan nilai yang lebih besar dibandingkan pengguna laki-laki yang mengujikan *game* FPS. Pengguna

laki-laki memiliki perubahan nilai yang lebih besar dibandingkan pengguna perempuan yang mengujikan *game fighting* dan *virtual life*. Secara rata-rata total, perubahan nilai pengguna laki-laki lebih besar daripada perubahan nilai pengguna perempuan. Hasil uji hipotesis ANOVA menunjukkan bahwa faktor jenis *game*, faktor jenis kelamin pengguna, dan hubungan kedua faktor tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan kemampuan pengguna dalam menguasai perbendaharaan kosakata bahasa Arab.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan beberapa hal, yaitu pada pengujian diharapkan untuk mengujikan kepada pengguna dengan jumlah yang lebih besar, agar didapatkan data perkembangan kemampuan pengguna yang lebih baik. Selain itu, perlakuan yang diberikan kepada masing-masing pengguna dapat dilakukan berkali-kali sehingga dapat meningkatkan kemampuan lebih baik dan dapat menghasilkan signifikansi pengujian yang dilakukan. Kemudian untuk topik edukasi bahasa Arab, masih banyak peluang untuk dikembangkan, karena bahasa tidak hanya pada kosakata, namun terdapat topik tentang susunan kalimat, sinonim, kaidah penulisan, dan sebagainya. Jenis *game* yang diteliti juga dapat dikembangkan, agar dapat mendukung pengajaran yang memanfaatkan teknologi yang berkembang, untuk mempermudah siswa dalam mendalami ilmu yang dipelajari.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Entertainment Software Association, "Entertainment Software Association: Industry Facts," 2015. [Online]. Available: <http://www.theesa.com/about-esa/industry-facts/>. [Accessed 20 February 2016].
- [2] P. M. Ruano, C. Sevilla, S. Santini, P. A. Haya, P. Rodríguez and G. M. Sacha, "Designing videogames to improve students' motivation," *Computers in Human Behavior*, pp. 571-579, 2014.
- [3] M. M. Ariffin, A. Oxley and S. Sulaiman, "Evaluating Game-Based Learning Effectiveness in Higher Education," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, pp. 20-27, 2014.
- [4] H. Tüzün, M. Yılmaz-Soylu, T. Karakus, Y. Inal and G. Kızılkaya, "The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning," *Computers & Education*, pp. 68-77, 2009.
- [5] N. Rutten, W. R. van Joolingen and J. T. van der Veen, "The learning effects of computer simulations in science education," *Computers & Education*, pp. 136-153, 2012.
- [6] L. Aghlara and N. H. Tamjid, "The effect of digital games on Iranian children's vocabulary retention in foreign language acquisition," in *International Conference on Education and Educational Psychology*, 2011.
- [7] R. M. Yilmaz, "Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education," *Computers in Human Behavior*, pp. 240-248, 2016.
- [8] E. Sudarmilah and P. A. Wibowo, "Aplikasi Augmented Reality Game Edukasi untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia," *Khazanah Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 20-25, 2016.
- [9] B. D. Homer, E. O. Hayward, J. Frye and J. L. Plass, "Gender and player characteristics in video game play of preadolescents," *Computers in Human Behavior*, pp. 1782-1789, 2012.
- [10] S. MacKenzie, *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective*, Waltham: Morgan Kaufmann, 2013.
- [11] S. Wibirama, "Uji Hipotesis dengan ANOVA (Analysis of Variance)," 2011. [Online]. Available: [te.ugm.ac.id/~wibirama/tku115/week10/Modul\\_ANOVA\\_sunu.pdf](http://te.ugm.ac.id/~wibirama/tku115/week10/Modul_ANOVA_sunu.pdf). [Accessed 27 April 2016].

# Implementasi *Data Warehouse* dan *Data Mining* Untuk Pengembangan Sistem Rekomendasi Pemilihan SMA

Yusuf Sulistyio Nugroho<sup>1\*</sup>, Triana Dewi Salma<sup>1</sup>, Sigid Rokhanudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*yusuf.nugroho@ums.ac.id

## ABSTRAK

Jumlah penyelenggara pendidikan di Sragen telah mengalami peningkatan dalam kurun beberapa tahun terakhir. Hal ini juga salah satu akibat dari semakin banyaknya jumlah siswa di wilayah tersebut. Namun peningkatan jumlah ini ternyata tidak diimbangi dengan pengelolaan data sekolah yang baik misalnya menggunakan teknologi informasi. Tidak adanya pusat data yang terintegrasi secara baik menyebabkan pihak sekolah kesulitan menyampaikan informasi akademik dan masyarakat sulit mendapatkan informasi yang valid sehingga banyak calon siswa yang ragu untuk menentukan sekolah menengah tingkat atas yang akan dituju sesuai dengan kriterianya. Berdasarkan hal tersebut, sebuah data warehouse diperlukan sebagai pengelola data sekolah-sekolah secara terintegrasi dengan baik dan dikembangkan sistem rekomendasi dengan menerapkan teknik data mining. Dengan demikian, data sekolah dapat digali untuk menghasilkan suatu informasi yang dapat dimanfaatkan sebagai rekomendasi bagi calon siswa sekolah menengah atas untuk menentukan pilihan sekolah yang dituju. Sebuah diagram snowflake dirancang sebagai langkah awal dalam pengembangan data warehouse. Data yang dikirim ke data warehouse terlebih dahulu diproses melalui tahap ekstraksi, transformasi dan load. Sementara itu, sistem rekomendasi dibangun dengan menerapkan metode naïve bayes dengan cara menghitung probabilitas masing-masing kriteria yang diajukan berdasarkan data pelatihan dalam data warehouse. Adapun kriteria yang digunakan yaitu biaya sekolah, jarak sekolah, nilai akreditasi, tingkat kelulusan, dan nilai rerata ujian akhir nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebuah data warehouse telah berhasil dibangun sebagai pengelola data sekolah di Sragen yang terintegrasi dan terhubung dengan sistem rekomendasi untuk membantu calon siswa memilih sekolah yang sesuai kriteria-kriteria yang diajukan. Rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan nilai probabilitas tertinggi dari setiap variabel masing-masing sekolah, tingkat prioritas variabel, serta urutan ranking sekolah.

**Kata kunci:** *data mining, data warehouse, naive bayes, sistem rekomendasi sekolah*

## 1. Pendahuluan

Pendidikan di berbagai wilayah di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir telah menunjukkan adanya kemajuan dan perkembangan. Peningkatan pendidikan ini juga turut dirasakan di Kota Sragen berdasarkan

jumlah sekolah, guru dan siswa yang semakin meningkat. Berdasarkan data sekolah dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sragen tahun 2015 [1], jumlah instansi pendidikan dan siswa di Sragen telah mengalami perkembangan meskipun tidak begitu signifikan seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Sekolah Menengah Atas di Sragen 2014/2015

Tahun	Jumlah Sekolah	Jumlah Guru	Jumlah Murid
2011/2012	71	2573	14850
2012/2013	69	2590	15355
2013/2014	74	2642	16334
2014/2015	74	2700	16366

Sumber : Dinas Pendidikan & Kebudayaan Kota Sragen, 2015

Di sisi lain, dengan adanya peningkatan jumlah sekolah ataupun siswa ini ternyata tidak diimbangi dengan pengelolaan data sekolah yang terintegrasi dengan baik menggunakan perangkat teknologi informasi, seperti komputer. Hal ini dapat menyebabkan pihak sekolah mengalami kesulitan dalam menyampaikan informasi akademik termasuk informasi pendaftaran siswa baru dan masyarakat juga sulit mendapatkan informasi yang valid sehingga banyak calon siswa yang mengalami kebingungan untuk menentukan sekolah menengah tingkat atas yang akan dituju. Terlebih lagi, calon siswa biasanya perlu mendatangi secara langsung ke sekolah untuk mendapatkan informasi valid terkait persyaratan-persyaratan pendaftaran siswa baru yang diminta oleh pihak sekolah. Untuk mengatasi hal ini, maka sebuah pusat data yang baik sebagai pengelola data dan terintegrasi dengan sebuah sistem informasi diperlukan, yaitu dengan dibangunnya sebuah *data warehouse* [2]. Hal ini diperlukan karena data akademik sekolah akan terus bertambah dari tahun ke tahun terutama data siswa.

Namun seiring berjalannya waktu jika data yang terus bertambah dan tersimpan di dalam *data warehouse* tersebut hanya dibiarkan menumpuk, maka akan menjadi tidak bermanfaat. Padahal data yang tersimpan tersebut bisa digunakan untuk menghasilkan sebuah informasi yang bermanfaat. Oleh karena itu, sebuah teknik untuk menggali data yang berlimpah tersebut diperlukan untuk menghasilkan suatu informasi yang dapat dimanfaatkan bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Salah satu teknik yang dapat diterapkan untuk menggali informasi dari data yang berlimpah adalah *data mining*. *Data mining* dapat digunakan untuk mengelola data pendidikan yang berlimpah secara lebih baik agar proses pembelajaran bisa dilaksanakan secara efektif [3].

Sementara itu, setiap awal tahun akademik pelajaran selalu diiringi dengan aktifitas pendaftaran siswa baru mulai dari tingkat taman kanak-kanak sampai tingkat pendidikan tinggi, termasuk sekolah menengah tingkat atas. Namun tentunya hal ini juga terdapat kendala-kendala yang dirasakan oleh para calon siswa dan orang tua, yaitu informasi yang disampaikan tidak jelas dan bahkan mengalami kebingungan dalam memilih sekolah [4]. Persyaratan-persyaratan yang diminta oleh pihak sekolah terkadang sulit dipenuhi misalnya biaya pendaftaran dan uang gedung yang dirasa mahal, atau bahkan faktor-faktor lain yang terkadang juga menjadi kendala bagi calon siswa untuk menentukan sekolah, misalnya terkait dengan jarak sekolah dimana calon siswa biasanya akan memilih sekolah yang jaraknya lebih dekat.

Sebagai dasar, pada sebuah penelitian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi sangat berguna dalam membantu permasalahan dalam bidang transportasi umum [5]. Sistem rekomendasi dalam penelitian ini dikembangkan dengan tujuan untuk membantu sopir taksi dalam rangka mencari penumpang dengan cepat, dan membantu calon penumpang untuk mendapatkan taksi secara lebih mudah. Data yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah data trayek taksi berbasis

GPS dalam jumlah yang besar. Informasi rekomendasi yang diberikan kepada sopir taksi diambil berdasarkan pola mobilitas penumpang, sedangkan informasi yang diberikan kepada calon penumpang diambil berdasarkan pola lokasi penjemputan dan penurunan penumpang dari data trayek taksi berbasis GPS. Metode penentuan pola trayek taksi menggunakan teknik *density-based clustering* (OPTICS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem rekomendasi telah berhasil membantu sopir taksi mencari calon penumpang dengan lebih mudah, dan membantu calon penumpang mencari taksi secara lebih cepat. Sehingga hal ini dapat menghemat waktu bagi kedua pihak, mengurangi tingkat kepadatan lalu lintas terutama di kota-kota besar, serta dapat mengurangi tingkat polusi yang dihasilkan oleh taksi ketika harus berkeliling mencari penumpang.

Sedangkan pada penelitian lain menyatakan bahwa sistem rekomendasi dapat diterapkan dalam rangka membantu para pelancong untuk mendapatkan tempat penginapan (hotel) yang baik dan sesuai dengan kebutuhan [6]. Sistem rekomendasi ini dikembangkan dengan menggunakan data review yang ditulis oleh para wisatawan lain yang pernah menginap di sebuah hotel dengan menerapkan teknik *text-mining* menggunakan algoritma *unsupervised clustering*. Secara prinsip, review tertulis dapat digunakan untuk menggantikan informasi lisan terkait dengan penilaian sebuah objek. Review yang ditulis baik bersifat positif maupun negatif secara khusus didefinisikan menjadi 3 kategori informasi. Pertama, tujuan kunjungan yang dibedakan menjadi 5 jenis yaitu kunjungan bisnis, liburan perorangan, keluarga, kelompok atau organisasi, dan pasangan. Kedua adalah kewarganegaraan. Ketiga adalah kriteria hotel yang diinginkan oleh pengunjung. Hasil mining dari review kriteria hotel ini ditemukan informasi yang paling sering dibicarakan yaitu lokasi, tingkat pelayanan, makanan, kamar, harga, dan fasilitas hotel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa informasi dapat ditemukan dari *preprocessing* sampel teks dalam jumlah yang besar. Teks review dapat digali untuk mengidentifikasi jenis-jenis hotel dan fasilitasnya. Selain itu, hasil yang menarik dari eksperimen menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang kuat antara teks yang ditulis dalam review dengan rating yang diberikan oleh penulisnya.

Sementara itu, pada penelitian tentang sistem rekomendasi dalam bidang penjualan menyatakan bahwa penggabungan beberapa produk menjadi satu item dapat memenuhi kebutuhan konsumen sekaligus, sementara keuntungan bagi pihak perusahaan adalah dapat meningkatkan pelanggan dan secara otomatis pendapatan perusahaan [7]. Tujuan pengembangan sistem rekomendasi penggabungan produk ini adalah untuk memperluas pasar yang mencakup produk-produk baru yang kemungkinan besar tidak akan dibeli oleh konsumen jika bukan bagian dari paket produk. Sehingga dengan penggabungan menjadi satu paket dengan produk lain dapat meningkatkan pendapatan dan keuntungan perusahaan. Metode yang digunakan untuk



menggabungkan paket produk adalah dengan pendekatan *collaborative filtering* (CF) yang merupakan metode paling populer dan efektif untuk mengembangkan sistem rekomendasi [8]. Metode ini secara iteratif mengkluster konsumen berdasarkan perspektifnya terhadap pola rating dan hubungan tingkat kepercayaan sosial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem telah dikembangkan dengan memanfaatkan metode rekomendasi item tunggal, dan menggabungkan dengan rekomendasi paket, sehingga dapat meningkatkan lingkup pembeli dan pendapatan perusahaan. Dengan demikian meningkatkan nilai yang diberikan oleh sistem rekomendasi.

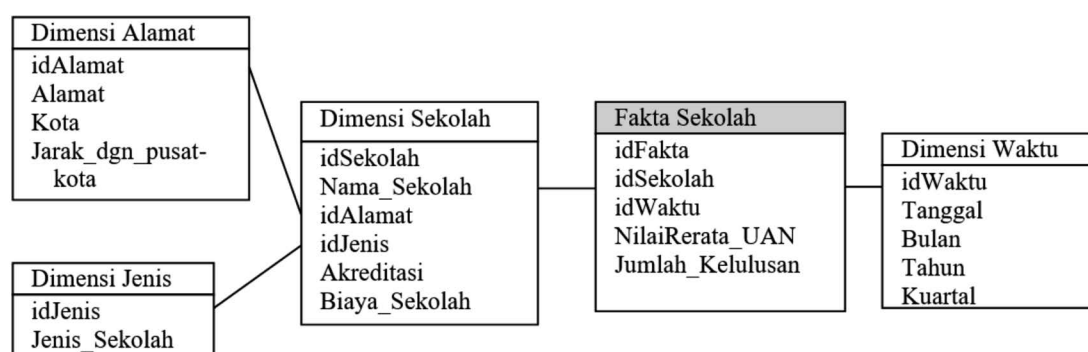
Berdasarkan latar belakang yang dialami oleh calon siswa di Sragen serta referensi beberapa penelitian tersebut, maka sebuah sistem diperlukan untuk memberikan informasi terkait prosedur pendaftaran yang diintegrasikan dengan sebuah sistem rekomendasi untuk membantu dalam pemilihan sekolah sesuai yang diharapkan oleh calon siswa. Sistem ini dikembangkan dengan memanfaatkan *data warehouse* sebagai pusat datanya dan menerapkan teknik *data mining* untuk menghasilkan

informasi rekomendasi yang dapat dijadikan sebagai saran bagi calon siswa untuk memilih sekolah menengah atas sesuai dengan kriteria dan persyaratan yang diajukan.

## 2. Metodologi

### A. Snowflake Diagram

Data dalam *data warehouse* disimpan pada sebuah tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Data transaksi yang terkait akan diinputkan ke dalam tabel fakta, sedangkan data objek yang dapat diukur dan dianalisis akan dimasukkan ke dalam tabel dimensi dan dapat direlasikan ke tabel fakta jika diperlukan [9]. *Data warehouse* ini dikembangkan dengan menganut pola *snowflake diagram* karena penerapan struktur *snowflake* ini dapat menghemat waktu untuk akses data. Namun di sisi lain penyimpanan data akan memerlukan lebih banyak kapasitas *storage* karena jumlah data yang bisa mencapai ribuan bahkan jutaan transaksi akibat sifat *data warehouse* yang tidak diijinkan untuk melakukan *data manipulation language* (DML) kecuali untuk aktifitas input data saja. Diagram *snowflake* dirancang sebagai dasar pengembangan *data warehouse* seperti pada gambar 1.

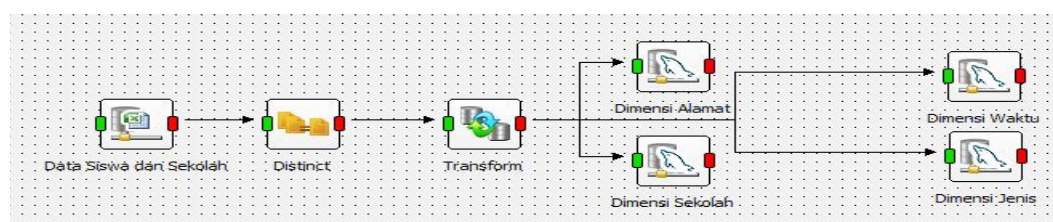


Gambar 1. Rancangan *Snowflake Diagram* dalam *Data Warehouse*

### B. Proses ETL (Extract, Transform and Load)

Proses ETL memiliki tujuan untuk mengirim data transaksional yang dimiliki menuju ke suatu *data warehouse*. Proses ini diperlukan karena data dari database

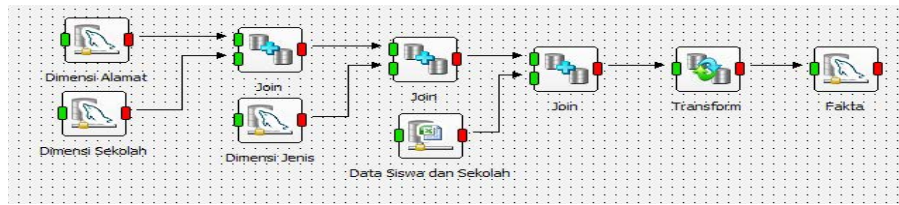
transaksional masih mengandung kesalahan-kesalahan yang tidak sesuai dengan format *data warehouse*. Diagram proses ETL yang dilakukan untuk menghasilkan 4 buah dimensi secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Proses ETL untuk 4 Dimensi

Data sumber diambil dari data sekolah yang dimiliki oleh pihak Dinas Pendidikan Kota Sragen yang masih tersimpan dalam bentuk spreadsheet (*Microsoft Excel*). Data tersebut berisi tentang data semua siswa yang terdaftar di sekolah-sekolah menengah tingkat atas di Kota Sragen. Berdasarkan data tersebut, maka dapat dibentuk menjadi 4 (empat) buah dimensi yaitu dimensi sekolah, dimensi alamat, dimensi waktu, dan dimensi jenis sekolah.

Sementara itu, data transaksi yang berisi data siswa dari tahun ke tahun ditransformasikan menjadi sebuah tabel fakta dengan dihubungkan dengan keempat dimensi yang sudah dibentuk pada proses ETL sebelumnya. Proses ETL untuk pembuatan tabel fakta dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Proses ETL untuk Tabel Fakta

**C. Pengolahan Data**

Sistem rekomendasi dikembangkan menggunakan data yang terdapat dalam *data warehouse* yang telah dibangun berdasarkan rancangan *snomflake*. Data tersebut dihubungkan ke dalam sistem dan kemudian akan diolah menggunakan algoritma *naïve bayes* untuk menghasilkan suatu informasi strategis yang berupa rekomendasi kepada calon siswa sekolah menengah berdasarkan kriteria-kriteria yang diajukan. Berikut tahap-tahap yang dilakukan dalam pengembangan sistem rekomendasi.

**1) Penentuan Variabel Data Pelatihan**

Data pelatihan adalah data yang sudah terjadi dan tersimpan dalam database sesuai dengan kriteria-kriteria yang disediakan. Tabel 2 merupakan rincian variabel yang digunakan dalam data pelatihan untuk melakukan perhitungan *naïve bayes* dengan tujuan menghasilkan nilai probabilitas kesesuaian sekolah terhadap kriteria yang diajukan.

Tabel 2. Variabel dalam Data Pelatihan

Variabel	Atribut	Keterangan
Y	Nama Sekolah	Nama Sekolah yang akan diprediksikan. Meliputi 10 SMA sederajat di Kota Sragen
X1	Biaya SPP	Merupakan biaya yang harus dibayarkan setiap semester di sekolah.
X2	Jarak Sekolah	Merupakan jarak sekolah yang diukur dari pusat kota yaitu dari titik Kantor Bupati Kabupaten Sragen.
X3	Akreditasi Sekolah	Merupakan nilai akreditasi sekolah yang bersangkutan.
X4	Tingkat kelulusan siswa	Merupakan tingkat kelulusan dari siswa sekolah yang bersangkutan.
X5	Nilai Rata-rata UAN	Nilai minimum rata-rata UAN yang diterima oleh sekolah yang bersangkutan. Dalam hal ini diambil dari nilai standar minimal tertinggi dari data 5 tahun.

**2) Penentuan Variabel Data Uji**

Data uji merupakan data yang belum terjadi dan dapat digunakan untuk melakukan percobaan atau prediksi terhadap aturan-aturan yang diperoleh berdasarkan analisis data pelatihan [10]. Data pengujian dalam penelitian ini adalah data siswa yang sudah lulus SMP sederajat ataupun siswa yang masih berstatus aktif sebagai siswa kelas 3 SMP dan akan melanjutkan ke jenjang SMA atau sederajat. Data siswa ini diambil secara random dari beberapa siswa yang berada di Sragen. Atribut yang digunakan

dalam data uji ini ada atribut X1 sampai dengan X5 dalam tabel 1.

**D. Perhitungan Naïve Bayes**

*Naïve Bayes* adalah salah satu algoritma klasifikasi yang paling efektif dan efisien. Sebuah *classifier* yang memiliki label *class*, dibangun dari sekumpulan data pelatihan dengan label *class* [11]. Algoritma *Naïve Bayes* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 [12] untuk mencari nilai probabilitas sekolah sesuai dengan variabel yang diajukan oleh pengguna.

$$P(S | X) = \frac{P(X | H) \cdot P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots(1)$$

**E. Pengembangan Sistem Rekomendasi**

Sistem rekomendasi merupakan sistem penyaring informasi yang bertujuan untuk memprediksi nilai rating terhadap pengguna dan items, terutama yang berasal dari data besar untuk merekomendasikan tingkat kesukaan atau pilihan pengguna sistem [13]. Sementara itu, sistem rekomendasi dalam penelitian ini dikembangkan dengan berbasis web untuk memudahkan para calon siswa pencari sekolah menengah lebih mudah mendapatkan

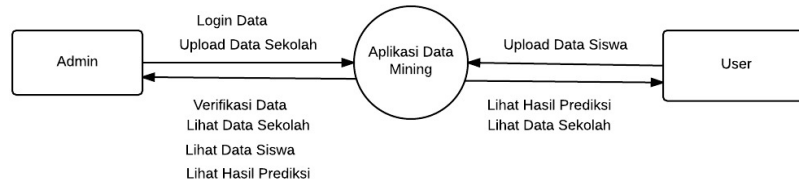
informasi masing-masing sekolah dan dapat menentukan sekolah sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Sistem ini dibangun dengan menerapkan algoritma *naïve bayes* (persamaan 1) untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi calon siswa sebagai rekomendasi. Dengan adanya sistem ini, calon siswa akan lebih mudah dalam menentukan sekolah sesuai dengan kriteria dan persyaratan yang diajukan. Adapun sistem rekomendasi ini dikembangkan dengan tahapan sebagai berikut:



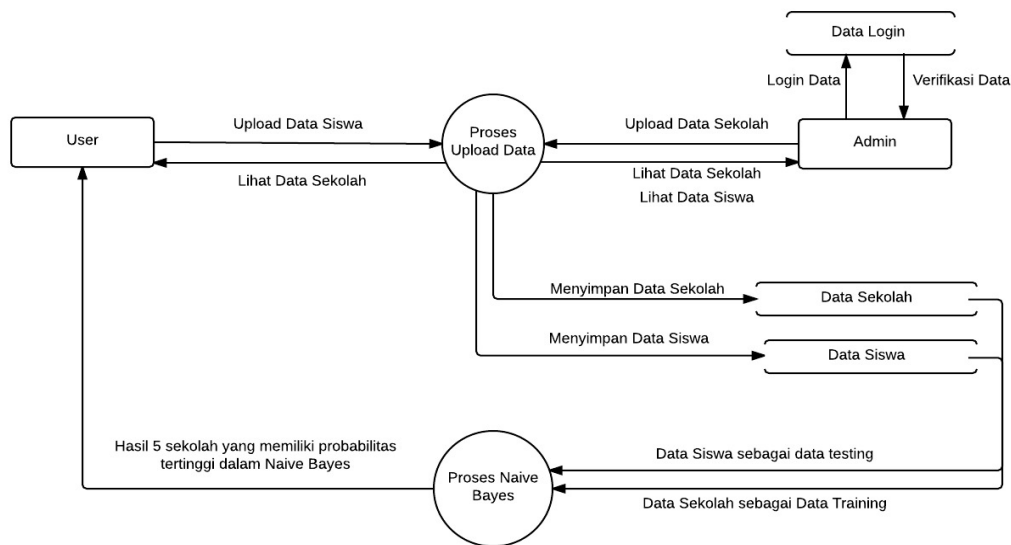
### 1) Perancangan Diagram Alir Data

Sistem rekomendasi dikembangkan untuk digunakan oleh administrator sebagai user utama dan calon siswa sebagai user umum. Sehingga

sistem perlu disesuaikan alur datanya. Gambar 4 menunjukkan diagram alir data pada level 0, sedangkan gambar 5 memperlihatkan diagram alir data untuk level 1.



Gambar 4. Diagram Alir Data Level 0

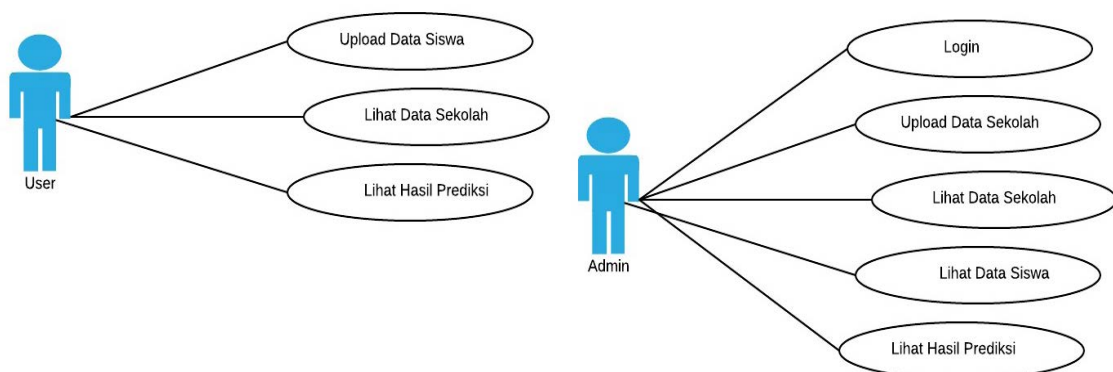


Gambar 5. Diagram Alir Data Level 1

### 2) Perancangan Diagram Use Case

Sesuai dengan kriteria user yang dibedakan menjadi 2 kategori maka diagram *use case* dirancang

dengan 2 kategori, yaitu *use case diagram* untuk administrator (gambar 6.a) dan *use case diagram* untuk user umum (gambar 6.b).



Gambar 6. *Use Case Diagram* User Umum dan Administrator

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### A. Data Pelatihan dan Data Pengujian

Data yang digunakan dalam sistem rekomendasi ini sepenuhnya diambil dari tabel fakta yang telah dibangun

dalam *data warehouse*. Data tersebut digunakan sebagai data pelatihan (*training data*). Tabel 3 menunjukkan potongan data sekolah menengah atas berdasarkan variabel yang telah ditentukan dalam data pelatihan.

Tabel 3. Potongan Data Pelatihan

Nama Sekolah	Biaya SPP (Rupiah)	Jarak (Km)	Akreditasi	Persentase Kelulusan	Nilai UAN
MAN 1 Sragen	85.000	2,4	A	100%	16,9
SMA Negeri 1 Sragen	200.000	2,1	A	100%	32
SMA Muhammadiyah 1 Sragen	250.000	4,2	A	95%	16,02
SMK Muhammadiyah 4 Sragen	270.000	2,2	B	89%	12,15
SMK Negeri 1 Sragen	85.000	1,5	A	95%	34,85

Sedangkan tabel 4 menunjukkan contoh data uji yang akan digunakan untuk menguji sistem rekomendasi. Data uji ini diperoleh dari salah satu calon siswa sekolah menengah atas sebagai user yang menggunakan sistem sebagai percobaan untuk menghasilkan rekomendasi terhadap sekolah yang dipilih. Data yang diinputkan oleh

user meliputi 5 variabel bebas, yaitu biaya SPP, jarak, akreditasi, tingkat kelulusan dan nilai ujian. Sedangkan nama sekolah adalah variabel yang akan dicari nilainya berdasarkan perhitungan *naïve bayes*. Informasi inilah yang akan disampaikan kepada user sebagai rekomendasi sekolah yang akan dituju.

Tabel 4. Contoh Data Uji Sistem Rekomendasi

Biaya SPP (Rupiah)	Jarak (Km)	Akreditasi	Tingkat Kelulusan	Nilai UAN	Nama Sekolah
$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$Y$
200.001-300.000	1-2	B	90-98%	31-40	?

#### B. Perhitungan *Naïve Bayes*

Perhitungan algoritma *Naïve Bayes* dengan menggunakan data sekolah sebagai data pelatihan yang diambil dari tabel 2 untuk mencari nilai probabilitasnya dan data kriteria dari tabel 3 yang diajukan oleh user sebagai data pengujian yang dipilih sebagai sampel. Berdasarkan hasil perhitungan maka dapat ditemukan sekolah-sekolah yang memiliki nilai probabilitas berdasarkan tingkat *confidence*-nya. Tabel 4 merupakan data sekolah yang terpenuhi kriterianya berdasarkan hasil perhitungan *naïve bayes*. Nilai 1 pada tabel 4 menunjukkan variabel yang

terpenuhi berdasarkan kriteria yang diajukan. Sedangkan prioritas variabel berdasarkan urutan dari yang tertinggi yaitu akreditasi, biaya SPP, nilai UAN minimal, tingkat kelulusan dan jarak sebagai prioritas terendah.

Sebagai contoh berdasarkan tabel 5, variabel SPP ( $X_1$ ) pada SMA Muhammadiyah 1 Sragen memiliki nilai 1 karena variabel  $X_1$  yang diajukan oleh calon siswa berdasarkan tabel 3 ( $X_1 = 200.001-300.000$ ) dapat dipenuhi nilainya jika dilihat dari kriteria SPP dalam tabel 2 untuk SMA tersebut ( $X_1$  SMA Muhammadiyah 1 Sragen = 250.000).

Tabel 5. Data Sekolah yang Terpenuhi dari Hasil Perhitungan *Naïve Bayes*

No	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1	MAN 1 Sragen	-	-	-	-	-
2	SMA N 1 Sragen	-	-	-	-	1
3	SMA N 2 Sragen	-	-	-	-	-
4	SMA N 3 Sragen	-	1	-	-	1
5	SMA Muhammadiyah 1 Sragen	1	-	-	1	-
6	SMK Muhammadiyah 1 Sragen	-	-	1	-	-
7	SMK Muhammadiyah 2 Sragen	-	-	-	1	-
8	SMK Muhammadiyah 4 Sragen	1	-	-	1	-
9	SMK N 1 Sragen	-	1	-	1	1
10	SMK N 2 Sragen	-	-	-	-	-

Data sekolah dalam tabel 5 dideskripsikan berdasarkan nilai variabel yang terpenuhi dari hasil perhitungan *naive bayes* sebagai berikut:

1. SMK N 1 Sragen, variabel yang terpenuhi = nilai UAN, Kelulusan, Jarak
2. SMK Muhammadiyah 4 Sragen, variabel yang terpenuhi = akreditasi, SPP
3. SMA Muhammadiyah 1 Sragen, variabel yang terpenuhi = SPP, Kelulusan
4. SMA Negeri 3 Sragen, variabel yang terpenuhi = nilai UAN, jarak
5. SMK Muhammadiyah 1 Sragen, variabel yang terpenuhi = akreditasi
6. SMA Negeri 1 Sragen, variabel yang terpenuhi = nilai UAN
7. SMK Muhammadiyah 2 Sragen, variabel yang terpenuhi = kelulusan

Sedangkan urutan sekolah berdasarkan tingkat favoritnya pada variabel Y yang memiliki variabel yang sama sebagai berikut:

1. SMKN 1 Sragen = rangking favorit 5
2. SMK Muhammadiyah 4 Sragen = rangking favorit 7
3. SMA Muhammadiyah 1 Sragen = rangking favorit 8
4. SMA Negeri 3 Sragen = rangking favorit 3
5. SMK Muhammadiyah 1 Sragen = rangking favorit 10
6. SMA Negeri 1 Sragen = rangking favorit 1
7. SMK Muhammadiyah 2 Sragen = rangking favorit 9

### C. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi telah berhasil dikembangkan dengan berbasis *data warehouse*. Sistem ini secara umum dapat digunakan untuk menyampaikan berbagai informasi terkait akademik sekolah yang ada di Sragen. Namun secara khusus, sistem ini digunakan untuk memberikan informasi strategis yang dapat berupa rekomendasi pilihan sekolah yang dituju sesuai dengan kriteria-kriteria yang diajukan oleh calon siswa sekolah menengah atas.

Adapun sistem rekomendasi ini terdapat 5 menu utama, yaitu halaman muka (*Home*), Sekolah, Rekomendasi, Bantuan dan Admin. Menu *Home* digunakan untuk menampilkan informasi-informasi umum mengenai akademik sekolah ataupun informasi lain. Menu Sekolah digunakan untuk menampilkan data tentang sekolah-sekolah yang ada di Sragen. Sementara itu, menu Rekomendasi digunakan oleh user umum untuk menginputkan data kriteria untuk memperoleh rekomendasi dari sistem terkait sekolah-sekolah yang sesuai dengan data yang diinputkan berdasarkan probabilitas *naive bayes*. Tampilan halaman form input kriteria yang diajukan oleh calon siswa ditunjukkan pada gambar 7.

Gambar 7. Halaman Form Input Kriteria

Semua data kriteria yang diinputkan oleh user ke dalam form input rekomendasi tersebut kemudian diolah oleh sistem dengan menggunakan algoritma *naive bayes*. Hasil perhitungan metode ini kemudian ditampilkan pada halaman hasil rekomendasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 8. Hasil ini berupa daftar sekolah yang ditampilkan dalam bentuk tabel yang diurutkan berdasarkan probabilitas tertinggi dari hasil perhitungan dan prioritas favorit masing-masing sekolah. Hasil yang ditampilkan meliputi nomor urut sekolah, nama sekolah, variabel berdasarkan kriteria yang terpenuhi sesuai yang diajukan oleh calon siswa, dan rangking favorit sekolah yang diambil berdasarkan urutan rangking dibandingkan dengan sekolah menengah atas yang lain dalam data pelatihan.

Hasil Rekomendasi Sekolah untuk Anda			
No	Sekolah	Variable	Rangking Favorit
1	SMK Negeri 1 Sragen	UAN KELULUSAN JARAK	5
2	SMK Muhammadiyah 4 Sragen	AKREDITASI SPP	7
3	SMA Muhammadiyah 1 Sragen	SPP KELULUSAN	8
4	SMA Negeri 3 Sragen	UAN JARAK	3
5	SMK Muhammadiyah 1 Sragen	AKREDITASI	10
6	SMA Negeri 1 Sragen	UAN	12
7	SMK Muhammadiyah 2 Sragen	KELULUSAN	9

Gambar 8. Hasil Rekomendasi Sekolah

Hasil yang ditunjukkan dalam gambar 8 memiliki makna bahwa SMK Negeri 1 Sragen merupakan sekolah dengan tingkat probabilitas yang tinggi dibandingkan dengan sekolah yang lain karena menempati urutan pertama. Hal ini diperoleh berdasarkan kriteria yang diajukan oleh calon siswa dapat dipenuhi sebanyak tiga variabel meliputi nilai UAN, tingkat kelulusan, serta jarak sekolah meskipun secara umum SMK Negeri 1 Sragen memiliki peringkat nomor 5 se-Sragen.

Berdasarkan hasil penelitian ini, sistem rekomendasi dapat digunakan oleh calon siswa untuk menentukan pilihan sekolah menengah atas sesuai dengan kriteria yang diajukan berdasarkan nilai probabilitas variabel yang diambil dari persyaratan pendaftaran siswa baru. Nilai probabilitas ini diperoleh dari perhitungan menggunakan algoritma naïve bayes berdasarkan nilai *confidence*-nya. Hal ini berbeda dengan sistem rekomendasi yang pernah dilakukan dalam penelitian lainnya [5][6][7]. Sistem rekomendasi ini selain ditujukan dalam bidang pendidikan yang jelas berbeda dengan ketiga penelitian tersebut, algoritma yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan juga berbeda, yaitu menggunakan algoritma naïve bayes.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibangun sebuah *data warehouse* sebagai pusat data sekolah menengah atas dan sederajat di Sragen secara terintegrasi.
2. Sistem rekomendasi dengan menerapkan *Naive Bayes* berhasil dikembangkan untuk mempermudah calon siswa dalam menentukan sekolah yang sesuai dengan variabel-variabel yang ada.
3. Rekomendasi yang dihasilkan dengan memperhitungkan tingkat probabilitas tertinggi masing-masing atribut pada tiap sekolah, peringkat prioritas atribut, dan juga peringkat favorit dari sebuah sekolah.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Sragen, "Number of Senior High Schools, Teachers and Students in Environmental Education Office in Sragen 2014/2015," 2015. [Online]. Available: <http://www.sragenkab.go.id/home.php?menu=50>. [Accessed: 17-Dec-2015].
- [2] R. Jindal and S. Taneja, "Comparative Study of Data Warehouse Design Approaches: a Survey," *Int. J. Database Manag. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 33–45, 2012.
- [3] Y. S. Nugroho and Setyawan, "Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Fakultas Komunikasi dan Informatika," *KomuniTi*, vol. VI, no. 1, pp. 84–91, 2014.
- [4] D. B. Rahayu and P. Erwin Gunadhi, "Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Peserta Didik Baru Berbasis Web Studi Kasus Di SMA Negeri 14 Garut," *J. Algoritm.*, vol. 9, no. 27, pp. 112–120, 2012.
- [5] N. J. Yuan, Y. Zheng, L. Zhang, and X. Xie, "T-Finder: A Recommender System for Finding Passengers and Vacant Taxis," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 25, no. 10, pp. 2390–2403, Oct. 2013.
- [6] A. Levi, O. Mokryn, C. Diot, and N. Taft, "Finding a needle in a haystack of reviews," in *Proceedings of the sixth ACM conference on Recommender systems - RecSys '12*, 2012, p. 115.
- [7] M. Beladev, L. Rokach, and B. Shapira, "Recommender systems for product bundling," *Knowledge-Based Syst.*, vol. 111, pp. 193–206, 2016.
- [8] R. Burke and Robin, "Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments," *User Model. User-adapt. Interact.*, vol. 12, no. 4, pp. 331–370, 2002.
- [9] P. Ponniah, *Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals, Second Edition*, Second. New York, United States: John Wiley & Sons, Inc., 2010.
- [10] Y.-W. Chang, C.-J. Hsieh, K.-W. Chang, M. Ringgaard, and C.-J. Lin, "Training and Testing Low-degree Polynomial Data Mappings via Linear SVM," *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 11, pp. 1471–1490, 2010.
- [11] H. Zhang and S. Shengli Sheng, "Learning Weighted Naive Bayes with Accurate Ranking," in *Fourth IEEE International Conference on Data Mining (ICDM'04)*, 2004, pp. 567–570.
- [12] Y. S. Nugroho and S. N. Haryati, "Klasifikasi dan Klastering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali," *Khazanah Inform.*, vol. 1, no. 1, 2015.
- [13] R. Katarya and O. P. Verma, "An effective collaborative movie recommender system with cuckoo search," *Egypt. Informatics J.*, 2016.

# Prediksi Penjualan Barang Menggunakan Metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS)

Allyna Virrayyani\*<sup>1</sup>, Sutikno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Komputer/Informatika  
Universitas Diponegoro

\*allynavirrayyani@gmail.com, tik@undip.ac.id

## ABSTRAK

Prediksi penjualan barang merupakan salah satu cara untuk menjaga stabilitas penjualan barang. Hasil prediksi yang diperoleh dapat dijadikan pertimbangan untuk mengambil keputusan dalam perencanaan manajemen bisnis. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk prediksi adalah *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). Di dalam penelitian ini, ANFIS diimplementasikan dalam sebuah aplikasi sistem prediksi penjualan barang. Prosedur prediksi menggunakan analisis runtun waktu. Aturan ANFIS menggunakan model fuzzy Takagi-Sugeno dan fungsi keanggotaan tipe *generalized bell* dengan 2 data masukan untuk 1 data target. Pelatihan dan pengujian ANFIS untuk semua produk menghasilkan *Mean Absolute Percentage* (MAPE) rata-rata pelatihan sebesar 8,73 % dan MAPE rata-rata pengujian sebesar 13,58%. Hasil MAPE pengujian tersebut kurang dari batas toleransi error, yaitu 20 %. Batas toleransi tersebut berdasarkan penafsiran Batey dan Friedrich di mana MAPE < 10% merupakan perkiraan yang sangat baik dan 10% < MAPE < 20% merupakan perkiraan yang baik. Aplikasi sistem telah diuji menggunakan pengujian black-box. Seluruh prosedur pengujian dinyatakan berhasil.

**Kata kunci :** *prediksi, penjualan barang, Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, model fuzzy Takagi-Sugeno*

## 1. Pendahuluan

Dewasa ini banyak anggota masyarakat telah mendirikan usaha baik makro maupun mikro untuk menyemarakkan persaingan di dunia wirausaha. Bidang usaha yang digeluti pun bermacam-macam, salah satunya adalah bidang perdagangan. Keuntungan yang didapat dari usaha di bidang perdagangan relatif besar.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, telah banyak sistem informasi yang digunakan untuk menunjang keberhasilan sebuah usaha. Beberapa sistem informasi yang telah diimplementasikan telah dilengkapi dengan aplikasi prediksi penjualan barang. Penjualan barang merupakan hal yang penting dalam sebuah usaha. Ini karena pendapatan suatu usaha berasal dari hasil penjualan barang. Pendapatan tersebut akan digunakan kembali sebagai modal.

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan memprediksi penjualan barang untuk perencanaan manajemen bisnis. Prosedur prediksi yang dapat digunakan adalah analisis runtun waktu, sebuah prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilitas keadaan yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi adalah metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). Contoh dari penerapan dari metode ini yaitu untuk memprediksi distribusi temperatur, diagnosis penyakit diabetes, prediksi penyakit kanker, prediksi performansi akademik siswa, pertumbuhan perdagangan online, dan prediksi kerusakan mesin [1]-[5].

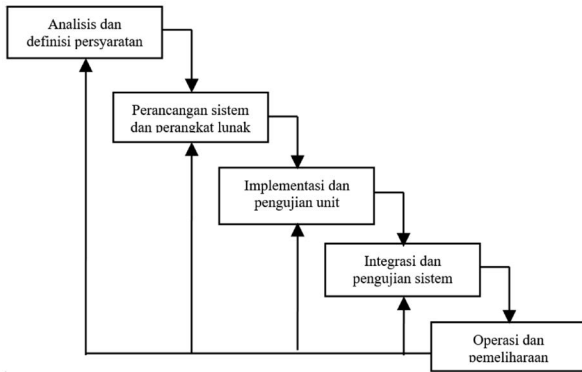
Pada penelitian lain, ANFIS telah diterapkan dalam analisis data runtun waktu yang dibandingkan dengan metode ARIMA [6]. Hasilnya, metode ANFIS lebih baik dari ARIMA. ANFIS juga telah digunakan untuk memprediksi laba atas harga saham Indeks Bursa Efek Istanbul (ISE) [7]. ANFIS berhasil memperkirakan *monthly return ISE National 100 Index* dengan tingkat akurasi 98,3%. ANFIS juga telah digunakan untuk peramalan beban listrik jangka pendek yang dibandingkan dengan hasil peramalan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) [8]. Dari simulasi yang dilakukan, diperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) peramalan menggunakan ANFIS sebesar 0,000293275%, sedangkan MAPE peramalan menggunakan ANN sebesar 0,160443776%. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa metode ANFIS dapat digunakan sebagai metode prediksi.



Penelitian ini telah merancang sebuah aplikasi prediksi penjualan barang menggunakan metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). Studi kasus diambil di salah satu usaha yang bergerak di bidang perdagangan yaitu swalayan “Intan Permai”. Swalayan “Intan Permai” telah menggunakan sistem informasi jual-beli. Namun sistem informasi tersebut belum dilengkapi dengan sebuah fasilitas prediksi penjualan barang pada waktu yang akan datang.

## 2. Metode Penelitian

Sistem prediksi penjualan barang di swalayan “Intan Permai” dibangun dengan menggunakan model proses *waterfall* seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap awal proses *waterfall* adalah analisis dan definisi persyaratan. Tahap kedua proses *waterfall* adalah perancangan sistem. Pada tahap kedua proses *waterfall*, perancangan sistem dibuat secara rinci sehingga memudahkan proses selanjutnya yaitu proses implementasi. Kemudian tahap ketiga dan keempat proses *waterfall* yakni implementasi dan pengujian sistem [9].

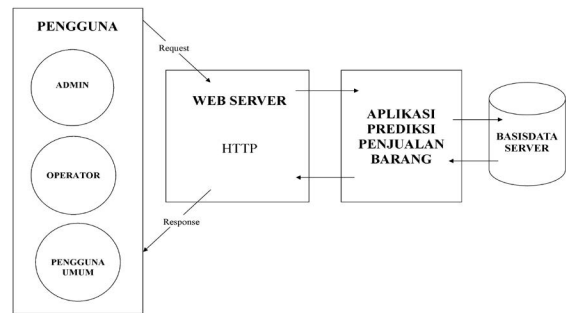


Gambar 1. Siklus hidup perangkat lunak [9]

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Arsitektur sistem

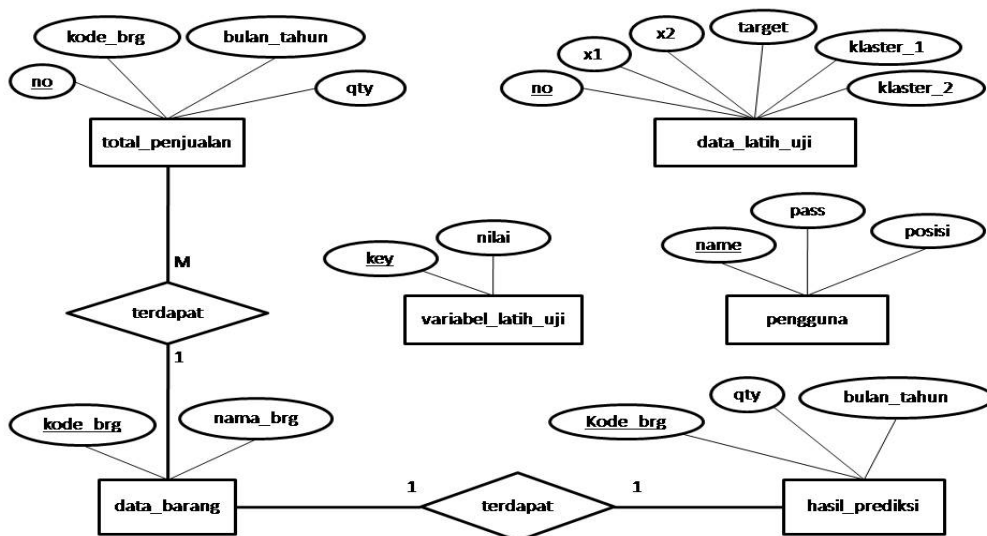
Arsitektur sistem prediksi penjualan barang dibuat berdasarkan model aplikasi sistem berbasis *web* yang direpresentasikan pada Gambar 2. Terdapat 4 elemen dalam arsitektur sistem prediksi penjualan barang ini, yaitu pengguna, *web server*, aplikasi prediksi penjualan barang, dan *server* basis data. Pada elemen pengguna, terdapat tiga macam pengguna yaitu admin, operator, dan pengguna umum. Pengguna mengirimkan *request* melalui *web server* kemudian *web server* tersebut meneruskannya ke aplikasi prediksi penjualan barang. Aplikasi tersebut mengolah *request* dari pengguna. Aplikasi prediksi penjualan barang berinteraksi dengan basisdata *server* untuk mengambil maupun menyimpan data. Kemudian *response* dikirim ke pengguna melalui *web server*.



Gambar 2. Arsitektur sistem prediksi penjualan barang

### 3.2 Pemodelan Data

Hubungan data di dalam aplikasi prediksi penjualan barang digambarkan dalam sebuah ERD seperti pada Gambar 3. Di dalam ERD, terdapat 6 entitas yaitu *total\_penjualan*, *data\_latih\_uji*, *hasil\_prediksi*, *data\_barang*, *variabel\_latih\_uji*, dan *pengguna*.

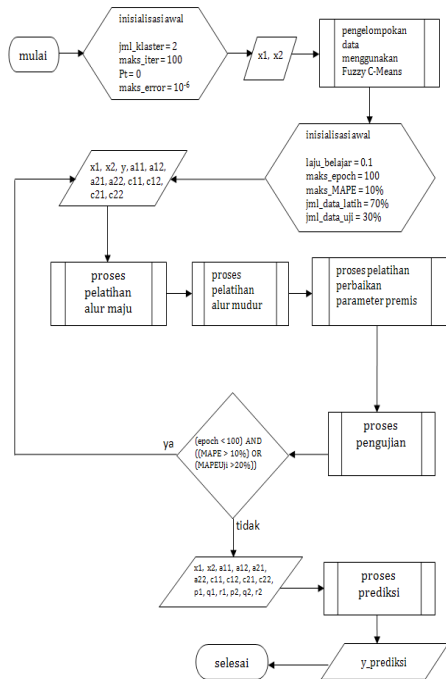


Gambar 3. ERD aplikasi prediksi penjualan barang

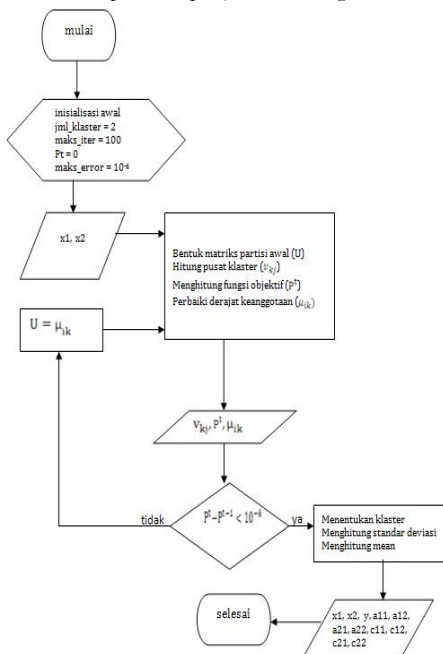


### 3.3 Perancangan Proses

Perancangan proses pada aplikasi sistem prediksi penjualan barang dibuat berdasarkan proses penghitungan yang terdapat dalam aplikasi sistem. Perancangan proses dibuat dengan menggunakan *flowchart*. Perancangan proses secara keseluruhan dijelaskan pada Gambar 4. Sedangkan proses pengelompokan data menggunakan *Fuzzy C-Means* (FCM) dijabarkan menggunakan *flowchart* pada Gambar 5, perancangan proses pelatihan alur maju pada Gambar 6 dan proses pelatihan alur mundur seperti pada Gambar 7.



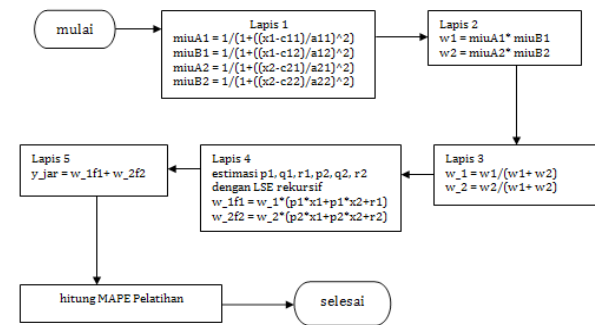
Gambar 4. *Flowchart* perancangan proses aplikasi sistem prediksi penjualan barang



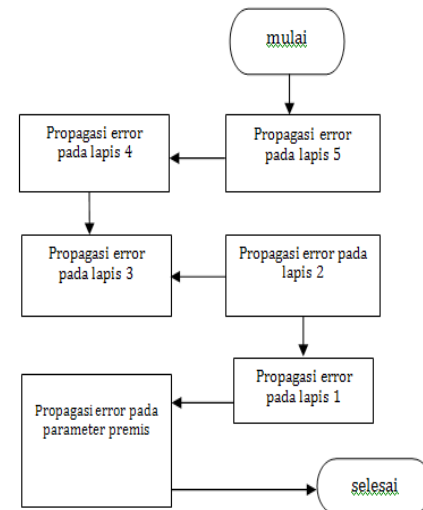
Gambar 5. *Flowchart* pengelompokan data menggunakan *Fuzzy C-Means*

Keterangan Gambar 4 dan 5:

- $x_1$  : Penjualan barang 2 tahun sebelumnya
- $x_2$  : Penjualan barang 1 tahun sebelumnya
- $y$  : Penjualan barang sekarang
- $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$  : parameter premis a (standar deviasi)
- $c_{11}, c_{12}, c_{21}, c_{22}$  : parameter premis c (*mean*)
- $p_1, q_1, r_1, p_2, q_2, r_2$  : parameter konsekuen
- $V_{kj}$  : pusat kluster
- $P^t$  : fungsi objektif
- $\mu_{ik}$  : derajat keanggotaan data



Gambar 6. *Flowchart* proses pelatihan alur maju



Gambar 7. *Flowchart* proses pelatihan alur mundur

### 3.4 Antarmuka

Antarmuka utama yang terdapat pada aplikasi ini terdiri dari 4 antarmuka yaitu antarmuka halaman utama, antarmuka data barang, antarmuka pelatihan dan pengujian dan antarmuka hasil prediksi. Penjelasan masing-masing antarmuka tersebut yaitu sebagai berikut.

#### A. Antarmuka Halaman Utama

Halaman utama aplikasi prediksi penjualan barang muncul ketika pengguna memanggilnya melalui *browser*. Implementasi antarmuka halaman utama disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Antarmuka halaman utama

## B. Antarmuka Data Barang

Ketika pengguna menekan *link* Data Barang, maka muncul tampilan halaman utama data barang. Implementasi antarmuka halaman tersebut disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Antarmuka halaman utama data barang

## C. Antarmuka Halaman Pelatihan & Pengujian

Implementasi antarmuka halaman Pelatihan dan Pengujian disajikan pada Gambar 10. Antarmuka ini digunakan untuk melakukan proses pelatihan dan pengujian dari algoritma yang digunakan yaitu *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS).



Gambar 10. Antarmuka halaman utama pelatihan &amp; pengujian

## D. Antarmuka Hasil Prediksi

Ketika pengguna menekan *link* Hasil Prediksi, maka muncul tampilan halaman utama hasil prediksi. Jika hasil prediksi masih kosong, maka muncul tampilan halaman yang menginformasikan bahwa data hasil prediksi masih kosong. Jika data prediksi tidak kosong, maka muncul tampilan halaman yang menampilkan seluruh hasil prediksi. Antarmuka halaman tersebut disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Antarmuka tampilan seluruh hasil prediksi

## 3.5 Pengujian

Komponen data yang dipakai pada pengujian ini merupakan data penjualan barang di swalayan "Intan Permai". Produk yang dipilih berjumlah 7 buah. Rincian penjualan produk-produk tersebut dijabarkan pada Tabel 1. Kemudian dari data tersebut dilakukan proses inialisasi awal berupa pembentukan variabel *input* berupa  $x_1$  dan  $x_2$  dan variabel *output* berupa  $y$ . Inialisasi tersebut berdasarkan metode analisis runtun waktu di mana  $x_1$  merupakan jumlah penjualan 2 bulan sebelum waktu sekarang,  $x_2$  merupakan jumlah penjualan 1 bulan sebelum waktu sekarang, dan  $y$  merupakan penjualan pada waktu sekarang. Contoh hasil dari proses inialisasi awal untuk penjualan beras delanggu seperti pada Tabel 2. Data hasil proses ini digunakan sebagai data pelatihan dan pengujian dengan komposisi data pelatihan berjumlah 22 data yaitu data ke-1 sampai dengan ke-22 dan data pengujian berjumlah 9 yaitu data ke-23 sampai dengan data ke-31. Sedangkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) hasil dari proses pelatihan dan pengujian tiap produk dijabarkan pada Tabel 3. Variable awal yang diberikan pada algoritma *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) yaitu sebagai berikut:

- Laju pembelajaran : 0.1
- Maksimal (MAPE) : 10 %
- Maksimal *epoch* : 100
- Jumlah data pelatihan : 22
- Jumlah data pengujian : 9

Tabel 1. Detail penjualan barang

No	Bulan/Tahun	Beras Delanggu Raja	Aqua Air Mineral 1500 ml	Indomie Goreng 85 gr	Intan Gula Pasir	Minyak Goreng Arbolin	Miri Intan	Rinso Anti Noda 900 gr
1	Januari/2012	4709	287	5001	5171	208	299	118
2	Februari/2012	4493	406	5749	6632	252	431	169
3	Maret/2012	5071	468	5600	6914	270	436	230

No	Bulan/Tahun	Beras Delanggu Raja	Aqua Air Mineral 1500 ml	Indomie Goreng 85 gr	Intan Gula Pasir	Minyak Goreng Arbolin	Miri Intan	Rinso Anti Noda 900 gr
4	April/2012	4753	517	5623	8066	246	420	230
5	Mei/2012	5099	530	5591	8838	291	454	338
6	Juni/2012	4698	520	6087	8734	337	399	234
7	Juli/2012	4688	479	6705	9273	364	443	170
8	Agustus/2012	4981	528	5371	7899	337	561	216
9	September/2012	4561	732	6191	8309	372	434	267
10	Oktober/2012	4713	814	5940	8767	553	492	241
11	Nopember/2012	4892	722	5745	7733	662	420	197
12	Desember/2012	6080	567	6502	7840	733	466	234
13	Januari/2013	5882	538	6021	7126	787	455	222
14	Februari/2013	4632	451	5310	6782	707	415	167
15	Maret/2013	5848	643	5492	7417	757	397	244
16	April/2013	5573	632	5090	7524	704	323	218
17	Mei/2013	6406	801	5837	7982	795	468	212
18	Juni/2013	6290	662	6473	8333	746	419	183
19	Juli/2013	6061	634	6693	9125	757	547	200
20	Agustus/2013	3634	658	4763	5820	406	418	177
21	September/2013	3181	761	4763	6679	353	360	154
22	Oktober/2013	3435	898	5476	8233	395	461	186
23	Nopember/2013	3854	706	5120	6761	385	384	219
24	Desember/2013	3994	580	4988	6621	336	372	270
25	Januari/2014	4739	557	5713	6123	316	447	291
26	Februari/2014	3951	493	4459	5397	235	353	236
27	Maret/2014	4415	780	4489	6599	256	379	230
28	April/2014	4054	867	5042	6869	294	343	285
29	Mei/2014	4557	952	5079	6472	289	363	194
30	Juni/2014	4327	729	5737	6464	233	379	241
31	Juli/2014	4545	585	5576	5600	234	390	211
32	Agustus/2014	5056	880	7113	7347	218	427	243
33	September/2014	4776	1103	5945	8352	241	456	199

Tabel 2. Data pelatihan dan pengujian untuk produk Beras Delanggu Raja

Data ke-	Beras Delanggu Raja		
	$x_1$	$x_2$	y
1	4709	4493	5071
2	4493	5071	4753
3	5071	4753	5099
4	4753	5099	4698
5	5099	4698	4688
6	4698	4688	4981
7	4688	4981	4561
8	4981	4561	4713
9	4561	4713	4892
10	4713	4892	6080

Data ke-	Beras Delanggu Raja		
	$x_1$	$x_2$	y
11	4892	6080	5882
12	6080	5882	4632
13	5882	4632	5848
14	4632	5848	5573
15	5848	5573	6406
16	5573	6406	6290
17	6406	6290	6061
18	6290	6061	3634
19	6061	3634	3181
20	3634	3181	3435
21	3181	3435	3854
22	3435	3854	3994
23	3854	3994	4739
24	3994	4739	3951
25	4739	3951	4415
26	3951	4415	4054
27	4415	4054	4557
28	4054	4557	4327
29	4557	4327	4545
30	4327	4545	5056
31	4545	5056	4776

Tabel 3. Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pelatihan dan pengujian

No	Nama Produk	MAPE Pelatihan	MAPE Pengujian
1	Aqua Air Mineral 1500 ml	9.3058095522 %	19.8423236744 %
2	Beras Delanggu Raja	7.5343642644 %	9.4180332828 %
3	Indomie Goreng 85 gr	4.9419995960 %	11.6435485586 %
4	Intan Gula Pasir	8.4451988528 %	13.1059485802 %
5	Minyak Goreng Arbolin	11.6431502969 %	12.9677849177 %
6	Miri Intan	9.2810562284 %	9.4778460841 %
7	Rinso Anti Noda 900 gr	9.9380098438 %	18.5979953479 %

Batas toleransi MAPE pengujian adalah 20% sedangkan nilai MAPE pengujian seluruh produk lebih kecil dari batas toleransi MAPE pengujian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pelatihan dan pengujian seluruh produk diterima.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian algoritma *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS), didapatkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pengujian untuk seluruh produk di bawah batas toleransi *error* atau di bawah 20%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ANFIS cukup baik untuk digunakan sebagai metode prediksi penjualan barang.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] W. Jiyun, p. Geng & d. Wei, Prediction of online trade growth using search-ANFIS: Transactions on Taobao as examples, IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Beijing, 2014.
- [2] H.B. Zhang, Y.F. Huang, S.X. Sun & Y. Zhao, Application of ANFIS in engine fault prediction, *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 651-653, pp. 651-654, 2014.
- [3] I. Develi & U. Sorgucu, Prediction of temperature distribution in human BEL exposed to 900 MHz mobile phone radiation using ANFIS, *Applied Soft Computing Journal*, Vol. 37, pp. 1029-1036, 2015.

- [4] C. Kalaiselvi & G.M. Nasira, A new approach for diagnosis of diabetes and prediction of cancer using ANFIS, 2014 World Congress on Computing and Communication Technologies, WCCCT 2014, pp. 188-190, Tapilnadu, 2014.
- [5] J.F. Chen & Q.H. Do, Prediction of student academic performance using an ANFIS approach, *International Journal of Information and Management Sciences*, vol. 25, issue 4, pp. 371-389, 2014.
- [6] A.H Saputra,, Tarno& B. Warsito, *Analisa Data Runtun Waktu dengan Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)*. Jurnal Gaussian, Vol. 1, No. 1, pp. 31-40, 2012.
- [7] M.A. Boyacioglu, & D. Avci, An Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System (ANFIS) for The Prediction of Stock Market Return : The Case of Istanbul Stock Exchange. *Elsevier*, Vol. 37, pp.7908-7912, 2010.
- [8] Syukriyadin & R. Syahputra, Prakiraan Beban Listrik Jangka Pendek Kota Banda Aceh Berbasis Logika Fuzzy, *Jurnal Rekayasa Elektrika*, Vol. 1, No. 1, pp. 46-51, 2012.
- [9] I. Sommerville, 2003. *Rekayasa Perangkat Lunak*. 6th ed. Jakarta: Erlangga.

# Pengembangan *Multiplatform Game 2D* Pengenalan Nama Benda Dalam Tiga Bahasa Untuk Anak Usia Dini

Emy Nurhasanah<sup>1\*</sup>, Endah Sudarmilah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*Emyhikarry@gmail.com, EndahSudarmilah@ums.ac.id

## ABSTRAK

Sudah banyak permainan dan aplikasi yang canggih dibandingkan beberapa tahun yang lalu. Setiap hari muncul jenis aplikasi baru, contohnya EduGame. Pada beberapa waktu yang lalu game pembelajaran sudah mulai banyak dikenal dengan berbagai variasi dan jenis. Di mulai untuk anak usia dini hingga sekolah menengah atas. Pada saat ini anak-anak usia dini lebih pandai dari pada anak-anak jaman dahulu. Dikarenakan pada masa saat ini teknologi sudah semakin maju dan lebih baik. Mereka dapat dengan mudah mengoperasikan alat elektronik seperti Tablet PC, Android dan Computer. Penelitian kali ini penulis ingin membuat Game pembelajaran bagi anak usia dini dalam pengenalan nama-nama benda dengan mengambil contoh buah, sayur dan hewan dalam tiga bahasa Indonesia-Inggris-Jepang agar mampu mengembangkan pengetahuan anak melalui game. Metode yang akan di gunakan adalah SDLC (*System Development Life Cycle*) dimana dalam merancang dan pembuatannya melalui tahap definisi kebutuhan, analisis, desain sistem, pembangunan, pengujian dan perawatan. Penerapan game tersebut akan dapat di gunakan dalam Tablet PC, Android ataupun Computer. Berdasarkan penelitian yang dilakukan menurut 30 responden sebesar 97.3% aplikasi ini dapat menjadi media pembelajaran yang sesuai untuk anak usia dini dan 93.3% menyatakan aplikasi ini menarik untuk anak-anak.

**Kata kunci:** *Edugame, Pembelajaran, Bahasa, Android, komputer*

## 1. Pendahuluan

Pendidikan saat ini semakin berkembang dari masa ke masa metode pendidikan juga mulai berubah dari metode pendidikan manual yakni belajar dari buku dan pengajar mulai meranah pada metode digital. Seperti halnya pengenalan nama buah dan sayur pada anak usia dini yang awalnya menggunakan papan kayu dengan gambar buah dan sayur serta hewan yang kemudian di perkenalkan oleh tenaga pendidik, tapi saat ini banyak metode baru yang digunakan untuk memperkenalkan anak pada berbagai macam hal melalui game dan juga media teknologi yang lebih menarik dan mudah di pahami oleh anak-anak.

Seperti halnya yang dikatakan Marc Prendky “*Edugame* adalah *game* yang didesain untuk belajar, tapi tetap bisa menawarkan bermain dan bersenang-senang. *Edugame* adalah gabungan dari konten edukasi, prinsip pembelajaran, dan *game computer*” dalam artikel Edugame menurut para ahli [7]. Sehingga perkembangan metode pembelajaran menggunakan game pun semakin meningkat dan banyak di cari oleh para orang tua untuk membantu pendidikan anak mereka.

Akan tetapi dalam pengaplikasian game tersebut terkadang menjadi kendala. Seperti halnya ketika aplikasi edugame tersebut hanya dapat di jalankan pada PC komputer saja atau hanya *Tablet* atau *Android* saja. Sehingga terkadang anak-anak menjadi bosan hanya memainkan itu saja. Oleh karena itu di butuhkan pengembangan *multiplatform* atau pengembangan aplikasi yang dapat dijalankan oleh beberapa media teknologi seperti *game offline* yang dapat dijalankan pada PC Komputer, *tablet*, dan *Android*. Dan *game online* yang dapat di akses menggunakan koneksi internet. Sehingga banyak variasi dalam memainkannya.

### A. Tinjauan Pustaka

Menurut Dewi dalam Prihantoro dan Sudarmilah [5] dalam penelitiannya berjudul Pengembangan *Game* Edukasi Pengenalan Nama Hewan Dalam Bahasa Inggris Sebagai Media Pembelajaran Siswa SD Berbasis Macromedia Flash, sebagai model pembelajaran berupa permainan guna membantu daya tarik siswa dalam belajar. Tujuan peneliti dapat mempermudah siswa dalam menghafal dan menuliskan urutan huruf pada saat membentuk suatu kata dalam menyebutkan nama



hewan, memudahkan guru dan siswa dalam mempelajari materi dikembangkanlah *game* edukasi animal pengenalan nama hewan dalam bahasa Inggris yang digunakan untuk siswa kelas IV dalam kegiatan pembelajaran di SD Negeri Somokaton. *Game* pembelajaran ini berbasis Macromedia Flash bertemakan “Pengenalan Nama Hewan Dalam Bahasa Inggris”.

Menurut Rafidah [6] dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan *Game* Edukatif bersifat *Farming* dengan Tokoh Strawberry Shortcake” menyatakan bahwa edukasi merupakan proses prngembangan diri sebagai individu atau sosial dan ada berbagai cara dalam penerapannya untuk edukasi pada anak hendaknya menggunakan aspek bermain agar mereka lebih memahaminya. Dalam penelitiannya bertujuan membuat *game* edukasi bagi anak-anak yang dapat membantu mereka belajar mengenal buah, sayur dan hewan ternak, an mewarnai dalam pembuatan aplikasi ini peneliti menggunakan Macromedia Direct sebagai toolnya. Dan hasil dari aplikasi ini dapat berguna bag pembelajaran taman kanak-kanak.

Menurut Irfan [3] dalam peneliatian “Aplikasi *game* edukasi sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan berhitung pada anak berkebutuhan khusus Tuna Grahit” menyatakan bahwadapt memberikan dampak yang sangat positif bagi anak-anak dalam memahami materi pembelajaran. Sehingga tujuan peneliti membuat aplikasi ini agar dapat membantu anak-anak berkebutuhan khusu dalam meningkatkan kemampuat bejar mereka dalam berhitung dengan menggunakan *Unity3D* sebagai toolnya dan *Kinect* sebagai medianya. Dengan hasil bahwa aplikasi ini sedikit membantu anak berkebutuhan khusus dalam belajarnya dan dapat menghibur mereka dalam prosesnya.

Menurut Adiwijaya [1] dalam penelitiannya “Perancangan *game* edukasi *Platform* belajar matematika berbasis Android menggunakan *Construct 2*” Matematika merupakan studi atau pembelajaran pokok dan wajib bagi semua orang. Dan karenanya sangat di harapkan penerapannya di mulai dari anak usia dini karena di usia itulah anak-anak lebih mudah mengingat dan akan tertanam hingga dewasa. Sehingga peneli bertujuan membantu anak-anak dalam menerima pembelajaran berhitung melalui *game platform* yang mudah dan menyenangkan. Aplikasi ini dibuat menggunakan software *Construct 2* berbasis android.

Berdasarkan penelitian terdahulu telah ada yang menjelaskan bahwa model pembelajaran berupa permainan atau *game* dapat meningkatkan daya tarik anak dalam belajar dan meningkatkan kemampuan anak dalam memahami materi pembelajaran. Aplikasi *game* ini melakukan pengembangan dengan aplikasi terdahulu yaitu Pengembangan Mutiplatform pengenalan nama benda dalam 3 bahasa untuk anak usia dini dengan menggunakan *Construct 2* dimana *construct* merupakan *software game engine* yang terintegrasi untuk membuat *game2D* berbasis HTML5 yang mendukung berbagai

*platform* seperti PC, iPhone, Mac, Android, IOS dan *browser* [9]. Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan model desain karakter dan obyek 2D yang digunakan untuk memberikan pengenalan nama pada anak dengan menggunakan bahasa Indonesia, Inggris dan Jepang. Pengenalan nama buah sayur serta hewan ini akan di sesuaikan dengan indikator pembelajaran untuk anak usia dini dengan tampilan yang tentunya dapat menarik minat anak dalam bermain dan belajar. Dalam pengenalan *game* tersebut akan di lakukan pada taman kanak anak yang mana terdapat tenaga pendidik anak usia dini yang mampu mengenali respon anak terhadap pembelajaran. Kemudian *game* tersebut di aplikasikan ke berbagai media teknologi.

## 2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SDLC (System Development Life Cycle) merupakan metode yang menggambarkan pengembangan aplikasi dan sesuai dengan alur dari pembuatan aplikasi *game* ini. Tahapan yang dilakukan adalah definisi dan analisis kebutuhan yang akan di gunakan dalam penelitian yang tercantum pada alat dan bahan penelitian kemudian desain dan perancangan aplikasi melalui *Storyline* dan *storyboard* kemudian pembuatan aplikasi dan pengetesan aplikasi agar mengetahui hasil aplikasi tersebut berjalan dengan baik atau tidak.

### A. Alat dan Bahan

Penelitian ini membutuhkan peralatan utama dan peralatan pendukung untuk perancang, membuat dan mengimplemetasikan *game* edukasi. Peralatan yang digunakan berupa *hardware* dan *software* sebagai berikut:

#### 1. Hardware

- Prosesor Intel® core™i3-2328M with Intel®
- HD graphics 3000M
- Hardisk 500 GB
- RAM 2 GB DDR3 Memory

#### 2. Software

- Construct 2 221
- CorelDraw X7
- Free Audio Aditor
- Nw.js
- Coconjs

#### 3. Bahan

Bahan yang digunakan dalam Edugame pengenalan ini adalah Buah, Sayur dan Hewan serta 3 bahasa yang akan di gunakan ialah bahasa Indonesia-Inggris-Jepang. Dalam pembuatan aplikasi ini penulis melakukan survei internet serta buku untuk mengetahui nama-nama dari Buah, sayur dan hewan tersebut dalam bahasa Inggris dan Jepang. Nama-nama tersebut di ambil dari buku “Kamus Bahasa Indonesia-Jepang-Inggris” dan “Cara Mudah Mempelajari Bahasa Jepang”.

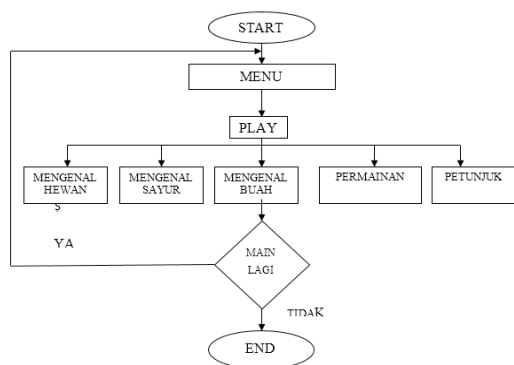
Untuk isi konten dalam *game* merupakan gambar 2 dimensi dari buah, sayur serta hewan beserta nama-namanya dari 3 bahasa Indonesia-Inggris dan Jepang yang mana setiap item di berikan audio untuk mempermudah anak dalam memahami materi yang di sajikan

#### 4. Obyek Penelitian

Obyek yang menjadi penelitian dari aplikasi *game* ini adalah anak usia dini yang berada di Taman Kanak-kanak berusia antara 4 sampai 6 tahun.

### B. Perancangan Aplikasi

#### 1. Gambar Flowchart Konsep game



Gambar 1 *Flowchart game*

Gambar 1 menunjukkan flowchart alur dari aplikasi *game*, yang mana di mulai dari halaman Menu yang terdapat 5 item Buah, Sayur, Hewan, Permainan dan Petunjuk. Untuk Buah, sayur dan Hewan menuju pada materi pengenalan. Setelah menyelesaikan materi dapat melakukan permainan. Kemudian *user* bisa melanjutkan aplikasi *game* atau menutup *window* untuk menyelesaikan *game*.

#### 2. Karakter

Menggunakan karakter yang berfungsi untuk objek pendukung tampilan *game* dengan menggunakan Manju Tama yang merupakan animasi bola putih yang mana bisa tersenyum dan berkedip. Serta sebagai karakter tujuan anak untuk mendapatkan bintang.

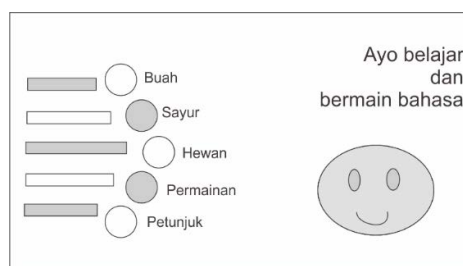
#### 3. Storyline

*Storyline* adalah alur yang menceritakan awal sebuah *game* dan tujuan akhir dari *game* tersebut. Dalam suatu *game* anak cenderung di berikan suatu *Reward* (Penghargaan) untuk menstimulasi anak agar lebih tertarik memainkan *game* tersebut [10] dan dalam aplikasi ini peneliti menggunakan bintang, *score* dan audio *Exelent* sebagai *reward* untuk anak. Dalam penelitian ini penulis menjelaskan bahwa pada tahap pertama *user* menggunakan aplikasi *game* tersebut akan di tujukan pada halaman Menu yang mana *user* dapat memilih icon Buah, Sayur, Hewan dan Petunjuk yang akan menjelaskan cara bermain. Untuk icon Permainan akan terkunci dan

dapat di buka dengan cara *user* menyelesaikan salah satu materi Buah, Sayur atau Hewan. Sehingga *user* dapat mengaktifkan icon permainan. Didalam icon permainan *user* di minta menyelesaikan 3 level dan membantu Tama yakni karakter dalam *game* untuk mendapatkan *score* dan bintang. Dan masing-masing level hanya bisa dilewati apabila *user* dapat menyelesaikannya satu persatu dimulai dari level 1.

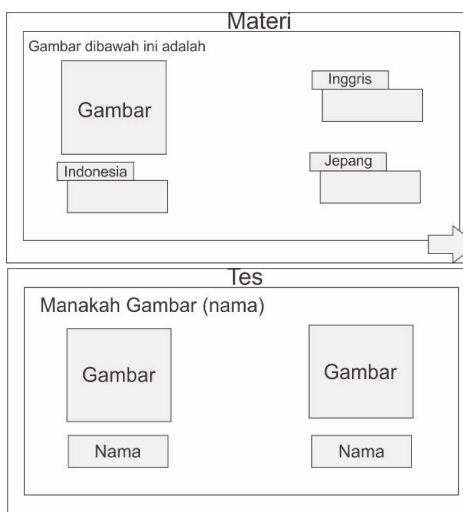
#### 4. Storyboard

*Storyboard* adalah rangkaian awal yang digambarkan penulis sebagai panduan untuk membuat aplikasi *game* sesuai dengan alur dan gambaran yang ditentukan. Ditunjukkan pada Gambar 2 sampai Gambar 4 sebagai contoh.



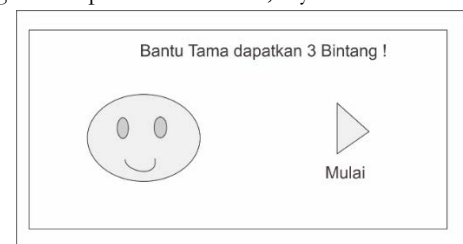
Gambar 2. *Storyboard* Halaman Menu

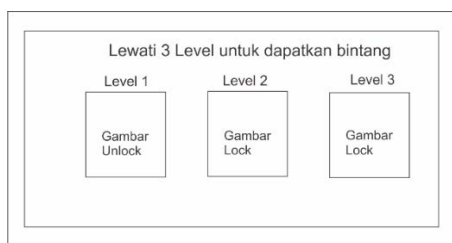
Gambar 2 adalah *storyboard* halaman menu atau halaman utama ketika aplikasi pertama kali dijalankan. *User* dapat memilih item sesuai keinginan dan akan masuk pada halaman selanjutnya..



Gambar 3: *Storyboard* item Buah, Sayur dan Hewan

Gambar 3 adalah *storyboard* menu item yang digunakan pada materi buah, sayur dan hewan





Gambar 4. *Storyboard* Permainan

Gambar 4 tampilan *storyboard* ketika user memilih menu Permainan yang akan aktif apabila menyelesaikan 1 item materi. User akan diminta untuk menyelesaikan 3 level untuk mendapatkan 3 bintang. Dan tiap level terkunci dan akan terbuka apabila user menyelesaikan level 1 dan seterusnya.

### 3. Hasil

Aplikasi edukasi *Game* untuk pengenalan nama benda ini dibuat menggunakan *software* Construct 2 v.221 dimana *Construct 2* merupakan *software* yang terintegrasi untuk membuat *game 2Dimensi* berbasis HTML5, serta *Construct 2* mendukung berbagai *platform* seperti PC, iPhone, Mac, Android, IOS dan *browser* [9]. Aplikasi ini tidak menggunakan bahasa pemrograman khusus, karena semua perintah yang digunakan pada *game* diatur dalam *EventSheet* yang terdiri dari *Event* dan *Action*.

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Tampilan aplikasi

Halaman aplikasi ini merupakan halaman utama ketika user membuka aplikasi. Gambar 5 di bawah ini merupakan tampilan dari halaman menu.

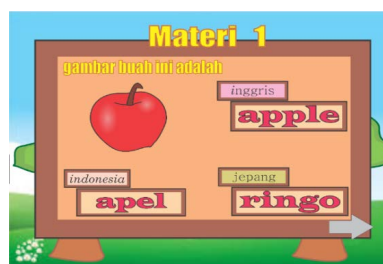


Gambar 5. Halaman Menu

Halaman menu terdiri dari item “Buah”, “Sayur” dan “Hewan” yang mana merupakan tombol yang akan membawa *user* pada halaman materi dari masing-masing item. Kemudian ada tombol “Permainan” yang mana membawa *user* pada halaman *game*, sehingga *user* dapat bermain *game* yang berhubungan dengan materi. Dan “Petunjuk” sebagai halaman yang membantu *user* dalam menjalankan aplikasi *game* tersebut..

##### 2. Tampilan Item Buah, Sayur dan Hewan

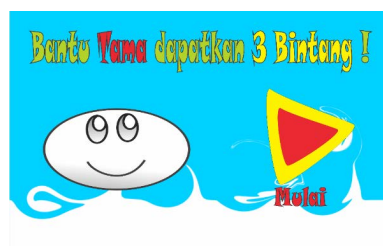
Halaman Materi Buah, Sayur dan Hewan memiliki desain yang sama seperti pada gambar 6 di bawah ini. Untuk masing-masing kategori materi terdapat 3 tahap materi. Materi 1 berisi 5 obyek, materi 2 berisi 7 obyek dan materi 3 berisi 10 obyek. Masing-masing materi juga memiliki tes untuk mengetahui hasil dari pembelajaran materi tersebut.



Gambar 6. Halaman Materi dan tes Buah, Sayur dan Hewan

##### 3. Halaman Permainan

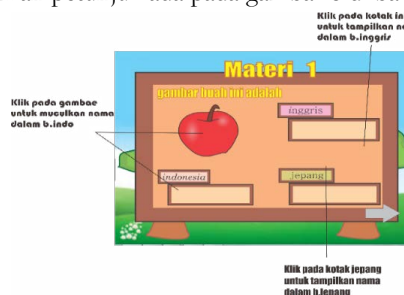
Halaman Permainan terdiri dari 3 Level yang memiliki kategori berbeda yang mana tiap level akan terkunci dan dapat di buka apabila menyelesaikan level awal, satu persatu untuk mendapatkan seore dan bintang.. Tampilan halaman Permainan pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Halaman Permainan

##### 4. Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi tentang panduan untuk *user* dalam penggunaan aplikasi *game* ini. Halaman petunjuk ada pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Halaman Petunjuk

**B. Analisa Penelitian****1. Pengujian *Blackbox***

Aplikasi melakukan pengujian *black box* agar dapat mengetahui hasil akhir dari aplikasi tersebut.

Apakah berjalan dengan baik atau masih terdapat kendala, yang mana akan di perbaiki kembali sampai aplikasi dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini.

Tabel 1 Pengujian Aplikasi

NO	Data Masukan	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Icon Buah	Menampilkan halaman Materi Buah	Menuju halaman materi buah	(√) Tampil ( ) Tidak
2	Icon Sayur	Menampilkan halaman Materi Sayur	Menuju halaman materi sayur	(√) Tampil ( ) Tidak
3	Icon Hewan	Menampilkan halaman Materi Hewan	Menuju halaman materi hewan	(√) Tampil ( ) Tidak
4	Gambar (Buah, Sayur, Hewan)	Menampilkan nama BSH dalam b.indonesia	Menampilkan nama BSH dalam b.indonesia	(√) Tampil ( ) Tidak
5	Kotak Inggris	Menampilkan nama b.inggris	Menampilkan nama BSH dalam b.inggris	(√) Tampil ( ) Tidak
6	Kotak Jepang	Menampilkan nama b.jepang	Menampilkan nama BSH dalam b.jepang	(√) Tampil ( ) Tidak
7	Tombol Next	Menuju level atau materi selanjutnya	Menampilkan halam materi selanjutnya	(√) Tampil ( ) Tidak
8	Tombol Menu	Kembali ke halaman utama	Kembali menampilkan halaman utama	(√) Tampil ( ) Tidak
9	Icon Permainan	Menampilkan halaman game	Membuka halaman game atau permainan	(√) Tampil ( ) Tidak
10	Icon Petunjuk	Menampilkan petunjuk permainan	Menampilkan halaman petunjuk permainan	(√) Tampil ( ) Tidak

Tabel 2 Pengujian Aplikasi pada media

No	Nama Media	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
1.	Android			
	Samsung Galaxy Star	Android OS 4.1.2 (Jelly Beans); RAM 1GB	( ) Berjalan (√) Tidak	Aplikasi tidak berjalan dengan baik
	Sony Xperia M2	Android OS 5.1.1 (Lollipop); RAM 2GB	(√) Berjalan ( ) Tidak	Aplikasi berjalan baik
	Asus Zenfone 2 Laser	Android 6.0 (Marshmallow); RAM 2GB	(√) Berjalan ( ) Tidak	Aplikasi Berjalan baik
2.	<b>Windows</b>	Windows 7	(√) Berjalan ( ) Tidak	Aplikasi berjalan baik
		Windows 8	(√) Berjalan ( ) Tidak	Aplikasi berjalan baik
3.	HTML	HTML 5	(√) Berjalan ( ) Tidak	Aplikasi berjalan baik

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan selama pembuatan dan uji coba aplikasi game pengenalan ini, dapat di ambil kesimpulan:

a. Aplikasi *game* ini dapat di jalankan pada Android dengan OS minimum *Lollipop* hingga *Marshmallow* yang mendukung *webview*.

b. Aplikasi ini dapat berjalan dengan *memory* minimum 2GB dikarenakan *game* ini memerlukan memori 200-400 Mb. Apabila menggunakan RAM 1GB aplikasi dapat di tampilkan namun tidak akan berjalan dengan baik.

- c. Aplikasi *game* ini dapat dijalankan pada Laptop atau komputer yang memiliki OS *windows* 7 dan 8. Sebelum itu instalasi aplikasi NWJS (*Node Webkit*) terlebih dahulu sebagai mediatornya.
- d. Aplikasi tersebut juga dapat langsung digunakan secara *Online* ataupun *Offline* menggunakan HTML 5.
- e. Aplikasi *game* edukasi ini sudah mencakup proses pembuatan *developer*

## 2. Pengujian Usabilitas

Pengujian aplikasi dilakukan di RA Al Muayad Windan dan RA Al Mutaqin Makahaji. Pengujian dilakukan kepada 18 anak Ra Al Muayad Windan dan 12 anak RA Al Mutaqin Makahaji dengan total 30 anak yang telah mengisi kuisioner dibantu oleh tenaga pengajar dengan melihat respon dan hasil anak pada penggunaan aplikasi ini. Berikut merupakan hasilnya

Tabel Hasil Kuisioner Anak  
Tabel 3 Tabel rekapitulasi hasil kuisioner anak

No	Nama	Pertanyaan							
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1	Malihatun Ni'mah	4	4	5	5	5	5	5	5
2	Mauritsa Latifah A	5	4	4	4	5	5	5	5
3	Fathna Alonis T	5	5	5	5	4	5	5	5
4	Friska Safira Putra	5	5	5	5	4	5	5	5
5	Anni Kusumawati	5	5	5	5	3	4	5	4
6	Alena Khoirunnisa	5	5	5	5	5	5	5	5
7	Lathifah Farah	4	5	4	4	4	5	5	5
8	Cahaya Ramadhan	5	5	5	5	5	5	5	5
9	Muhammad Imam	5	5	5	5	4	5	4	5
10	M.Izaldin Z	5	5	5	5	5	5	5	5
11	M. Fikri Azizi	5	5	5	5	5	5	5	5
12	Maulana Tian P	5	5	5	5	4	4	5	5
13	Arkan Ramadhan	5	5	5	5	5	5	5	5
14	Fais Putra K	5	5	5	5	4	5	5	5
15	Zahrom Ardhisa S	5	5	5	5	4	4	4	5
16	Anaf Daffalaska S	5	5	5	5	5	5	5	5
17	Syafi M. Isyaid	5	5	5	5	5	5	5	5
18	Ahmad Husaid S	5	5	5	5	4	4	4	5
19	Candraningrum T	5	5	5	5	5	5	5	5
20	Ahmad Arsyad R	5	5	5	5	5	5	5	5
21	Satria Ardhana P	5	5	5	5	4	4	4	4
22	Azizah Zakia Suci	5	5	5	5	5	4	4	5
23	Kinanti Mi A	4	5	4	4	3	4	4	4
24	Kesya Alan P	5	4	4	4	3	4	4	4
25	Anjelita Eliya L	5	5	5	5	4	4	4	5
26	Berli Pragata P	5	5	5	5	4	4	4	5
27	Faris naufal K	5	5	5	5	4	5	5	5
28	Maida Asra Attri	4	4	5	5	5	4	4	5
29	Galih Satria Utama	5	5	5	5	5	5	5	5
30	Sheila Agnestia	5	5	5	5	5	5	5	5

Keterangan :

- P1 : Tampilan Aplikasi “Pengembangan Multiplatform game 2D pengenalan nama benda dalam 3 bahasa untuk anak usia dini” ini menarik.
- P2 : Tampilan gambar-gambar dan tulisan pada aplikasi game ini jelas
- P3 : Audio pada aplikasi game ini jelas
- P4 : Backsound pada aplikasi ini sesuai
- P5 : Materi yang disajikan dalam aplikasi game ini mudah dipahami
- P6 : Aplikasi game ini mudah digunakan
- P7 : Materi yang diberikan sesuai dengan kemampuan anak usia dini
- P8 : Aplikasi game ini membantu anak memahami nama-nama benda



Menurut Sugiyono, Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Dengan demikian data yang valid adalah data “yang tidak berbeda”

antara data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek penelitian [2]. Jadi penelitian yang baik dan benar apabila data komponen yang diteliti dinyatakan valid

Tabel 4 Nilai Korelasi

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Nilai korelasi	0,458	0,413	0,685	0,685	0,756	0,714	0,663	0,730
(r hitung)	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Keterangan:

Item Kuisisioner dikatakan valid jika  $r \text{ hitung} \geq$  daripada  $r \text{ tabel}$

$Df = n-2$

Dalam data ini menggunakan  $n = 30$ , jadi nilai  $df = 30 - 2 = 28$

Jadi untuk melihat tabel  $r$  cari  $df$  28 atau 30

Tabel  $r$  dari  $df = 28 = 0.3610$

Skor ideal atau Skor Tertinggi (SMax) =  $5 \times n = 5n$  (SS)

Skor Terendah (SMin) =  $1 \times n = n$  (STS), dimana  $n =$  total reponden

Skor(S) =  $\sum$ (jumlah Responden Pemilih Jawaban x Bobot Jawaban)

Prosentase Interpretasi: **(P) = Skor(S)/Smax x 100%**

Pada penelitian untuk aplikasi ini jumlah Reponden sebesar 30 anak, oleh karena itu **Skor Tertinggi (Smax) =  $5 \times 30 = 150$** .

Dengan demikian diperoleh hasil Prosentase Interpretasi (P) adalah:

Prosentase Interpretasi P1 :  $P = (146/150) \times 100\% = 97,3\%$

Prosentase Interpretasi P2 :  $P = (146/150) \times 100\% = 97,3\%$

Prosentase Interpretasi P3 :  $P = (146/150) \times 100\% = 97,3\%$

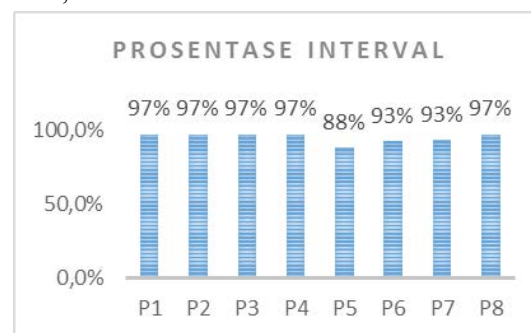
Prosentase Interpretasi P4 :  $P = (146/150) \times 100\% = 97,3\%$

Prosentase Interpretasi P5 :  $P = (132/150) \times 100\% = 88\%$

Prosentase Interpretasi P6 :  $P = (139/150) \times 100\% = 92,7\%$

Prosentase Interpretasi P7 :  $P = (140/150) \times 100\% = 93,3\%$

Prosentase Interpretasi P8 :  $P = (146/150) \times 100\% = 97,3\%$



Gambar 9 Grafik hasil prosentase interva

Tabel 4 Tabel Skoring kuisisioner anak

NO	Item	Jumlah Jawaban					Jumlah Score	(%)
		SS (5)	S (4)	N (3)	TS (2)	STS (1)		
1	P1	26	4	0	0	0	146	97,8%
2	P2	26	4	0	0	0	146	97,8%
3	P3	26	4	0	0	0	146	97,3%
4	P4	26	4	0	0	0	146	97,3%
5	P5	15	12	3	0	0	132	88%
6	P6	19	11	0	0	0	139	92,7%
7	P7	20	10	0	0	0	140	93,3%
8	P8	26	4	0	0	0	146	97,3%



#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil diantaranya :

- 1) Aplikasi Pengembangan *Multiplatform* pengenalan nama benda dalam 3 bahasa untuk anak usia dini ini dapat di gunakan oleh tenaga pendidik atau orang tua sebagai sarana belajar anak-anak dalam mengenal Buah, Sayur dan Hewan dalam bahasa Indonesia-Inggris-Jepang.
- 2) Pengoperasian aplikasi bisa menggunakan PC komputer, Android serta dapat diakses melalui Browser.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Adiwijaya, M., & Christyono, Y. "Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2". *TRANSIENT*, 4(1), 2015. 128-133.
- [2] Helianai. "Pengaruh Sistem Pengendalian Manajemen Terhadap Kinerja Manajerial Dengan Gaya Kepemimpinan Sebagai Variabel Moderating". Universitas Pendidikan Indonesia. Respository.upi.edu. 2012.
- [3] Irfan, A. "*Aplikasi Game Edukasi Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Pada Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Grabita*" (Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2014.
- [4] Jati Nugroho, S. "*Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Anak SD Menggunakan Construct 2*" (Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2015.
- [5] Prihantoro, H. "*Augmented Reality Edugame Daur Hidup Makhluk Hidup Berbasis Android*" (Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2015
- [6] Rafidah, Ismi "Perancangan *Game* Edukatif Bertema *Farming* Dengan Tokoh Strawberry Shortcake.". 2012. Skripsi, <http://eprint.ums.ac.id/19182/> , 27 September 2015
- [7] Rizal,"Edugame Menurut Para Ahli", artikel, <http://segitiga.net/opinion/apa-itu-edugame-menurut-para-ahli> , 25 September 2015
- [8] Santi, I. T. "Pembuatan Game Pembelajaran Pengenalan Huruf Hijaiyah Di Taman Kanak-Kanak (TK) Az-Zalfa Sidoharjo Pacitan". *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 6(2). 2013. [journal.ubaya.ac.id/index.php/ jimus/article/](http://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/), 30 September 2015
- [9] Sudarmilah, E., Ferdiana, R., Nugroho, L. E., Susanto, A., & Ramdhani, N. (2013, October). Tech review: Game platform for upgrading counting ability on Preschool Children. In *Prosiding on The 5th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE 2013)*. 3 Mei 2016
- [10] Sudarmilah, Endah, et al. "Developing a game for preschoolers: What character, emotion and reward will tend to back preschoolers?." *2015 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*. IEEE, 2015.

# Perancangan *Master Plan* Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun

Hani Atun Mumtahana<sup>\*</sup>, Wing Wahyu Winarno<sup>1</sup>, Andi Sunyoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Magister Teknik Informatika  
STIMIK AMIKOM Yogyakarta

<sup>\*</sup>hany\_alea03@yahoo.com, maswing@gmail.com, andi@amikom.ac.id

## ABSTRAK

Teknologi informasi dan Sistem Informasi sudah menjadi hal paling mendasar dalam suatu organisasi dalam menjalankan proses bisnis. Perkembangan teknologi informasi dan Sistem Informasi (TI/SI) yang baik harus direncanakan dengan baik. Master Plan merupakan suatu pedoman jangka pendek, menengah dan jangka panjang dalam pengembangan TI/SI suatu organisasi/perusahaan. Dalam menjalankan proses bisnis yang disesuaikan dengan visi, misi dan tujuannya, STT Dharma Iswara Madiun lebih menitik beratkan pada Pelayanan Bidang Akademik (d disesuaikan dengan gambaran Portofolio Aplikasi). Untuk menghasilkan pelayanan yang prima dalam bidang Akademik, perancangan Master Plan Sistem Informasi Akademik merupakan salah satu cara untuk membuat perencanaan jangka panjang pemeliharaan Sistem Informasi Akademik. Pada penelitian ini perancangan Master Plan Sistem Informasi Akademik dilakukan dengan perumusan Rencana Strategis STT Dharma Iswara Madiun, membuat arsitektur Sistem Informasi dengan framework *Zachman* 4 kolom (*data (what)*, *function (how)*, *network (where)* dan *people (who)*) dan 3 baris (*planner*, *owner* dan *designer*). Hasil penelitian ini berupa rencana pengembangan Sistem Informasi Akademik dalam bentuk Master Plan pada jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

**Kata kunci** : Master Plan Sistem Informasi, Rencana Strategis, Arsitektur Sistem Informasi, Framework Zachman.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan Sistem Informasi saat ini sudah mewabah menjadi sebuah kebutuhan mendasar bagi suatu organisasi. Hal ini ditandai dengan semakin banyak perusahaan, organisasi, instansi pemerintah dan instansi pendidikan yang telah memanfaatkan teknologi informasi dan Sistem Informasi untuk berjalannya proses bisnis perusahaan.

Indonesia memiliki perguruan tinggi sebanyak 4956 yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia [1]. Dengan pertumbuhan jumlah perguruan tinggi yang padat, maka akan menimbulkan persaingan yang semakin ketat diantara perguruan tinggi yang ada di Indonesia. Setiap perguruan tinggi berlomba-lomba dalam meningkatkan dan memberikan pelayanan sebaik-baiknya pada *stakeholder* yaitu calon mahasiswa, mahasiswa, dosen, karyawan, pengguna alumni dan alumni. Sesuai dengan himbauan pemerintah dalam Panduan Penyusunan Pengelolaan Teknologi Informasi Badan Usaha Milik Negara, pemanfaatan teknologi informasi harus dipentingkan sebagai salah satu pendukung strategi bisnis BUMN sejalan dengan tujuan jangka panjang, menengah dan jangka pendek [2].

STT Dharma Iswara Madiun adalah salah satu perguruan tinggi di lingkup Kopertis Wilayah VII yang berada di kota Madiun dibawah naungan PPLP

PT PGRI Madiun. Perguruan tinggi ini memiliki visi “Menyelenggarakan pendidikan yang bertujuan untuk mengembangkan Intelektual dan mengimplementasikan bidang teknologi berstandar internasional tahun 2020”. STT Dharma Iswara Madiun memiliki satu program studi yaitu Teknik Informatika dengan *student body* sebanyak 523 mahasiswa aktif [1].

Penerapan teknologi dan sistem informasi di STT Dharma Iswara Madiun masih sangat kurang dalam menunjang proses bisnis. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa permasalahan sebagai berikut: kurangnya kesadaran dari pihak manajemen dalam mengelola dan mengembangkan teknologi informasi dan sistem informasi, masih banyak aktivitas yang belum memanfaatkan teknologi informasi dan sistem informasi, SDM yang terbatas, belum ada divisi TI secara khusus, dan belum ada integrasi yang baik antar aktivitas dengan memanfaatkan jaringan komputer.

Dalam membangun sebuah sistem informasi diperlukan perencanaan jangka panjang yang baik. Rencana pengembangan sistem informasi yang merupakan salah satu investasi suatu organisasi pada jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang dapat dituliskan dalam sebuah dokumen Master Plan. Yang dimaksud Master Plan Sistem Informasi [3] adalah “*An Information Communication Technology (ICT) Master Plan is a primary means of managing information and resources within the organization*”, artinya Rencana Induk sebuah organisasi

merupakan sarana utama dalam pengolahan informasi dan sumber daya dalam organisasi tersebut.

Pada penelitian [4] telah dilakukan pengembangan sistem informasi dengan menggunakan *Enterprise Architecture Planning* (EAP) di Politeknik Telkom Bandung. Hasil dari penelitian tersebut dituangkan dalam sebuah dokumen Rencana Induk (*Master Plan*) yang menjadi panduan pengembangan dalam mengembangkan sistem informasi yang digunakan sebagai penunjang proses bisnis yang ada. Rencana induk pengembangan dibuat dalam jangka waktu pendek, menengah dan jangka waktu panjang yang menjadi acuan pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2015.

STT Dharma Iswara Madiun berusaha memberikan pelayanan prima kepada mahasiswa dalam bidang akademik dengan memanfaatkan teknologi informasi dan sistem informasi. Bentuk pelayanan berupa Sistem Informasi Akademik. Namun, sistem belum sepenuhnya berjalan dengan baik, hal ini dikarenakan implementasi Sistem Informasi Akademik yang dibangun sejak tahun 2012 masih sebatas menjadi pendamping proses manual, hal ini dikarenakan kurangnya perhatian dari pihak manajemen dalam melakukan pengembangan dan pemeliharaan. Belum adanya perencanaan jangka pendek, menengah dan jangka panjang yang dijadikan acuan untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik yang sudah ada.

Pengembangan teknologi informasi dan sistem informasi dapat dilakukan dengan baik jika terdapat dokumen panduan atau acuan dalam pengembangan sistem yang ada. Penelitian [5] menjelaskan bahwa penerapan *Master Plan* dapat menjadi panduan pengembangan *e-learning* yang ada. Dengan melakukan pengkajian terhadap integrasi data yang terbagi menjadi 5 fakultas, dipandang perlu dibuat sebuah *Master Plan* untuk pengembangan *e-learning*. Penelitian tersebut menghasilkan kode grid COBIT sebagai *output*.

Menurut [6], terdapat dua jenis *Master Plan* yang dikenal, yaitu : (1) *IT Strategic Plan*, dan (2) *IT Blue Print*. *IT Strategic Plan* adalah dokumen formal yang berisi mengenai perencanaan strategis pengembangan TIK dari sebuah perusahaan yang didalamnya terdapat aspek-aspek strategis. Sedangkan *IT Blue Print* lebih bersifat teknis dan detail karena didalamnya terdapat aspek-aspek seperti: arsitektur TIK, arsitektur bisnis, arsitektur aplikasi, arsitektur informasi, arsitektur infrastruktur, hasil audit kinerja system, struktur komponen atau modul yang diperlukan, fitur dan relasi interaksinya, standar dan acuan teknis yang dipergunakan, dan sebagainya. Perancangan *Master Plan* Sistem Informasi Akademik (SIKAD) STT Dharma Iswara Madiun dimulai dengan tahap Rencana Strategis (perumusan fungsi bisnis dan proses bisnis, memetakan setiap fungsi bisnis dengan SDM, memetakan setiap proses bisnis kedalam portofolio aplikasi), membuat arsitektur sistem informasi dengan menggunakan *Zachman Framework* (4 kolom x 3 baris) dan membuat rencana pengembangan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

Implementasi pembuatan *Master Plan* Sistem Informasi di STT Dharma Iswara Madiun difokuskan pada perancangan arsitektur sistem informasi akademik. Rancangan yang dibuat akan menjelaskan integrasi antara sub sistem yang menjadi dasar sebuah Sistem Informasi Akademik, diantaranya sistem registrasi, sistem KRS, sistem penjadwalan, sistem KHS dan sistem pendaftaran yudisium dan wisuda. Perancangan *Master Plan* Sistem Informasi Akademik di STT Dharma Iswara Madiun ini bertujuan untuk memberikan pedoman jangka panjang pada pengelola untuk melakukan pengembangan dan pemeliharaan aset Sistem Informasi Akademik.

## 2. Metode

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi kualitatif. Pemilihan metodologi kualitatif karena metode pengumpulan dan analisis data lebih memanfaatkan setiap orang yang terkait dengan objek penelitian. Menurut [7], metodologi penelitian dalam ilmu komputer, sistem informasi, atau teknologi informasi merupakan “langkah-langkah/ tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (*tool*) dan dokumentasi dengan tujuan untuk membantu peneliti dalam meminimalkan resiko kegagalan dan menekan pada proses/sasaran penelitian di bidang CI/SI/TI.

### A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu: melakukan pengamatan secara langsung di STT Dharma Iswara Madiun dan mengkaji proses bisnis yang ada. Langkah selanjutnya yaitu melakukan wawancara pada pihak manajemen dan pelaksana operasional untuk mengetahui kebutuhan akan Sistem Informasi Akademik dalam pelayanan bidang Akademik. studi literature merupakan metode pengumpulan data yang didapat dari berbagai sumber literature untuk menunjang hasil penelitian.

### B. Metode Analisis Data

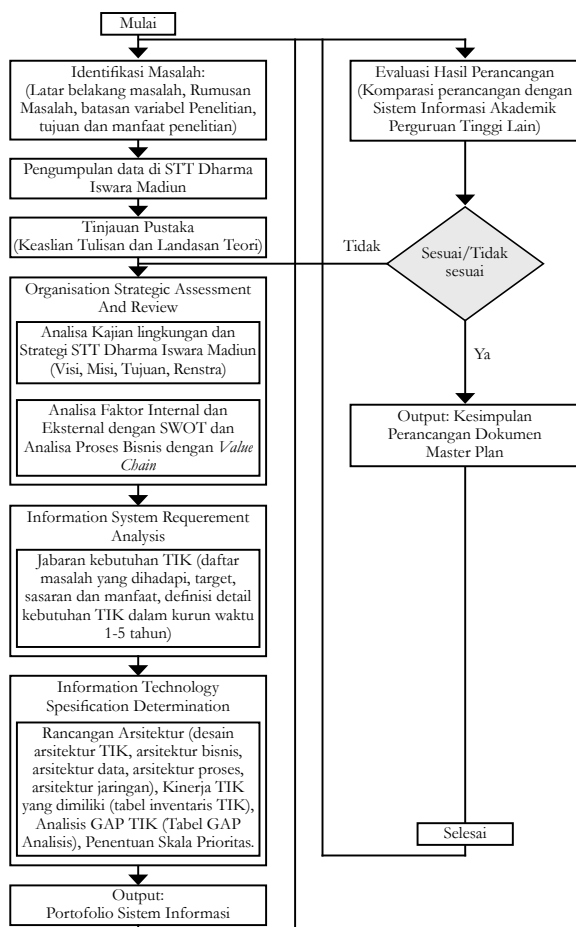
Metode analisis data yang dilakukan pada penelitian yaitu menggunakan metode analisis SWOT merupakan teknik analisis faktor internal dan faktor eksternal dari suatu organisasi. Pada penelitian ini analisis SWOT digunakan untuk menganalisa faktor internal dan eksternal Perguruan Tinggi.

*Value Chain* (Rantai Nilai) merupakan suatu matriks yang dapat menggambarkan cara pandang suatu organisasi sebagai suatu rantai aktivitas masukan menjadi sebuah keluaran yang bernilai bagi pengguna [8]. Analisa data yang dilakukan disesuaikan dengan Renstra, visi misi dan tujuan Perguruan Tinggi sebagai bahan acuan Perancangan *Master Plan* Sistem Informasi Perguruan Tinggi. Perancangan proses bisnis dalam perancangan *Master Plan* Sistem Informasi STT Dharma Iswara menggunakan *Zachman Framework* untuk pengembangan arsitektur sistem informasi.

### C. Alur Penelitian

Penyusunan alur penelitian perancangan *Master Plan* Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun disesuaikan dengan metode-metode perancangan *Master Plan* yang dijelaskan pada Gambar 1. Adapun langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Langkah 1 :** mengkaji profil STT Dharma Iswara Madiun yang dimulai dengan menganalisis lingkungan internal dan eksternal, mengkaji visi dan misi, mempelajari roadmap berdasarkan RIP.
- Langkah 2 :** jabaran kebutuhan pengembangan Sistem Informasi Akademik yang dibutuhkan oleh STT Dharma Iswara Madiun.
- Langkah 3 :** membuat rancangan target Arsitektur Sistem Informasi Akademik.
- Langkah 4 :** melakukan kajian terhadap perkembangan Sistem Informasi yang telah dimiliki STT Dharma Iswara Madiun.
- Langkah 5 :** membuat analisis GAP dari Sistem Informasi yang telah dimiliki dan Sistem Informasi yang dibutuhkan STT Dharma Iswara Madiun.
- Langkah 6 :** membuat skala prioritas, tentang kebutuhan sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan STT Dharma Iswara Madiun dalam mengelola TIK.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 3. Hasil

Langkah awal dalam perancangan *Master Plan* yaitu dengan melakukan perencanaan strategis terhadap proses bisnis yang berjalan di STT Dharma Iswara Madiun. Pada tahap ini dikaji visi, misi, tujuan dan sasaran pengembangan yang diambil dari dokumen RENSTRA STT Dharma Iswara Madiun. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses bisnis yang berjalan.

#### A. Visi dan misi STT Dharma Iswara Madiun

##### 1. Visi :

Menyelenggarakan pusat pengembangan pendidikan yang unggul di tingkat nasional dan menghasilkan lulusan yang cerdas, bermartabat dan mampu mengimplementasikan Teknologi dalam berwirausaha.

##### 2. Misi :

- Melaksanakan Pendidikan Tinggi yang berorientasi pada kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menghasilkan lulusan yang mandiri dalam mengembangkan potensinya.
- Melaksanakan penelitian yang mempunyai kontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan dan keterampilan.
- Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat yang berbentuk penerapan ilmu untuk meningkatkan mutu pendidikan.
- Menyiapkan sumberdaya manusia yang mempunyai jiwa enterpreunership dan integritas moral yang tinggi.
- Dapat mengaplikasikan IPTEK untuk meningkatkan daya saing.

#### B. Analisis Faktor Internal

Dalam menjalankan proses bisnis pelayanan kegiatan akademik, STT Dharma Iswara Madiun memiliki beberapa faktor kekuatan yaitu: telah terpenuhinya sarana dan prasarana yang merupakan salah satu bukti pihak pengembang (PPLP PT PGRI Madiun) dalam menyelenggarakan pendidikan tinggi di Wilayah Madiun. Untuk keperluan penyelenggaraan peralatan laboratorium TIK, STT Dharma Iswara Madiun sudah dilengkapi dengan laboratorium yang relevan dengan kurikulum yang digunakan. Pemberian layanan yang baik kepada *stakeholder* dapat menumbuhkan kepercayaan yang tinggi. Selain itu ketersediaan SDM yang relevan dengan jurusan dan memiliki komitmen yang tinggi terhadap kemajuan lembaga menjadi satu kekuatan yang perlu dipertahankan.

Kualitas rata-rata input mahasiswa yang masih rendah menjadi salah satu kelemahan dari STT Dharma Iswara Madiun. Hal ini menyebabkan belum tercapai secara maksimal target lulusan yang telah ditetapkan lembaga. Jumlah tenaga pendidik yang linier masih perlu ditingkatkan. Selain itu STT Dharma Iswara Madiun juga



perlu melakukan pengembangan teknologi informasi dan Sistem Informasi dalam penyampaian informasi.

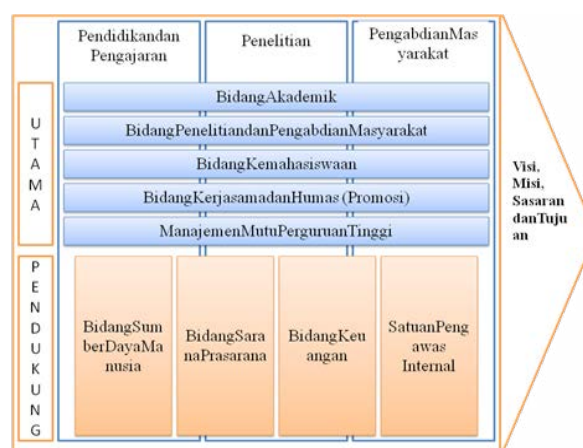
### C. Analisis Faktor Eksternal

Jumlah SMK dengan jurusan yang relevan dengan teknologi informasi dan Sistem Informasi di wilayah Kota Madiun sebanyak 79 sekolah dan 5686 sekolah seluruh Indonesia [9]. Hal ini merupakan peluang yang baik untuk kemajuan STT Dharma Iswara Madiun. Pada dunia kerja, peluang kerja lulusan STT Dharma Iswara Madiun sangat luas di dalam maupun di luar negeri. Selain itu peluang usaha dibidang teknologi informasi juga sangat luas.

Salah satu tantangan yang menjadi ancaman besar adalah adanya perguruan tinggi di wilayah Madiun yang memiliki keahlian dibidang teknologi informasi. Hal ini merupakan kompetitor yang perlu diwaspadai oleh lembaga. Selain itu, perkembangan teknologi informasi, Sistem Informasi dan Komunikasi telah mengubah cara hidup dan cara pandang masyarakat pada umumnya. Perkembangan teknologi telah menggeser cara tradisional menjadi cara yang lebih informatif dan terintegrasi, salah satunya adalah mulai masuknya perdagangan bebas di negara-negara berkembang. Berdasarkan pemikiran ini memaksa perguruan tinggi untuk menjawab tantangan perkembangan teknologi informasi.

### D. Analisis Rantai Nilai Bisnis (*Value Chain*)

Dalam mengenali bagaimana rantai nilai bisnis yang berjalan di STT Dharma Iswara Madiun menggunakan matriks *Value Chain*. Pada Gambar 2. dijelaskan hubungan antar setiap kegiatan yang dikelompokkan kedalam kegiatan utama dan kegiatan pendukung. Setiap kegiatan yang ada disesuaikan dengan sasaran pengembangan untuk mencapai tujuan yaitu terpenuhinya pelayanan dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi.



Gambar 2 Matrik Value Chain STT Dharma Iswara Madiun

Berdasarkan Gambar 2. di atas terdapat lima aktivitas pada kegiatan utama yaitu : Bidang Akademik, Bidang Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Bidang Kemahasiswaan, Bidang Kerjasama dan Humas (Promosi), dan Bidang Manajemen Mutu Perguruan Tinggi yang menjadi aktivitas utama dalam menunjang kegiatan Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Sedangkan pada kegiatan pendukung terdapat empat aktivitas. Aktivitas tersebut akan mendukung terselenggaranya kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

### E. Deskripsi Proses Bisnis STT Dharma Iswara Madiun

Berdasarkan Matrik Value Chain pada Gambar 2., maka dapat didefinisikan setiap proses bisnis yang terjadi berdasarkan aktivitas utama pada yang disajikan dalam bentuk deskripsi proses bisnis STT Dharma Iswara Madiun pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Proses Bisnis STT Dharma Iswara Madiun

No	Proses Bisnis	Uraian
1	Layanan Kerjasama	Melakukan layanan kerjasama dengan instansi pemerintah dan swasta dan promosi
2	Hubungan Masyarakat	Melakukan hubungan Masyarakat dalam bentuk kegiatan sosial.
3	Penerimaan Mahasiswa Baru	Melakukan kegiatan penerimaan mahasiswa baru
4	Layanan Kegiatan Akademik	Memberikan standart layanan akademik.
5	Layanan Kemahasiswaan	Memberikan layanan kegiatan kamahasiswaan.
6	Layanan Alumni	Memberikan layanan kepada calon alumni dan alumni.
7	Kegiatan Penelitian	Memberikan layanan kegiatan penelitian dosen dan mahasiswa.
8	Kegiatan Pengabdian Masyarakat	Memberikan layanan kegiatan pengabdian masyarakat dosen dan mahasiswa.
9	Manajemen Mutu Perguruan Tinggi	Melakukan kegiatan peningkatan mutu perguruan tinggi.

### F. Matriks SWOT

Untuk mengetahui bagaimana strategi yang harus dilakukan STT Dharma Iswara Madiun dalam menjalankan proses bisnis, maka perlu dirumuskan

strategi. Tabel 2, menunjukkan strategi berdasarkan kekuatan, kelemahan, tantangan dan ancaman yang terjadi pada lingkungan internal dan lingkungan eksternal yang ada di STT Dharma Iswara Madiun.



Tabel 2. Matriks SWOT STT Dharma Iswara Madiun.

Internal Eksternal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
		<b>Strategi SO</b>
Peluang (O)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memanfaatkan SDM (lulusan) untuk mengembangkan pemanfaatan teknologi informasi dan Sistem Informasi.</li> <li>2. Membangun dan memperbaharui Sistem Informasi Akademik yang sudah ada dengan lebih mengoptimalkan adanya jaringan internet.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat rencana pengembangan teknologi informasi dan Sistem Informasi untuk jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang agar pemeliharaan teknologi informasi dan Sistem Informasi dapat terkontrol dengan baik.</li> </ol>
Ancaman (T)	<b>Strategi ST</b>	<b>Strategi WT</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memanfaatkan aset yang sudah dimiliki untuk pengembangan dan pemanfaatan teknologi informasi dan Sistem Informasi dalam penerapan Sistem Informasi Akademik.</li> <li>2. Melakukan peningkatan pelayanan akademik kepada stakeholder dengan memanfaatkan teknologi informasi dan Sistem Informasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat rencana pengembangan teknologi informasi dan Sistem Informasi untuk jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang agar pemeliharaan teknologi informasi dan Sistem Informasi dapat terkontrol dengan baik.</li> <li>2. Melakukan peningkatan pelayanan akademik kepada stakeholder dengan memanfaatkan teknologi informasi dan Sistem Informasi.</li> </ol>

### G. Portofolio Aplikasi

Pada penelitian ini perumusan perancangan Master Plan Akademik berdasarkan Portofolio Aplikasi yang ditunjukkan pada Tabel 3. Portofolio Aplikasi tersebut diturunkan dari setiap proses bisnis yang dikelompokkan berdasarkan *Strategic, Key Operational, High Potencial* dan *Support*.

Tabel 3. Portofolio Aplikasi Sistem Informasi STT Dharma Iswara Madiun.

Strategic	High Potential
1. Manajemen Mutu Perguruan Tinggi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Layanan Kemahasiswaan</li> <li>2. Kegiatan Penelitian</li> <li>3. Kegiatan Pengabdian Masyarakat</li> </ol>
Key Operational	Support
1. Layanan Kegiatan Akademik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Layanan Kerjasama</li> <li>2. Hubungan Masyarakat</li> <li>3. Penerimaan Mahasiswa Baru</li> <li>4. Layanan Alumni</li> </ol>

### H. Analisa Kebutuhan Fungsional Sistem Informasi Akademik

#### 1. Sistem Registrasi Mahasiswa (SIREG).

Berfungsi untuk mengelola data registrasi mahasiswa yang dilakukan mahasiswa setiap awal semester.

#### 2. Sistem Rencana Studi Mahasiswa (SIKRS).

Berfungsi untuk mengelola data rencana studi yang dilakukan oleh mahasiswa pada setiap semester. Selain itu pada sub Sistem Rencana Studi Mahasiswa (SIKRS) mahasiswa juga dapat melakukan pendaftara Kerja Praktek (KP) dan Tugas Akhir (TA) yang merupakan bagian dari rencana studi yang harus ditempuh mahasiswa.

#### 3. Sistem Penjadwalan (SIJAD).

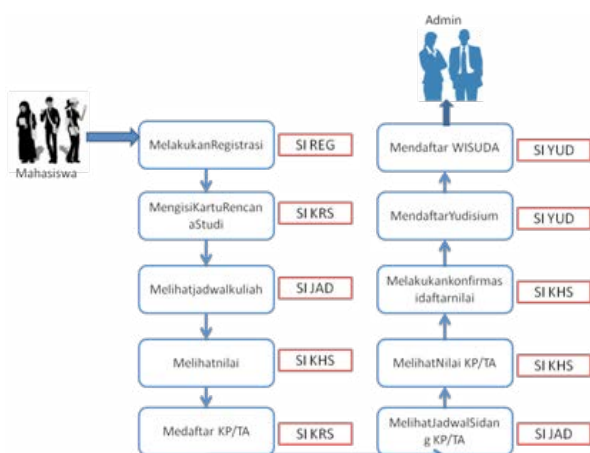
Berfungsi untuk mengelola jadwal kuliah yang diselenggarakan pada setiap semester oleh program studi. Selain itu, sub Sistem Penjadwalan (SIJAD) juga berfungsi untuk mengelola jadwal seminar KP dan sidang TA.

#### 4. Sistem Nilai Mahasiswa (SIKHS).

Berfungsi untuk mengelola nilai mahasiswa berdasarkan rencana studi yang telah diambil mahasiswa. Selain itu, sub Sistem Nilai Mahasiswa (SIKHS) juga berfungsi untuk mengelola nilai seminar KP dan sidang TA.

#### 5. Sistem Pendaftaran Yudisium dan Wisuda (SIYUD).

Berfungsi untuk mengelola pendaftara Yudisium dan Wisuda yang dilakukan oleh mahasiswa dengan syarat mahasiswa telah melakukan konfirmasi rekapitulasi nilai mata kuliah selama melakukan perkuliahan. Hasil rekapitulasi nilai merupakan salah satu syarat mahasiswa teryudisium.



Gambar 3. Integrasi antar Sub Sistem Informasi Akademik

Pada Gambar 3, dijelaskan integrasi antar Sub Sistem Informasi Akademik. Hal ini menjelaskan adanya ketergantungan dan kebutuhan data untuk menjalankan Sistem Informasi Akademik.

**I. Perancangan Arsitektur SIAKAD dengan Zachman Framework**

Pada tahap perancangan arsitektur Sistem Informasi Akademik yang akan direkomendasikan digunakan *Zachman Framework*. *Zachman Framework* adalah skema klasifikasi dua dimensi untuk mendeskripsikan kebutuhan *enterprise* [10]. Dalam memberikan rekomendasi pengembangan Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun, perlu diberikan gambaran arsitektur yang akan diterapkan. *Zachman Framework* terdiri dari 6 kolom abstraksi (*What (Data), How (Function), Where (Network), Who (People), When (Time), Why (Motifation)*) dan 6 baris *perspective* [11]. Adapun setiap kolom akan merepresentasikan perspektif yang ada sebagai berikut :

1. *Planner Perspective* : menetapkan konteks, latar belakang, & tujuan.
2. *Owner Perspective* : menetapkan model konseptual dari enterprise.
3. *Designer Perspective* : menetapkan model sistem informasi sekaligus menjembatani hal yang diinginkan pemilik & hal yang dapat direalisasikan secara teknis dan fisik.
4. *Builder Perspective* : menetapkan rancangan teknis & fisik yang digunakan dalam mengawasi implementasi teknis dan fisik.
5. *Implementer Perspective* : menetapkan peran dan rujukan bagi pihak yang bertanggung jawab untuk melakukan pembangunan sistem informasi.
6. *Participant Perspective* merepresentasikan perspektif pengguna dan wujud nyata hasil implementasi.

Adapun Matrik *Framework Zachman* adalah sebagai berikut:

	DATA <i>What</i>	FUNCTION <i>How</i>	NETWORK <i>Where</i>	PEOPLE <i>Who</i>	TIME <i>When</i>	MOTIVATION <i>Why</i>	
<b>Objective/Scope</b> <i>Contextual</i>	List of Things Important in the Business	List of Core Business Processes	List of Business Locations	List of Important Organizations	List of Events	List of Business Goals/Strategies	<b>Objective/Scope</b> <i>Contextual</i>
<i>Role: Planner</i>							<i>Role: Planner</i>
<b>Enterprise Model</b> <i>Conceptual</i>	Conceptual Data Object Model	Business Process Model	Business Logistics System	Work Flow Model	Master Schedule	Business Plan	<b>Enterprise Model</b> <i>Conceptual</i>
<i>Role: Owner</i>							<i>Role: Owner</i>
<b>System Model</b> <i>Logical</i>	Logical Data Model	System Architecture Model	Distributed Systems Architecture	Human Interface Architecture	Processing Structure	Business Role Model	<b>System Model</b> <i>Logical</i>
<i>Role: Designer</i>							<i>Role: Designer</i>
<b>Technology Model</b> <i>Physical</i>	Physical Data Model	Technology Design Model	Technology Architecture	Presentation Architecture	Control Structure	Rule Design	<b>Technology Model</b> <i>Physical</i>
<i>Role: Builder</i>							<i>Role: Builder</i>
<b>Detailed Representations</b> <i>Out of Context</i>	Data Definitions	Program	Network Architecture	Security Architecture	Timing Definition	Rule Specification	<b>Detailed Representations</b> <i>Out of Context</i>
<i>Role: Programmer</i>							<i>Role: Programmer</i>
<b>Functioning Enterprise</b> <i>Role: User</i>	Usable Data	Working Function	Usable Network	Functioning Organization	Implemented Schedule	Working Strategy	<b>Functioning Enterprise</b> <i>Role: User</i>

Gambar 4. Kerangka Zachman [10]

Tabel 4., menunjukkan desain arsitektur data, proses, jaringan dan kebutuhan SDM yang disesuaikan dengan kebutuhan penyampaian informasi Akademik dalam Sistem Informasi Akademik. Perancangan Arsitektur yang dibuat terdiri dari 4 kolom (*What, How, Where* dan *Who*) dan 3 baris (*Planner, Owner* dan *Designer*), hal ini disesuaikan dengan tujuan penelitian untuk membuat perancangan Master Plan sebagai acuan pengembangan Sistem Informasi Akademik. Perencanaan Sistem Informasi Akademik dengan *Framework Zachman* digunakan untuk jangka pendek (0-12 bulan). Pada tahap pertama perlu dilakukan pengembangan Sistem yang belum ada dan pemeliharaan sistem yang belum berjalan maksimal.. Adapun desain arsitektur Sistem Informasi Akademik adalah sebagai berikut :

**1. Planner Perspective – Data (What)**

Perspektif ini mendefinisikan semua entitas data potensial yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis. Penentuan entitas data berdasarkan pendefinisian fungsi bisnis kebutuhan Sistem Informasi Akademik. Adapun daftar kandidat entitas data berdasarkan analisis fungsi bisnis Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Entitas Bisnis VS Entitas Data

Entitas Bisnis	Entitas Data
Penerimaan Registrasi Mahasiswa	1. Entitas Registrasi
	2. Entitas Mahasiswa
	3. Entitas Jurusan
Pelaksanaan rencana studi mahasiswa dan pembimbingan akademik	4. Entitas KRS
	5. Entitas Matakuliah
	6. Entitas Mahasiswa
Pelaksanaan perkuliahan (pembuatan jadwal kuliah)	7. Entitas Dosen
	8. Entitas Jadwal
	9. Entitas waktu
	10. Entitas Ruang
	11. Entitas Matakuliah
Mengelola nilai mahasiswa (KHS dan Transkrip)	12. Entitas KHS
	13. Entitas Mahasiswa
	14. Entitas Matakuliah
	15. Entitas Transkrip
Mengelola pendafatara Yudisium dan Wisuda	16. Entitas Daftar_Yudisium
	17. Entitas Daftar_wisuda

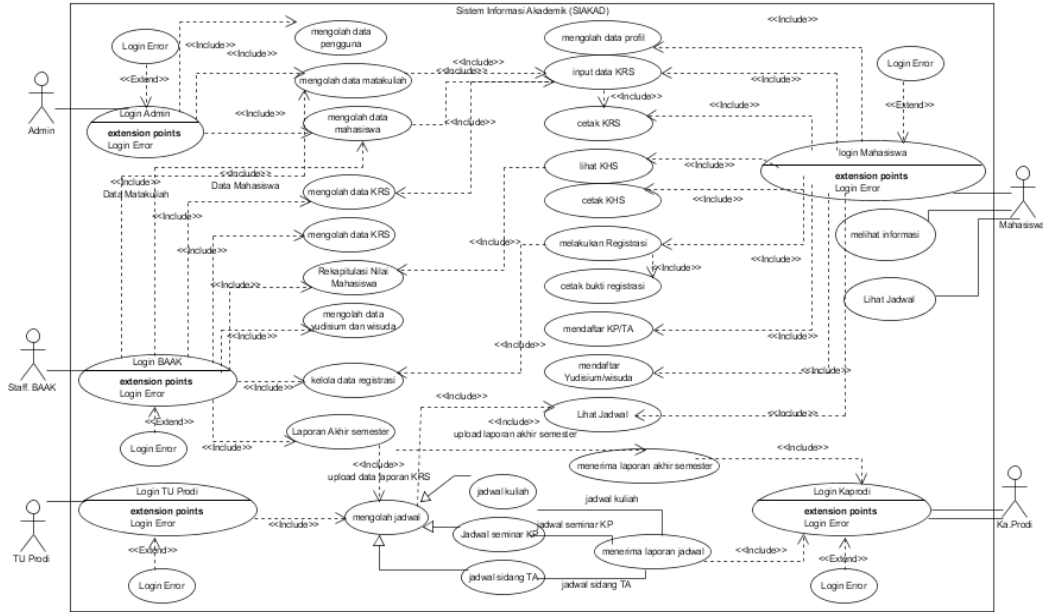


d. Ka.Prodi melakukan pengawasan dan menerima laporan dari TU Prodi dan Staff BAAK.

**6. Designer Perspective – Function (How)**

Perspektif ini mendefinisikan gambaran proses bisnis ke dalam bentuk model proses bisnis

yang menjelaskan ketergantungan setiap proses bisnis terhadap proses bisnis lainnya. Pada tahap ini model proses bisnis SIAKAD digambarkan dengan menggunakan Use Case Diagram. Desain model proses Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Use Case Diagram Sistem Informasi Akademik

**7. Planner Perspective – Network (Where)**

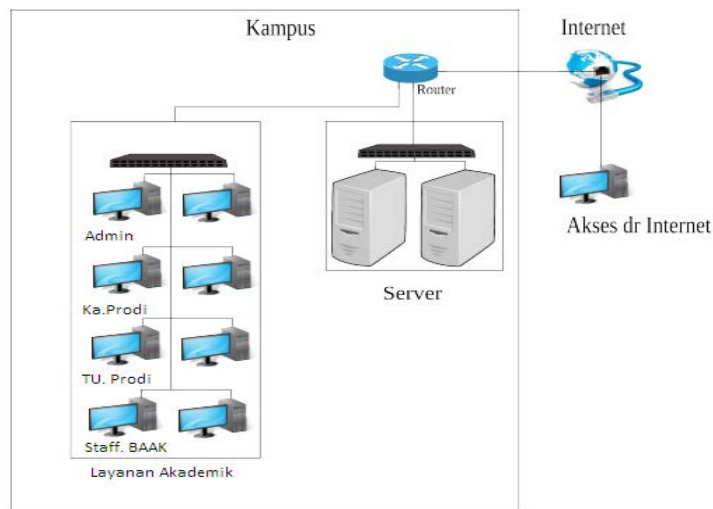
Perspektif ini mendefinisikan lokasi yang akan digunakan untuk mengimplementasikan Sistem Informasi Akademik. Lokasi pengelolaan terjadi di Kampus STT Dharma Iswara Madiun dengan rincian sebagai berikut :

Kampus STT Dharma Iswara Madiun yang beralamatkan di : Jl. AURI No. 14-16 Madiun  
 Ruang Server : Gedung III, Lt.3 Kampus STT Dharma Iswara Madiun.  
 Ruang Ka. Prodi, BAAK dan TU Prodi

:Gedung III, Lt.3 Kampus STT Dharma Iswara Madiun.

**8. Owner Perspective – Network (Where)**

Perspektif ini mendefinisikan desain jaringan secara konsep untuk pengembangan Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun. Model jaringan yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang akan mengelola dan mengembangkan Sistem Informasi Akademik untuk memberikan pelayanan prima kepada mahasiswa, ditunjukkan pada Gambar 8.



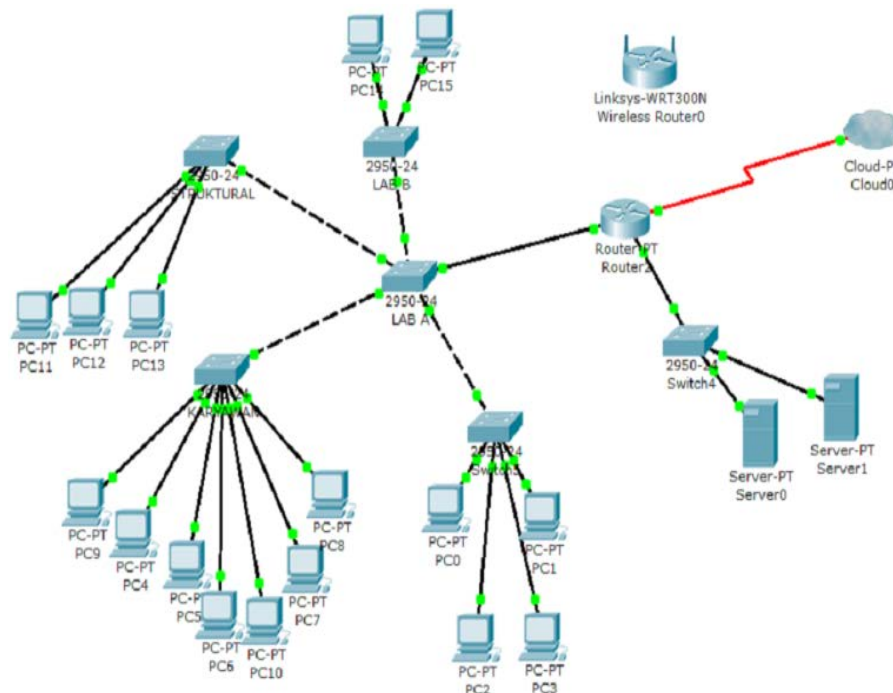
Gambar 8. Desain Jaringan Sistem Informasi Akademik



### 9. Designer Perspective – network (Where)

Perspektif ini mendefinisikan desain jaringan yang akan diimplementasikan dengan packet tracer.

Desain jaringan yang akan digunakan disesuaikan dengan kebutuhan akan perangkat lunak yang akan digunakan. Desain jaringan ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Implementasi Desain Jaringan Sistem Informasi Akademik

### 10. Planner Perspective – People (Who)

Perspektif ini mendefinisikan kebutuhan Sumber Daya Manusia yang berperan penting dalam proses pelaporan dan pemeliharaan dan

pengembangan Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun. Definisi kebutuhan SDM disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Definisi Kebutuhan SDM

Fungsi Bisnis	Detail Pengguna	Uraian
Layanan Kegiatan Akademik	Administrator	Melakukan pengelolaan dan pemeliharaan SIAKAD
	Ka. Prodi	Sebagai manajemen yang bertanggung jawab pada SIAKAD
	TU. Prodi	Sebagai pelaksana yang berkaitan dengan prosedur layanan program studi
	Staff BAAK	Sebagai pelaksana yang berkaitan dengan pengolahan data yang berkaitan dengan pelayanan SIAKAD
	Mahasiswa	Sebagai pengguna SIAKAD

### 11. Owner Perspective – People (Who)

Perspektif ini mendefinisikan kebutuhan Sumber Daya Manusia yang berperan penting dalam proses pemeliharaan dan pengembangan Sistem

Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun. SDM yang dibutuhkan dalam pengembangan disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. SDM yang dibutuhkan dalam pengembangan

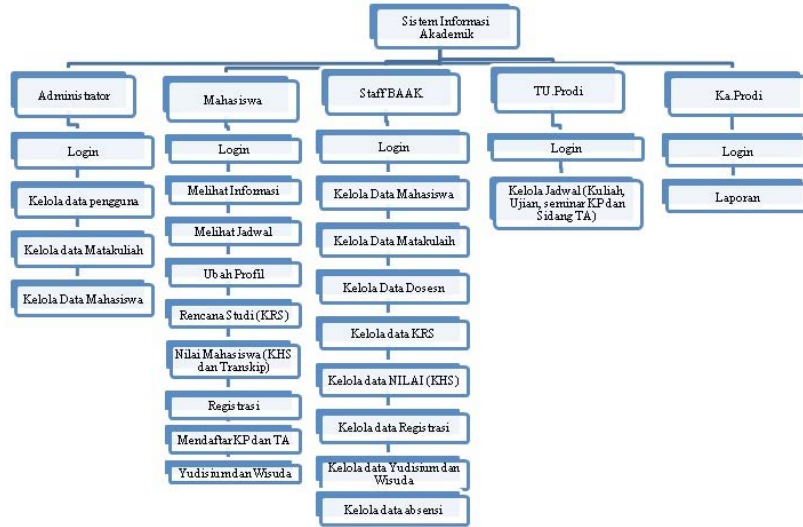
No	Detail Owner	Uraian
1	Penanggung Jawab Sistem	Sebagai manajemen yang bertanggung jawab terhadap proses pengembangan dan pemeliharaan SIAKAD
2	Programmer	Sebagai pihak yang menuliskan kebutuhan pengguna dan logika dalam bentuk bahasa pemrograman
3	Teknisi Jaringan dan Hardware	Sebagai pihak yang melakukan perencanaan jaringan dan hardware yang akan digunakan untuk pengembangan dan pemeliharaan SIAKAD
4	Desainer Web dan Grafis	Sebagai pihak yang membuat desain <i>user interface</i> agar SIAKAD dapat digunakan untuk berinteraksi dengan penggunanya
5	Administrator Database	Sebagai pihak yang terlibat langsung dalam pengelolaan manajemen data dan implementasi kedalam DBMS



12. Designer Perspective – People (Who)

Perspektif ini mendefinisikan perancangan desain antar muka yang akan digunakan untuk berinteraksi antara pengguna dengan Sistem

Informasi Akademik. perancangan desain antar muka pengguna dijelaskan dalam bentuk hirarki menu. Desain hirarki antar muka disajikan dalam gambar 11.



Gambar 10. Desain antar muka Sistem Informasi Akademik

Pemetaan desain arsitektur Sistem Informasi Akademik dengan menggunakan Matrik Zachman disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Zahman 4x3

Abstraksi Perspektif	What	How	Where	Who
<b>Planner</b>	<p><b>Fitur User:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kelola Register</li> <li>2. Kelola Monev</li> <li>3. Kelola Matakuliah</li> <li>4. Kelola KRS</li> <li>5. Kelola Matakuliah</li> <li>6. Kelola Mahasiswa</li> <li>7. Kelola Jadwal</li> <li>8. Kelola Nilai</li> <li>9. Kelola Ruang</li> <li>10. Kelola Matakuliah</li> <li>11. Kelola KRS</li> <li>12. Kelola Mahasiswa</li> <li>13. Kelola Matakuliah</li> <li>14. Kelola Transkrip</li> <li>15. Kelola Ujian</li> <li>16. Kelola Ujian</li> <li>17. Kelola Ujian</li> <li>18. Kelola Ujian</li> </ul> <p><b>Fitur Admin:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kelola Register</li> <li>2. Kelola Monev</li> <li>3. Kelola Matakuliah</li> <li>4. Kelola KRS</li> <li>5. Kelola Matakuliah</li> <li>6. Kelola Mahasiswa</li> <li>7. Kelola Jadwal</li> <li>8. Kelola Nilai</li> <li>9. Kelola Ruang</li> <li>10. Kelola Matakuliah</li> <li>11. Kelola KRS</li> <li>12. Kelola Mahasiswa</li> <li>13. Kelola Matakuliah</li> <li>14. Kelola Transkrip</li> <li>15. Kelola Ujian</li> <li>16. Kelola Ujian</li> <li>17. Kelola Ujian</li> <li>18. Kelola Ujian</li> </ul>	<p><b>Fitur User:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kelola Register</li> <li>2. Kelola Monev</li> <li>3. Kelola Matakuliah</li> <li>4. Kelola KRS</li> <li>5. Kelola Matakuliah</li> <li>6. Kelola Mahasiswa</li> <li>7. Kelola Jadwal</li> <li>8. Kelola Nilai</li> <li>9. Kelola Ruang</li> <li>10. Kelola Matakuliah</li> <li>11. Kelola KRS</li> <li>12. Kelola Mahasiswa</li> <li>13. Kelola Matakuliah</li> <li>14. Kelola Transkrip</li> <li>15. Kelola Ujian</li> <li>16. Kelola Ujian</li> <li>17. Kelola Ujian</li> <li>18. Kelola Ujian</li> </ul> <p><b>Fitur Admin:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kelola Register</li> <li>2. Kelola Monev</li> <li>3. Kelola Matakuliah</li> <li>4. Kelola KRS</li> <li>5. Kelola Matakuliah</li> <li>6. Kelola Mahasiswa</li> <li>7. Kelola Jadwal</li> <li>8. Kelola Nilai</li> <li>9. Kelola Ruang</li> <li>10. Kelola Matakuliah</li> <li>11. Kelola KRS</li> <li>12. Kelola Mahasiswa</li> <li>13. Kelola Matakuliah</li> <li>14. Kelola Transkrip</li> <li>15. Kelola Ujian</li> <li>16. Kelola Ujian</li> <li>17. Kelola Ujian</li> <li>18. Kelola Ujian</li> </ul>	<p>1. Lokasi STT Dharma Iswara Madiun yang terdistribusi di 10 lokasi, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kelola Register</li> <li>2. Kelola Monev</li> <li>3. Kelola Matakuliah</li> <li>4. Kelola KRS</li> <li>5. Kelola Matakuliah</li> <li>6. Kelola Mahasiswa</li> <li>7. Kelola Jadwal</li> <li>8. Kelola Nilai</li> <li>9. Kelola Ruang</li> <li>10. Kelola Matakuliah</li> <li>11. Kelola KRS</li> <li>12. Kelola Mahasiswa</li> <li>13. Kelola Matakuliah</li> <li>14. Kelola Transkrip</li> <li>15. Kelola Ujian</li> <li>16. Kelola Ujian</li> <li>17. Kelola Ujian</li> <li>18. Kelola Ujian</li> </ul>	<p><b>Detail Pengguna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Administrator</li> <li>2. Ka Prodi</li> <li>3. TU Prodi</li> <li>4. Staff BAAK</li> <li>5. Mahasiswa</li> </ul>
<b>Owner</b>		<p>Penjabaran setiap proses bisnis yang dilakukan oleh aktor/pengguna</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Programmer</li> <li>2. Teknis Jaringan dan Hardware</li> <li>3. Desainer Web dan Grafik</li> <li>4. Administrator Database</li> </ul>
<b>Designer</b>				

J. Inventaris Sistem Informasi Akademik saat ini

Untuk mengetahui bagaimana sistem informasi akademik yang sedang berjalan saat ini dapat dilihat pada Tabel 5. Uraian sistem yang ada saat ini disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Daftar Inventaris Sistem Informasi Akademik

Jensi Sistem Informasi	Uraian	Fitur	Evaluasi
Sistem Informasi Registrasi	Mengelola data registrasi mahasiswa pada setiap awal semester.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berbentuk aplikasi web</li> <li>• Akses diberikan bagi mahasiswa dan staff. BAAK.</li> <li>• Mahasiswa memasukkan data registrasi.</li> <li>• Staff BAAK melakukan konfirmasi hasil registrasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem belum berjalan maksimal, masih dalam tahap uji coba.</li> <li>• Proses yang berjalan belum menggambarkan integrasi data yang baik, masih mencerminkan proses manual dengan bantuan perangkat komputer.</li> </ul>

Sistem Informasi KRS	Mengelola data rencana studi mahasiswa pada awal semester. Data rencana studi mahasiswa yang dibutuhkan adalah data pemilihan matakuliah, rencana Kerja Praktek dan rencana Tugas Akhir yang direncanakan pada awal semester.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berbentuk aplikasi web</li> <li>Akses diberikan bagi mahasiswa dan staff. BAAK.</li> <li>Mahasiswa memasukkan data KRS.</li> <li>Staff BAAK melakukan konfirmasi hasil pengisian rencana studi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem belum berjalan maksimal, masih dalam tahap uji coba.</li> <li>Proses yang berjalan belum menggambarkan integrasi data yang baik, masih mencerminkan proses manual dengan bantuan perangkat komputer.</li> </ul>
Sistem Informasi Nilai/KHS	Mengelola nilai mahasiswa berdasarkan rencana studi mahasiswa di awal semester.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berbentuk aplikasi web</li> <li>Akses diberikan bagi mahasiswa dan staff. BAAK.</li> <li>Mahasiswa melihat nilai dan mencetak nilai</li> <li>Staff BAAK memasukkan nilai dan melakukan rekap nilai yang akan diterbitkan dalam bentuk Transkrip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem belum berjalan maksimal, masih dalam tahap uji coba.</li> <li>Proses yang berjalan belum menggambarkan integrasi data yang baik, masih mencerminkan proses manual dengan bantuan perangkat komputer.</li> </ul>

### K. Analisis GAP Sistem Informasi Akademik

Tabel 10 menyajikan GAP yang ada antara sistem yang dimiliki STT Dharma Iswara Madiun dengan Sistem yang belum dimiliki dan dianggap penting untuk memenuhi kebutuhan pelayanan akademik.

Tabel 10. Analisis GAP Sistem Informasi Akademik

Proses Bisnis	Kebutuhan SIAKAD	Kondisi	Usulan Pengembangan
<b>Sistem Informasi yang sudah ada</b>			
Penerimaan Registrasi Mahasiswa	SIREG (Sistem Informasi Registrasi)	Perlu pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaiki fitur dari tahap desain interface halaman web.</li> <li>Mengubah intranet menjadi jaringan internet.</li> <li>Perbaiki prosedur setiap proses sehingga memudahkan pengguna.</li> <li>Memperbaiki manajemen database untuk menghasilkan integrasi data yang baik.</li> </ul>
Pelaksanaan rencana studi mahasiswa dan pembimbingan akademik	SIKRS (Sistem Informasi KRS)	Perlu pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaiki fitur dari tahap desain interface halaman web.</li> <li>Mengubah intranet menjadi jaringan internet.</li> <li>Perbaiki prosedur setiap proses sehingga memudahkan pengguna.</li> <li>Memperbaiki manajemen database untuk menghasilkan integrasi data yang baik.</li> </ul>
Mengelola nilai mahasiswa (KHS dan Transkrip)	SIKHS (Sistem Informasi Kartu Hasil Studi)	Perlu pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaiki fitur dari tahap desain interface halaman web.</li> <li>Mengubah intranet menjadi jaringan internet.</li> <li>Perbaiki prosedur setiap proses sehingga memudahkan pengguna.</li> <li>Memperbaiki manajemen database untuk menghasilkan integrasi data yang baik.</li> </ul>
<b>Sistem Informasi yang belum ada dan dibutuhkan</b>			
Pelaksanaan perkuliahan (pembuatan jadwal kuliah)	SUJAD (Sistem Informasi Jadwal)	Belum ada	Melaukan pembangunan sistem sesuai dengan tahap pengembangan.
Mengelola pendaftaran Yudisium dan Wisuda	SIYUD (Sistem Informasi Yudisium dan Wisuda)	Belum ada	Melaukan pembangunan sistem sesuai dengan tahap pengembangan.

### L. Skala Prioritas Pengembangan Sistem Informasi Akademik

Dalam melakukan pengembangan Sistem Informasi Akademik, tidak diinginkan adanya ketidaksesuaian antara implementasi dengan perencanaan yang telah dilakukan. Tabel 11 menyajikan skala prioritas pengembangan Sistem Informasi Akademik yang

harus dilakukan pada jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Rekomendasi pengembangan berdasarkan skala prioritas tersebut dikelompokkan kedalam dua kategori yaitu, sistem yang sudah ada namun perlu dikembangkan dan sistem yang belum ada dan perlu dibangun. Pengembangan Sistem Informasi Akademik tersebut menggunakan aplikasi berbasis Web, dengan

*serverside Apache*. Pengembangan sebuah sistem informasi dengan menggunakan aplikasi berbasis web masih dapat memenuhi perkembangan teknologi pada jangka panjang. Untuk menunjang penyampaian informasi yang akurat, digunakan jaringan internet agar setiap informasi dapat diperoleh di mana pun, kapan pun dan siapa pun. Untuk

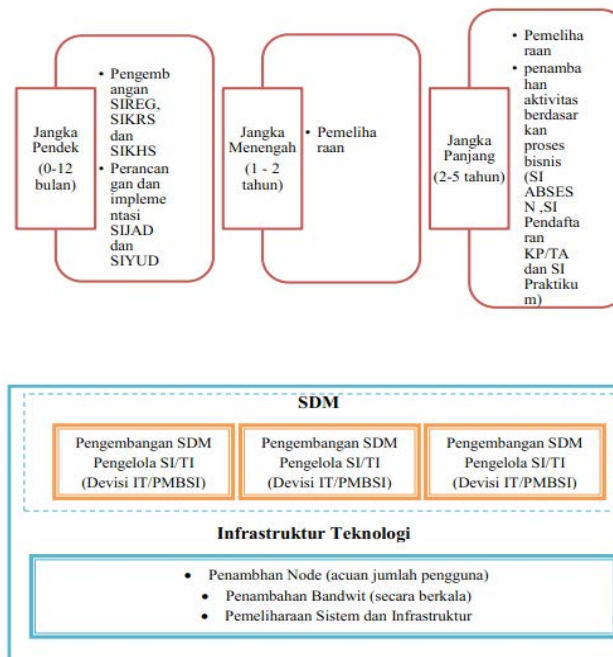
menjaga integrasi data yang baik, manajemen database perlu dilakukan dengan baik. Hal ini dilakukan dengan menunjuk SDM yang handal dibudangnya, menggunakan software MySQL yang merupakan DBMS kategori baik untuk aplikasi berbasis Web.

Tabel 11. Skala Prioritas Pengembangan Sistem Informasi Akademik

Periode	Jangka Pendek (0-12 bulan)	Jangka Menengah (1-2 tahun)	Jangka Panjang (2-5 tahun)
<b>Sistem Informasi</b>			
Sistem Informasi Registrasi (SIREG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaikan fitur dari tahap desain interface halaman web.</li> <li>Mengubah intranet menjadi jaringan internet.</li> <li>Perbaikan prosedur setiap proses sehingga memudahkan pengguna.</li> <li>Memperbaiki manajemen database untuk menghasilkan integrasi data yang baik.</li> </ul>	Melakukan pemeliharaan pada : <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi web disesuaikan dengan penambahan fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan.</li> <li>Pemeliharaan infrastruktur jaringan (menambah bandwidth disesuaikan dengan kapasitas pengguna)</li> <li>Pemeliharaan server secara berkala (6 bulan)</li> <li>Pemeliharaan manajemen database.</li> <li>Backup data</li> </ul>	Melakukan pemeliharaan pada : <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi web disesuaikan dengan penambahan fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan.</li> <li>Pemeliharaan infrastruktur jaringan</li> <li>Pemeliharaan server secara berkala (6 bulan)</li> <li>Pemeliharaan manajemen database.</li> <li>Backup data</li> <li>Menambah fungsi sub sistem dari Sistem Informasi Akademik</li> </ul>
Sistem Informasi KRS (SIKRS)			
Sistem Informasi KHS (SIKHS)			
Sistem Informasi Jadwal (SIJAD)	Melakukan pembangunan Sistem Informasi berbasis web (aplikasi, integrasi jaringan dan manajemen database)		
Sistem Informasi Yudisium dan Wisuda (SIYUD)			

#### M. Road Map Pengembangan SIAKAD

Gambar 11 menunjukkan Road Map pengembangan Sistem Informasi Akademik STT Dharma Iswara Madiun.



Gambar 11. Road Map Pengembangan Sistem Informasi Akademik

Dengan merencanakan dan menggambarkan pengembangan Sistem Informasi Akademik dalam bentuk Road Map, diharapkan pengembangan Sistem Informasi Akademik dapat berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini adalah berupa panduan pengembangan Sistem Informasi Akademik dalam bentuk Master Plan Sistem Informasi Akademik pada jangka pendek, menengah dan jangka panjang. Perencanaan Strategis untuk mengetahui proses bisnis yang terjadi digambarkan dalam bentuk analisis factor internal dan factor eksternal, *Value Chain*, Matriks SWOT dan Portofolio Aplikasi yang menghasilkan rekomendasi pengembangan Sistem Informasi Akademik. Perancangan Arsitektur menggunakan *Zachman Framework* yang terdiri dari 4 kolom (*data (what), function (how), network (where)* dan *people (who)*) dan 3 baris (*planner, owner* dan *designer*).

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, (2016) Pangkalan Data Perguruan Tinggi. [Online]. forlap.dikti.go.id
- [2] Menteri Badan Usaha Milik Negara, "Panduan Penyusunan Pengelolaan Teknologi Informasi Badan Usaha Milik Negara," Peraturan Pemerintah PER-02/MBU/2013, 2013.
- [3] B.Rassameethes, "Analysis and Integristion of Thailand ICT Master Plan," *International Journal of Synergy and Research*, p. 77, 2012.
- [4] D.R. Wijaya, "Rencana Induk Pengembangan Sistem Informasi Politeknik Telkom Menggunakan Enterprise Architecture Planning (EAP)," 2012.
- [5] Jamaludin, H. Ashar A. Sumardin, "Masterplan Penerapan E-Learning menggunakan Teknologi Data Grid dengan Pendekatan IT Governance Design Framework," vol. 4, no. 1, 2011.
- [6] R.E.Indrajit, "RENSTRA TIK," Metodologi Penyusunan Rencana Strategi (Master-Plan) TIK, no. 007, 2012.
- [7] Z.A. Hasibuan, *Metodologi Penelitian pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. Jakarta, Indonesia: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, 2007.
- [8] Robinson Pearce, *Manajemen Strategis, Formulasi Implementasi dan Pengendalian*. Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [9] Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, (2016) Data Pokok Sekolah Menengah Kejuruan. [Online]. datapokok.ditpsmk.net
- [10] Jhon A. Zachman, *The Zachman Framework For Enterprise Architecture*, 2003.
- [11] K Surendro, "Pemanfaatan Enterprise Architecture Planning untuk Perencanaan Strategis Sistem Informasi," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, p. 2, Mei 2007.



# Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Tingkat Atas Menggunakan Metode Naive Bayes

Triana Dewi Salma<sup>1\*</sup>, Yusuf Sulistyio Nugroho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*tdsalma@gmail.com, yusuf.nugroho@ums.ac.id

**ABSTRAK**

Setiap tahun pendidikan di Indonesia semakin maju dan berkembang seiring dengan semakin bertambahnya jumlah sekolah atau lembaga pendidikan. Sekolah-sekolah ini tidak jarang didirikan dalam jarak yang berdekatan dalam satu wilayah seperti halnya dengan sekolah menengah atas dan sederajat di kota Sragen. Namun, permasalahan yang sering dihadapi yaitu banyak faktor yang akhirnya melatarbelakangi siswa untuk memilih suatu calon sekolah baik faktor internal maupun eksternal sekolah. Oleh karena itu, siswa dituntut cerdas dalam menentukan calon sekolah terbaik dan sesuai dengan kriterianya. Penelitian ini dilakukan dalam rangka membantu siswa untuk memilih calon sekolah menengah tingkat atas terbaik sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan. Penerapan metode *Naive Bayes* dalam aplikasi berbasis web berbasis PHP, HTML dan *JavaScript* digunakan untuk merekomendasikan calon sekolah terbaik bagi siswa dengan memanfaatkan data sekolah menengah atas di Kota Sragen. Metode *Naive Bayes* diterapkan untuk mencari probabilitas terbesar dari semua *instance* pada atribut target seperti jarak, biaya SPP, akreditasi, tingkat kelulusan, dan nilai rata-rata minimal UAN. Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah sistem rekomendasi yang dapat membantu menyajikan informasi sekolah-sekolah menengah atas yang sesuai dengan kriteria dengan mempertimbangkan nilai confidence terbesar, pemenuhan variabel, prioritas variabel dan rangking favorit sekolah. Hal tersebut dapat menjadi pertimbangan bagi siswa untuk memilih calon sekolah menengah atas yang terbaik sesuai dengan kriteria yang diajukan.

**Kata kunci :** data mining, Naive Bayes, pemilihan sekolah, sekolah menengah tingkat atas, sistem rekomendasi.

**1. Pendahuluan**

Setiap tahun pendidikan di Indonesia semakin maju dan berkembang seiring dengan semakin berkembangnya

sekolah atau lembaga pendidikan. Tabel 1 menunjukkan perkembangan sekolah atau lembaga pendidikan di Indonesia menurut data dari Kemendikbud dalam ikhtisar data pendidikan tahun 2011/2012 [1].

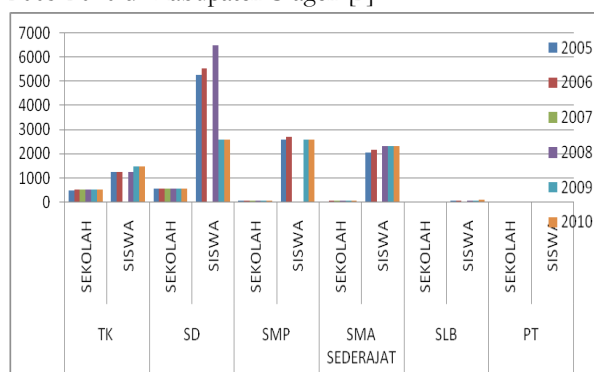
Tabel 1. Data Perkembangan Sekolah Menurut Jenjang Pendidikan Tahun 2007/2008-2011/2012

No	Jenjang Pendidikan	Tahun				
		2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
1	TK	63,444	63,624	67,55	69,326	70,917
	a. Negeri	692	804	1,616	1,804	2,083
	b. Swasta	62,752	62,82	65,934	67,522	68,834
2	SLB	1,455	1,686	1,803	1,783	1,924
	a. Negeri	343	412	437	330	496
	b. Swasta	1,112	1,274	1,366	1,453	1,428
3	SD	144,567	144,228	143,252	146,804	146,826
	a. Negeri	132,513	131,490	130,563	133,406	133,597
	b. Swasta	12,054	12,738	12,689	13,398	13,229
4	SMP	26,277	28,777	29,866	30,290	33,668
	a. Negeri	15,024	16,898	17,714	17,930	20,594
	b. Swasta	11,253	11,879	12,152	12,360	13,074



No	Jenjang Pendidikan	Tahun				
		2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
5	SMA	10,239	10,762	11,036	11,306	11,654
	a. Negeri	4,493	4,797	5,034	5,322	5,57
	b. Swasta	5,746	5,965	6,002	5,984	6,084
6	SMK	6,746	7,592	8,399	9,164	10,256
	a. Negeri	1,748	2,003	2,218	2,459	2,697
	b. Swasta	4,998	5,589	6,181	6,705	7,559
7	PT	2,68	2,975	3,011	3,185	3,17
	a. Negeri	82	83	83	88,000	92
	b. Swasta	2,598	2,892	2,928	3,097	3,078

Sementara itu pemerintah telah mencanangkan untuk penerapan wajib sekolah 9 tahun. Persaingan dunia kerja juga menuntut masyarakat untuk memiliki pendidikan yang tinggi. Seiring banyaknya masyarakat yang mulai menyadari arti pentingnya pendidikan, maka banyak sekolah baru berdiri dan bersaing dalam memberikan mutu pendidikan yang baik. Sedangkan data jumlah sekolah bertambah banyak diimbangi dengan jumlah bertambahnya siswa tiap tahunnya. Gambar 1 menunjukkan perkembangan sekolah atau lembaga pendidikan dan perkembangan jumlah siswa dari tahun 2005-2010 di Kabupaten Sragen [2].



Gambar 1. Data Perkembangan Sekolah Menurut Jenjang Pendidikan dan siswa Tahun 2005/2006 - 2010/2011 di Kabupaten Sragen.

Sekolah-sekolah ini tidak jarang didirikan dalam jarak yang berdekatan seperti halnya Sekolah Menengah Atas dan Sederajat di Kota Sragen. Mutu sekolah memang menjadi pertimbangan dalam pemilihan sekolah. Namun banyak faktor yang melatarbelakangi para siswa untuk memilih suatu sekolah. Dewasa ini, sekolah-sekolah tidak hanya bersaing dalam hal akademik melalui prestasi sekolah maupun akreditasi namun juga bersaing dalam mutu pendidikan yang baik untuk menarik minat calon siswa. Tidak hanya itu, banyak faktor yang akhirnya melatarbelakangi siswa untuk memilih sebuah calon sekolah baik faktor eksternal sekolah maupun internal dari siswanya sendiri.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang membantu siswa untuk merekomendasikan calon sekolah terbaik dari berbagai faktor internal maupun eksternal. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu siswa dalam

memilih calon sekolah dan merekomendasikan sekolah-sekolah yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Metode yang sering digunakan untuk memprediksikan sesuatu dalam data mining sangatlah banyak. Dalam hal ini, *Naive Bayes* digunakan untuk merekomendasikan calon sekolah terbaik bagi siswa dengan memanfaatkan data Sekolah Menengah Atas dan sederajat di Kota Sragen.

Penelitian mengenai metode *Naive Bayes* telah banyak digunakan dalam prediksi berbagai hal. Penelitian mengenai sistem rekomendasi pemilihan sekolah juga banyak dilakukan. Purnamasari dalam [3] menggunakan metode *Naive Bayes*. Latar belakang penelitian ini adalah Yogyakarta sebagai kota pelajar dimanfaatkan sebagai lahan bisnis terutama tempat kos, maka sistem ini berguna untuk informasi mahasiswa dalam mencari kos. Penelitian Purnamasari ini menghasilkan penerapan metode *Naive Bayes* pada kasus tersebut yaitu rekomendasi tempat kos berdasarkan penghitungan probabilitas yang dipengaruhi masukan data awal.

Uyun dan Madikhatur meneliti model rekomendasi berbasis *fuzzy* untuk pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas [4]. Model rekomendasi yang digunakan adalah *fuzzy model* tahani. Secara umum, logika *fuzzy* dapat menangani faktor ketidakpastian dengan baik sehingga dapat diimplementasikan dalam rekomendasi pemilihan sekolah. Penelitian ini mengambil data sekolah lanjutan tingkat atas di kota Yogyakarta. Secara keseluruhan, sistem yang dibangun mampu memberikan rekomendasi kepada calon siswa dalam mengambil keputusan memilih sekolah.

Fuadillah menjelaskan penelitiannya mengenai sistem aplikasi penunjang keputusan pemilihan sekolah menengah atas dan sederajat menggunakan metode *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making* (FMCDM) [5]. Penelitian ini bertujuan membantu calon siswa-siswi SMA dan sederajat mendapatkan informasi sekolah-sekolah yang ada di Banjarbaru dan membantu mereka dalam penentuan keputusan dalam pemilihan sekolah. Sampel penelitian ini adalah SMA dan sederajat yang ada di Banjarbaru yang berjumlah 30 Sekolah. Kesimpulan penelitian bahwa siswa lebih mudah mendapatkan informasi mengenai sekolah menengah atas yang ada di Banjarbaru dan siswa

juga lebih mudah dalam menentukan pemilihan sekolah menengah atas dengan menggunakan aplikasi sistem.

Nugroho, dkk mengangkat masalah seleksi sekolah menengah lanjutan sebagai penelitiannya [6]. Metode yang digunakan yaitu AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dengan tujuan penelitian membuat aplikasi sistem pendukung keputusan untuk membantu orang tua dalam memilih sekolah yang sesuai bagi anak. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem pendukung keputusan untuk membantu orang tua calon siswa menentukan sekolah sesuai dengan kriteria yang diinginkan berdasarkan nilai bobot kemungkinan diterima atau tidaknya bagi anak di sekolah tersebut.

Perbedaan mendasar dari penelitian sebelumnya yaitu tentang pembuatan rekomendasi pemilihan sekolah menengah atas dan sederajat menggunakan metode *Naive Bayes*. HMAP untuk mencari probabilitas terbesar dari semua instance pada atribut target atau semua kemungkinan keputusan. Sampel yang digunakan yaitu Sekolah Menengah Atas dan sederajat di Kota Sragen. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem berbasis web sebagai rekomendasi siswa dalam memilih calon sekolah menengah tingkat atas sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan menggunakan metode data mining yaitu *Naive Bayes*. Dengan demikian, dapat membantu menyajikan informasi sekolah-sekolah menengah atas yang sesuai dengan kriteria dan dapat menjadi pertimbangan bagi siswa untuk memilih calon sekolah menengah atas yang terbaik sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

## 2. Metode

### A. Peralatan Pendukung

Peralatan yang digunakan selama penelitian terdiri dari *software* dan *hardware*. *Software* yang digunakan antara lain Sublime Text 2, XAMPP, Google Chrome, DB Designer 4, dan Rapid Miner 5. Sedangkan *hardware* yang digunakan adalah laptop dengan spesifikasi prosesor Intel Core i3, RAM 2 GB, *Harddisk* 500 GB dan sistem operasi windows 7. Pembuatan aplikasi berbasis web ini memanfaatkan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Processor*), HTML (*Hyper Text Markup Language*), dan *JavaScript*.

### B. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian yaitu data dari Sekolah Menengah Atas dan sederajat di Kota Sragen sebagai data training. Data tersebut diperoleh dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Sragen. Selain itu, juga menggunakan data testing yang didapatkan dari sampel siswa.

#### 1) Data Training

*Data training* merupakan data yang digunakan untuk pengenalan pola. *Data training* yang digunakan adalah data Sekolah Menengah Atas dan sederajat di Kota Sragen. Data yang diambil dalam sampel

adalah 10 Sekolah Menengah Atas dan sederajat di Kota Sragen dari tahun ajaran 2010/2011 sampai 2014/2015. Atribut yang digunakan meliputi nama sekolah, biaya SPP, jarak sekolah yang diukur dari Kantor Bupati Kab Sragen (Jl. Raya Sukowati no 255, Sragen, Jawa tengah), akreditasi sekolah, tingkat kelulusan, dan nilai rata-rata minimal UAN.

#### 2) Data Testing

*Data testing* merupakan data yang sedang atau akan terjadi dan digunakan untuk menguji pola yang telah didapatkan dari data training. *Data testing* yang digunakan adalah data siswa lulusan SMP dan sederajat maupun yang masih aktif di kelas IX dan ingin melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas dan sederajat. Data Siswa ini diambil sampel secara acak. Atribut yang digunakan yaitu biaya SPP, jarak sekolah yang diukur dari Kantor Bupati Kab Sragen (Jl. Raya Sukowati no 255, Sragen, Jawa tengah), akreditasi sekolah, tingkat kelulusan, dan nilai rata-rata minimal UAN.

### C. Kebutuhan Data

Penentuan kebutuhan merupakan suatu hal yang diperlukan dalam membantu pembangunan data mining ini. Dari atribut data sekolah dan data siswa dibagi dalam bermacam-macam variabel, yaitu :

- 1) Variabel X1 biaya SPP.
- 2) Variabel X2 jarak sekolah yang diukur dari pusat kota.
- 3) Variabel X3 prestasi Sekolah yang didasarkan pada akreditasi sekolah.
- 4) Variabel X4 tingkat lulusan yang diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan (1)

$$\text{Tingkat Kelulusan} = \frac{\sum \text{siswa yang lulus}}{\sum \text{siswa kelas III}} \times 100\% \quad (1)$$

### D. Data Cleaning

Al-Janabi dan Janicki menjelaskan bahwa *data cleaning* atau pembersihan data merupakan proses yang paling penting dalam pengolahan data agar data benar – benar relevan dengan kebutuhan, konsisten, dan tidak mengalami redudansi [7]. Dengan demikian, dari atribut data sekolah dan data siswa tidak terjadi *noise* atau ketidakkonsistenan data dalam pengujian sistem. Pembersihan data dilakukan dengan menyelaraskan seluruh *class* dari setiap variabelnya.

### E. Penggunaan Algoritma *Naive Bayes*

*Naive Bayes Classifier* (NBC) menurut Prasetyo merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang merujuk pada penerapan teorema Bayes dengan asumsi independensi yang kuat. Metode *Bayes* menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya [8]. Yang, dkk. dalam [9] mengemukakan bahwa algoritma *Naive Bayes* didasarkan pada fungsi probabilitas untuk

setiap *instance* dan menjelaskan pemetaan antara atribut dan klasifikasi atribut dalam sistem yang memiliki efisiensi klasifikasi stabil dan kompleksitas rendah. *Naive Bayes Classifier* mengasumsikan bahwa nilai atribut saling independen. Metode HMAP atau *Naive Bayes* menurut [5] ditunjukkan seperti persamaan (2).

$$P(S|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \quad (2)$$

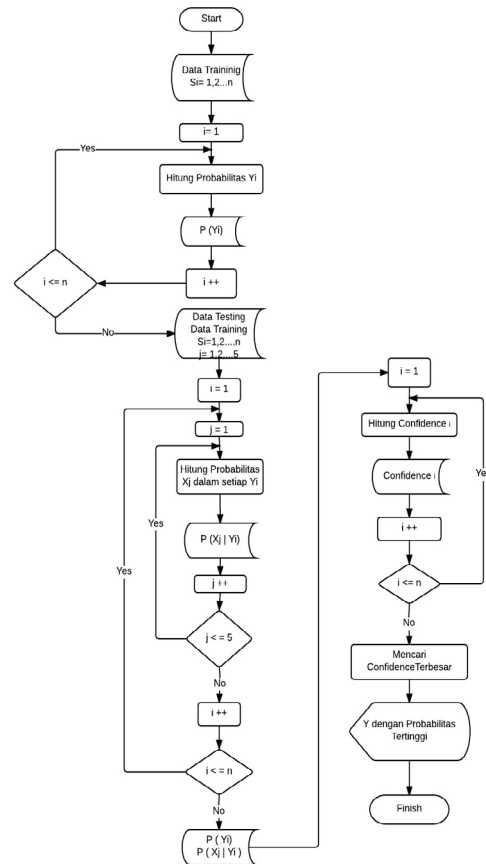
Dimana algoritma HMAP (*Hypothesis Maximum Apriori Probability*) yang menyatakan hipotesa yang diambil berdasarkan nilai probabilitas berdasarkan kondisi prior yang diketahui. HMAP inilah yang digunakan di dalam *machine learning* sebagai metode untuk mendapatkan hipotesis untuk suatu keputusan.

Penerapan algoritma *Naive bayes* dalam penelitian ini yaitu untuk mencari probabilitas variabel pada setiap kemungkinan sekolah. *Data training* yang digunakan sebanyak 10 sekolah, oleh karena itu perulangan pencarian *confidence* sebanyak jumlah data tersebut. Pada tabel 2 merupakan algoritma *Naive bayes* yang diterapkan untuk mencari rekomendasi sekolah.

Tabel 2. Algoritma Naive Bayes

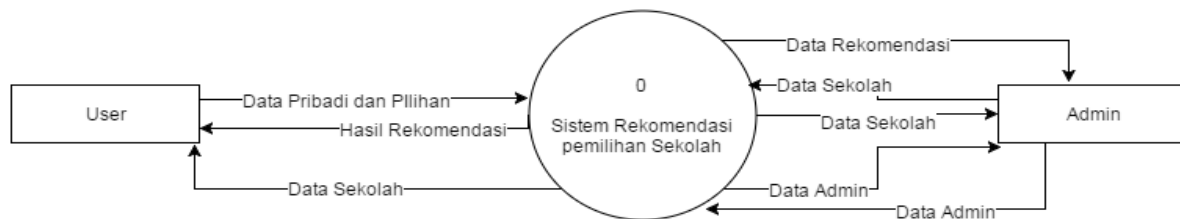
Algoritma Naive Bayes	
Data Training	$S_i = (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, Y), i = 1, 2, \dots, n;$
For i = 1 sampai n	Mencari Probabilitas Setiap $Y_i$
End For	Mendapatkan Fakta $P(Y)$ untuk setiap $Y_i$
Data Testing	$(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$
For i = 1 sampai n	Mencari probabilitas $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ dalam setiap $Y_i$
End For	Mendapatkan $P(X Y)$ untuk setiap X dalam $Y_i$
Confidence <sub>1</sub> , Confidence <sub>2</sub> , Confidence <sub>n</sub>	
For i = 1 sampai n	Menghitung Confidence setiap atribut target = $P(Y_i) \cdot P(X_{1,2,\dots,5}   Y_i)$
End for	Membandingkan dan mencari nilai confidence yang tertinggi dari setiap atribut target

Nilai *confidence* tertinggi diperoleh dengan mencari probabilitas untuk setiap y yang ada dalam *data training*. Kemudian mencari *probabilitas* variabel X1, X2, X3, X4, X5 dari data testing untuk setiap y. Nilai *probabilitas* y dan x|y digunakan untuk menghitung *confidence* pada setiap atribut target. Gambar 2 merupakan *flowchart* yang menjelaskan langkah-langkah algoritma *Naive Bayes* untuk menghasilkan nilai *confidence* tertinggi pada atribut target sebagai pertimbangan sistem dalam memberikan rekomendasi sekolah bagi siswa sesuai dengan kriteria yang diajukannya.



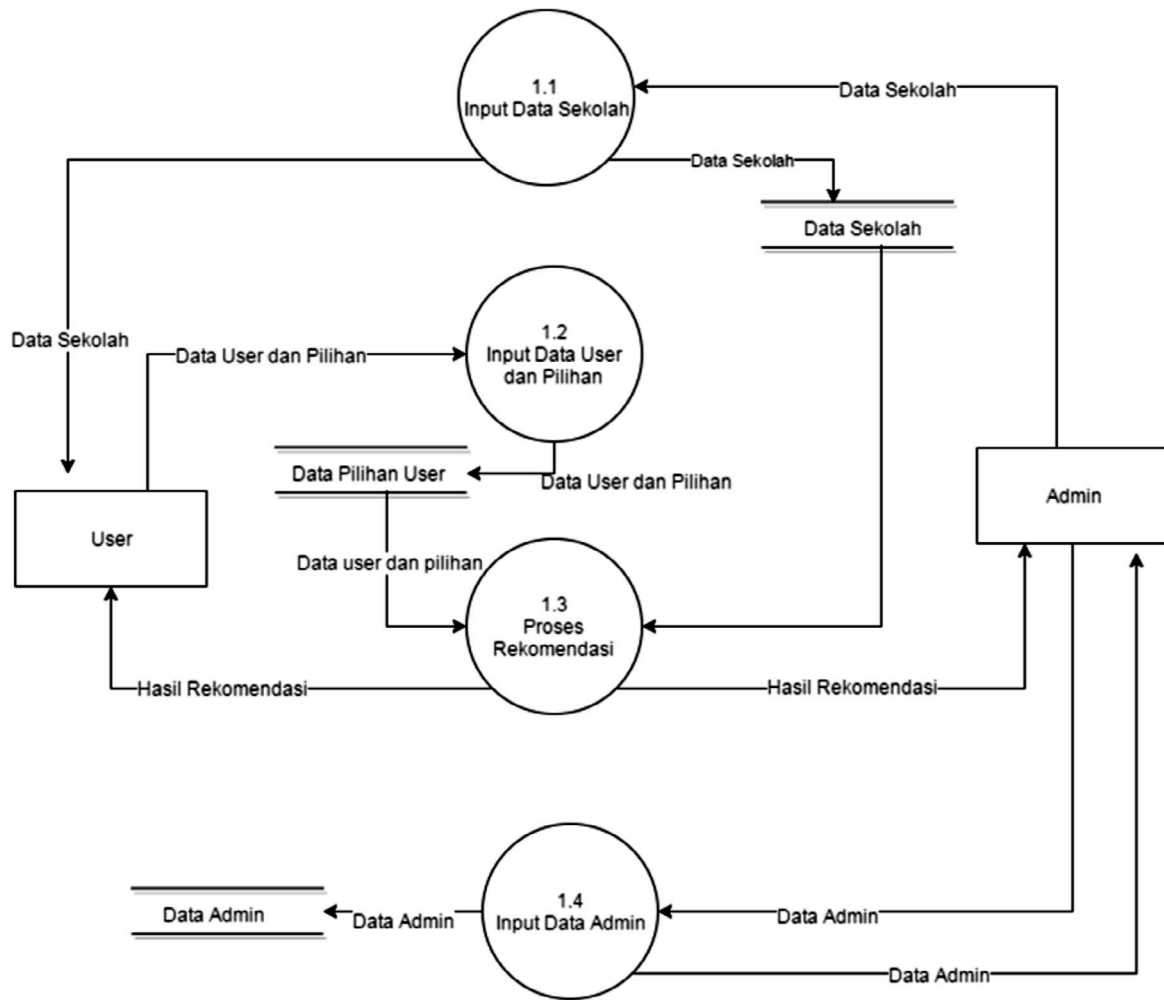
Gambar 2. Flowchart Naive Bayes dalam system

Pada Gambar 3 merupakan DFD level 0 atau diagram alir sistem secara umum. Sedangkan pada gambar 4 merupakan DFD level 1 yang menjelaskan alir data pada setiap proses. Pada gambar 5 merupakan DFD Level 2 yang menjelaskan alir data lebih terperinci pada proses rekomendasi sebagai inti sistem.

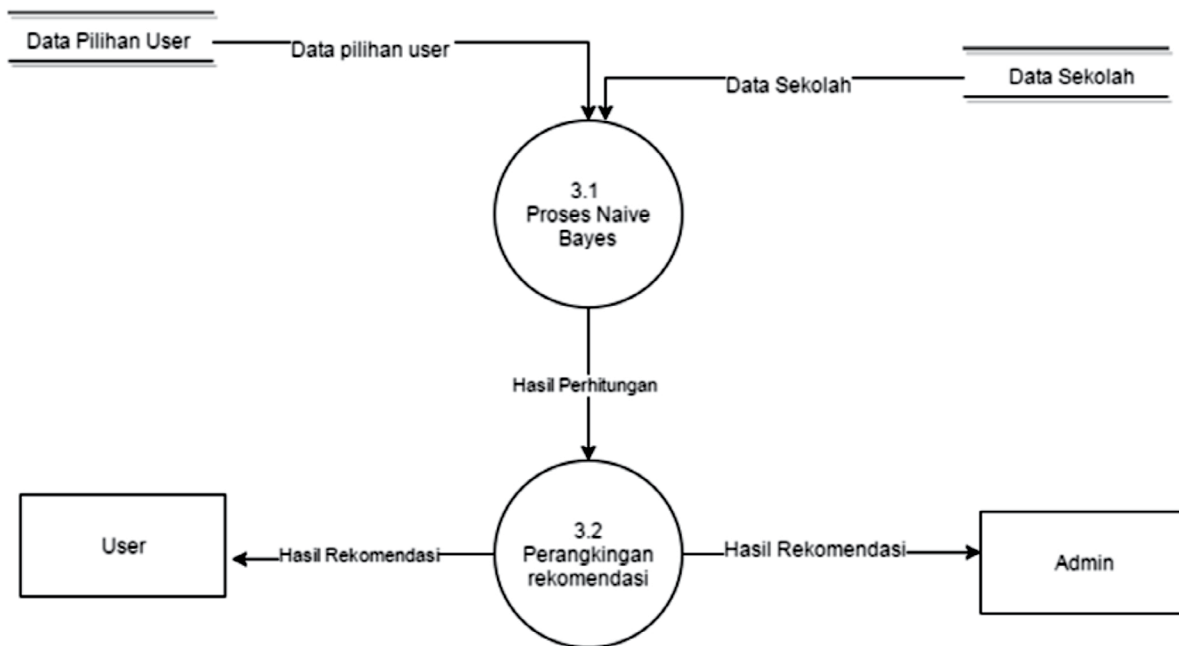


DFD Level 0

Gambar 3. DFD Level 0



Gambar 4. DFD Level 1



Gambar 5. DFD Level

### 3. Hasil dan diskusi

#### A. Hasil

Pengumpulan data selama penelitian menghasilkan dua data yaitu *data training* dan *data testing* dengan atribut diantaranya biaya SPP, jarak sekolah yang diukur dari Kantor Bupati Kab Sragen (Jl. Raya Sukowati no 255,

Sragen, Jawa tengah), akreditasi sekolah, tingkat kelulusan siswa, dan nilai rata-rata minimal UAN sebagai data pendukung dalam menghasilkan rekomendasi tersebut. *Data training* pada tabel 3 merupakan data yang digunakan dalam penelitian ini dan *data testing* pada tabel 4 sebagai data uji.

Tabel 3. Data training

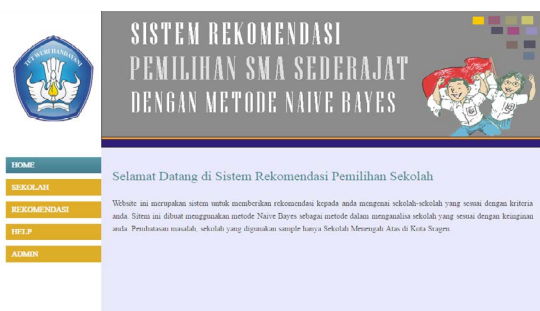
Nama Sekolah	Biaya Spp (Rupiah)	Jarak (Km)	Akreditasi	Tingkat Kelulusan (%)	Nilai UAN
SMA Negeri 1 Sragen	200.000	2,1	A	100	32
SMA Negeri 2 Sragen	150.000	2,1	A	100	30,25
SMA Negeri 3 Sragen	150.000	1,9	A	89	32,85
MAN 1 Sragen	85.000	2,4	A	100	16,9
SMK Negeri 1 Sragen	85.000	1,5	A	95	34,85
SMK Negeri 2 Sragen	150.000	2,2	A	99	16,52
SMA Muhammadiyah 1 Sragen	250.000	4,2	A	95	16,02
SMK Muhammadiyah 1 Sragen	150.000	2,4	B	99	13,8
SMK Muhammadiyah 2 Sragen	160.000	2,4	A	96	17,4
SMK Muhammadiyah 4 Sragen	270.000	2,2	B	89	12,15

Tabel 4. Data Testing

No	Biaya_SPP	Jarak	Akreditasi	Tingkat Kelulusan	Nilai Ujian	Nama Sekolah
1	200.001-300.000	1-2	B	90 - 98%	31-40	?
2	0 - 100.000	3,1-4	A	80-89 %	21-30	?
3	100.001-200.000	2,1 -3	C	99-100%	21-30	?

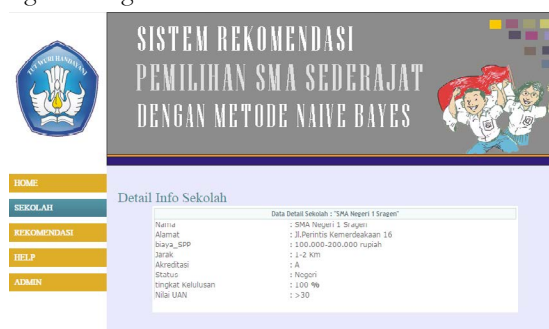
Perhitungan menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan menghasilkan nilai *confidence* pada setiap variabel Y untuk setiap atribut. Sekolah yang nantinya direkomendasikan akan ditampilkan diurutkan berdasarkan nilai *confidence* terbesar. Selain itu, perekomendasi juga memperhatikan pemenuhan variabel dan prioritas variabel yang dapat di *custom*-isasi oleh user serta ranking favorit sekolah.

Tampilan Program halaman utama merupakan tampilan awal ketika user membuka sistem berupa penjelasan singkat mengenai sistem. Terdapat beberapa menu yang tersedia untuk user diantaranya menu Home, Sekolah, Rekomendasi dan Help. Sedangkan menu login adalah menu dimana admin dapat login dengan memasukkan username dan password yang telah terdaftar. Gambar 6 menunjukkan tampilan halaman awal dari sistem.



Gambar 6. Tampilan Halaman Awal

Pada menu sekolah terdapat informasi mengenai sekolah-sekolah yang dikelompokkan menjadi sekolah berstatus negeri dan swasta. User dapat memilih informasi dari sekolah mana yang ingin dilihat. Gambar 7 menunjukkan tampilan informasi detail sekolah SMA Negeri 1 Sragen.



Gambar 7. Tampilan Informasi detail sekolah

Menu Rekomendasi merupakan menu dimana user harus memasukkan data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai input dalam analisis *Naive Bayes*. Gambar 8 menunjukkan pengisian data dan kriteria sekolah yang diinginkan user. User harus memasukkan data pribadi yang akan tersimpan dalam database serta memilih kriteria dalam setiap pertanyaan. Selain itu, juga dapat mengatur limit atau batasan data sekolah yang akan ditampilkan sebagai rekomendasi dan status sekolahnya.



Untuk prioritas kriteria, user dapat mengatur kriteria yang menjadi pertimbangan pertama dalam memilih sekolah hingga prioritas terakhir.

Gambar 8. Tampilan Form pengisian data user dan kriteria sekolah

Berdasarkan data testing pada tabel 4, terdapat tiga data testing. Gambar 9 merupakan hasil pengujian sistem dengan inputan data testing pertama pada tabel 4 dan menampilkan sekolah yang direkomendasikan berdasarkan nilai *confidence* nya, pemenuhan variabel, prioritas variabel dan ranking favorit sekolah sebagai outputnya.

No	Sekolah	Variable	Ranking Favorit
1	SMK Negeri 1 Sragen	UAN KELULUSAN JARAK	5
2	SMA Muhammadiyah 1 Sragen	SPP KELULUSAN	8
3	SMA Negeri 3 Sragen	UAN JARAK	3
4	SMK Muhammadiyah 4 Sragen	SPP	7
5	SMA Negeri 1 Sragen	UAN	12
6	SMK Muhammadiyah 2 Sragen	KELULUSAN	9

Gambar 9. Tampilan Hasil rekomendasi Sekolah berdasarkan data testing pertama

Gambar 10 merupakan hasil pengujian sistem dengan inputan data testing kedua pada tabel 4 dan menampilkan sekolah yang direkomendasikan berdasarkan nilai *confidence* nya, pemenuhan variabel, prioritas variabel dan ranking favorit sekolah sebagai outputnya.

No	Sekolah	Variable	Ranking Favorit
1	SMK Negeri 1 Sragen	SPP	5
2	MAN 1 Sragen	SPP	6
3	SMA Negeri 3 Sragen	KELULUSAN	3
4	SMK Muhammadiyah 4 Sragen	KELULUSAN	7

Gambar 10. Tampilan Hasil rekomendasi Sekolah berdasarkan data testing kedua

Gambar 11 merupakan hasil pengujian sistem dengan inputan data testing data ketiga pada tabel 4 dan menampilkan sekolah yang direkomendasikan berdasarkan berdasarkan nilai *confidence* nya, pemenuhan variabel, prioritas variabel dan ranking favorit sekolah sebagai outputnya.

No	Sekolah	Variable	Ranking Favorit
1	SMK Negeri 2 Sragen	SPP KELULUSAN JARAK	4
2	SMK Muhammadiyah 1 Sragen	SPP KELULUSAN JARAK	10
3	SMA Negeri 2 Sragen	SPP KELULUSAN	2
4	SMA Negeri 1 Sragen	SPP KELULUSAN	12
5	SMK Muhammadiyah 2 Sragen	SPP JARAK	9
6	MAN 1 Sragen	KELULUSAN JARAK	6
7	SMA Negeri 3 Sragen	SPP	3
8	SMK Muhammadiyah 4 Sragen	JARAK	7

Gambar 11. Tampilan Hasil rekomendasi Sekolah berdasarkan data testing ketiga

Admin bisa mengatur *range* setiap variabel yang berpengaruh pada setiap pilihan siswa. *Range* setiap variabel tersebut yang akan menjadi *range* untuk data yang dikelompokkan. Pada gambar 12 merupakan tampilan pada menu rekomendasi yang menjadi menu untuk admin dapat merubah *range* variabel.

Gambar 12. Menu rekomendasi dimana admin bisa mengedit range variabel

## B. Diskusi

Data training yang berupa data sekolah diambil dari Dinas Pendidikan dan kebudayaan Kota Sragen. Namun, pada nyatanya data yang terpusat pada dinas tidak lengkap dan terdapat data yang memang tidak tercatat seperti

data biaya SPP dan Nilai rata-rata UAN. Oleh karena itu, untuk mengatasi keterbatasan data dari Dinas, data training harus diambil dari masing-masing sekolah secara langsung. Jadi, Data training dapat dikumpulkan secara maksimal dan tidak mengganggu dalam proses analisis lebih lanjut.

Berikut perhitungan manual algoritma Naive Bayes dengan menggunakan data sekolah sebagai data training dan data siswa sebagai data testing yang dipilih sebagai sampel.

Perhitungan dilakukan pada *data testing* dengan mengambil data pertama dari tabel 4 yaitu biaya SPP 200.001 - 300.000, memiliki jarak 1-2 Km dari Kantor Bupati Kab Sragen (Jl. Raya Sukowati no 255, Sragen, Jawa tengah), akreditasi sekolah B, tingkat kelulusan 90-98% dan nilai rata-rata minimal UAN 31-40.

Perhitungan *data training* diasumsikan sebagai berikut :

- Y = Nama Sekolah
- X<sub>1</sub> = Biaya SPP
- X<sub>2</sub> = Jarak Sekolah yang diukur dari Kantor Bupati Kab Sragen (Jl. Raya Sukowati no 255, Sragen, Jawa tengah)

- X<sub>3</sub> = Akreditasi Sekolah
- X<sub>4</sub> = Tingkat Kelulusan
- X<sub>5</sub> = Nilai rata-rata minimal UAN

Fakta menunjukkan :

- P (Y = SMA N 1 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMA N 2 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMA N 3 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = MAN 1 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMK N 1 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMK N 2 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMA Muhammadiyah 1 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMK Muhammadiyah 1 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMK Muhammadiyah 2 Sragen) = 1/10 = 0,1
- P (Y = SMK Muhammadiyah 4 Sragen) = 1/10 = 0,1

Perhitungan setiap variabel Y terhadap setiap variabel X dapat dihitung seperti pada tabel 5. Menggunakan Naive bayes untuk mencari probabilitas variabel Y yang ada untuk setiap variabel X.

Tabel 5. Perhitungan Variabel X untuk setiap Variabel Y

Variabel X \ Variabel Y	X <sub>1</sub> Biaya SPP (200.001-300.000)	X <sub>2</sub> Jarak ( 1- 2 Km)	X <sub>3</sub> Akreditasi ( A )	X <sub>4</sub> Tingkat Kelulusan ( 90 – 98 )	X <sub>5</sub> Nilai rata-rata minimal UAN (31-40)
Y <sub>1</sub> = SMAN 1 Sragen	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	1/1 = 1
Y <sub>2</sub> = SMAN 2 Sragen	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0
Y <sub>3</sub> = SMAN 3 Sragen	0/1 = 0	1/1 = 1	0/1 = 0	0/1 = 0	1/1 = 1
Y <sub>4</sub> = MAN 1 Sragen	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0
Y <sub>5</sub> = SMKN 1 Sragen	0/1 = 0	1/1 = 1	0/1 = 0	1/1 = 1	1/1 = 1
Y <sub>6</sub> = SMKN 2 Sragen	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0
Y <sub>7</sub> = SMA Muhammadiyah 1 Sragen	1/1 = 1	0/1 = 0	0/1 = 0	1/1 = 1	0/1 = 0
Y <sub>8</sub> = SMK Muhammadiyah 1 Sragen	0/1 = 0	0/1 = 0	1/1 = 1	0/1 = 0	0/1 = 0
Y <sub>9</sub> = SMK Muhammadiyah 2 Sragen	0/1 = 0	0/1 = 0	0/1 = 0	1/1 = 1	0/1 = 0
Y <sub>10</sub> = SMK Muhammadiyah 4 Sragen	1/1 = 1	0/1 = 0	1/1 = 1	0/1 = 0	0/1 = 0

Menentukan HMAP dari data tersebut dapat dihitung pada persamaan (3) sampai dengan persamaan (12) berikut.

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMA N 1 Sragen) = 0,1. 0. 0. 0. 0. 1 = 0 \tag{3}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMA N 2 Sragen) = 0,1. 0. 0. 0. 0. 0 = 0 \tag{4}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMA N 3 Sragen) = 0,1. 0. 1. 0. 0. 1 = 0 \tag{5}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = MAN 1 Sragen) = 0,1. 0. 0. 0. 0. 0 = 0 \tag{6}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMK N 1 Sragen) = 0,1. 0. 1. 0. 1. 1 = 0 \tag{7}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMK N 2 Sragen) = 0,1. 0. 0. 0. 0. 0 = 0 \tag{8}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMA Muhammadiyah 1 Sragen) = 0,1. 1. 0. 0. 1. 0 = 0 \tag{9}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMK Muhammadiyah 1 Sragen) = 0,1. 0. 0. 1. 0. 0 = 0 \tag{10}$$

$$P (X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 Km, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = SMK Muhammadiyah 2 Sragen) = 0,1. 0. 0. 0. 1. 0 = 0 \tag{11}$$

$P(X_1 = 200.001 - 300.000, X_2 = 1-2 \text{ Km}, X_3 = B, X_4 = 90-98 \%, X_5 = 31-40 | Y = \text{SMK Muhammadiyah 4 Sragen}) = 0,1. 0. 1. 0. 0. = 0$  (12)

Memperhatikan pemenuhan variabel dengan memperhatikan berapa banyak variabel yang terpenuhi pada setiap Y. Hal tersebut dapat dituangkan seperti pada tabel 6

Tabel 6. Pemenuhan Variabel

No	Y	X <sub>1</sub> SPP	X <sub>2</sub> Jarak	X <sub>3</sub> Akreditasi	X <sub>4</sub> Kelulusan	X <sub>5</sub> Nilai UAN
1	SMA N 1 Sragen	-	-	-	-	1
2	SMA N 2 Sragen	-	-	-	-	-
3	SMA N 3 Sragen	-	1	-	-	1
4	MAN 1 Sragen	-	-	-	-	-
5	SMK N 1 Sragen	-	1	-	1	1
6	SMK N 2 Sragen	-	-	-	-	-
7	SMA Muhammadiyah 1 Sragen	1	-	-	1	-
8	SMK Muhammadiyah 1 Sragen	-	-	1	-	-
9	SMK Muhammadiyah 2 Sragen	-	-	-	1	-
10	SMK Muhammadiyah 4 Sragen	1	-	-	1	-

Pengurutan berdasarkan tabel 6 dan prioritas variabel dengan urutan prioritas tertinggi akreditasi, biaya SPP, nilai UAN minimal, tingkat kelulusan dan jarak sebagai prioritas terendah.

1. SMK N 1 Sragen = nilai UAN, Kelulusan, Jarak
2. SMK muhammadiyah 4 Sragen = akreditasi, SPP
3. SMA Muhammadiyah 1 Sragen = SPP, Kelulusan
4. SMA negeri 3 Sragen = nilai UAN, jarak
5. SMK Muhammadiyah 1 Sragen = akreditasi
6. SMA Negeri 1 Sragen = nilai UAN
7. SMK Muhammadiyah 2 Sragen = kelulusan

Pengurutan Berdasarkan Rangking Favorit Sekolah pada y yang memiliki pemenuhan variabel yang sama.

SMKN 1 Sragen = nilai UAN, Kelulusan, Jarak (rangking Favorit 5)

1. SMK muhammadiyah 4 Sragen = akreditasi, SPP (rangking Favorit 7)
2. SMA Muhammadiyah 1 Sragen = SPP, Kelulusan (rangking Favorit 8)
3. SMA Negeri 3 Sragen = nilai UAN, jarak (rangking Favorit 3)
4. SMK Muhammadiyah 1 Sragen = akreditasi (rangking Favorit 10)
5. SMA Negeri 1 Sragen = nilai UAN (rangking Favorit 1)
6. SMK Muhammadiyah 2 Sragen = kelulusan (rangking Favorit 9)

Berdasarkan perhitungan dan pengurutan, maka sekolah yang ditampilkan pada hasil rekomendasi dengan urutan yang disesuaikan pemenuhan variabel dan rangking favorit sekolah. Data rangking sekolah diambil berdasarkan survei kepada sampel siswa maupun masyarakat umum di Kota Sragen.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil yaitu aplikasi rekomendasi berbasis web menggunakan metode Naive Bayes yang telah dibuat dapat membantu siswa untuk memilih sekolah terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah diajukan.

Cara perekomendasi yaitu dengan memperhatikan tingkat *confidence* tertinggi yang dihasilkan setiap variabel dalam setiap sekolah, pemenuhan dan prioritas variable, maupun rangking favorit sekolah.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Kemendikbud. 2012. *Iktisar Data Pendidikan Tahun 2011/2012*. Pusat data dan statistik pendidikan, Sekretariat jendral kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- [2] Dinas Pendidikan dan Kebudayaan & BPS Sragen, 2010. [online] Available at <http://www.sragenkab.go.id/home.php?menu=50> [Accessed 1 Oktober 2015].
- [3] Purnamasari, H.J. 2011. *Program Bantu Pemilihan Tempat Kost di Yogyakarta Berbasis Web Menggunakan Metode Naive Bayes*. Undergraduate thesis, Duta Wacana Christian University.
- [4] Uyun, Shofwatul. & Madihatun, Yuni. 2011. *Model Rekomendasi Berbasis Fuzzy Untuk Pemilihan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas*. Jurnal Informatika. No. 1 / Vol.5 / January 2011. Yogyakarta: Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- [5] Fuadillah. 2011. *Sistem Aplikasi Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Atas Sederajat Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Criteria Decision*

- Making (FMCDM)*. Skripsi. Program Studi Sistem Informasi. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Banjarbaru.
- [6] Nugroho, Yusuf Sulisty. Ulinnuha, Agus. & Aji, Nuruddin Nova Sekti. 2013. *Seleksi Sekolah Lanjutan Menggunakan Analytic Hierarchy Process*. KomuniTi, Vol. V, No. 2 September 2013. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [7] Al-Janabi, S., & Janicki, R. 2016. *A density-based data cleaning approach for deduplication with data consistency and accuracy*. 2016 SAI Computing Conference (SAI). London, UK.
- [8] Prasetyo, Eko. 2012. *Data Mining konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab Data Mining konsep*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- [9] Yang, B. Lei, Y. & Yan, B. 2016. *Distributed Multi-Human Location Algorithm Using Naive Bayes Classifier for a Binary Pyroelectric Infrared Sensor Tracking System*. IEEE Sensors J. IEEE Sensors Journal, 16(1), 216-223.
- [10] Nugroho, Yusuf Sulisty. & Haryati, Syarifah N. 2015. *Klasifikasi dan Klustering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali*. Jurnal Khazanah Informatika Vol. I No. 1 Desember 2015 Available at <http://journals.ums.ac.id/index.php/khif/article/view/1175/1012> [Accessed 14 Maret 2015]

# Game Anti Narkoba Berbasis Multi-Platform

Aziz Mufa'adhi<sup>1\*</sup>, Endah Sudarmilah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*Azmu94@gmail.com, Endah.Sudarmilah@ums.ac.id

## ABSTRAK

Narkoba memiliki dampak buruk bagi generasi muda. Pencegahan dan pemberantasan penyalahgunaan narkoba harus dilakukan untuk melindungi masa depan bangsa. Pengenalan dampak negative dari penyalahgunaan narkoba melalui *game* sebagai sarana sosialisasi untuk menekan jumlah penyalahgunaan narkoba. Dalam pembuatannya *game* ini membahas tentang dampak buruk dari Narkoba. *Game* ini dibuat dengan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) yang diturunkan menjadi tahapan sistem secara berurutan diawali dengan membuat *storyboard* permainan, kemudian diimplementasikan dengan *software* pendukung untuk membuat aplikasi *game*. Berdasarkan hasil pengujian *black box* dan pengujian calon pengguna dilakukan dengan cara meminta responden untuk mencoba *game* yang dibuat kemudian mengisi kuesioner yang disediakan. sebanyak 96,6% responden menyatakan *game* ini berjalan baik. *Game* ini bertujuan untuk mengenalkan dampak buruk narkoba dan menghindarkan orang untuk menyalahgunakan atau memakai narkoba. *Game* dapat dioperasikan di sistem operasi android dan komputer desktop berbasis Windows sehingga *game* ini bersifat *multi-platform*.

**Kata kunci :** *Game*, Narkoba, *Android*, *computer*, *multi-platform*

## 1. Pendahuluan

Narkoba dan obat terlarang menyebabkan dampak negatif bagi pemakainya. Dampak negative ini sudah pasti merugikan dan sangat buruk efeknya bagi kesehatan. Dampak negatif sudah pasti merugikan dan sangat buruk efeknya bagi kesehatan mental dan fisik. Ancaman penyalahgunaan narkoba bersifat multi dimensional: kesehatan, ekonomi, social, dan pendidikan [1]. Tidak sedikit pula dari generasi muda jaman sekarang telah menyalahgunakan narkoba dan zat terlarang sebagai gaya hidup hidup di jaman modern. Upaya pencegahan penyalahgunaan narkoba sudah menjadi tanggung jawab bersama. Dalam hal ini pihak orang tua, guru, masyarakat harus turut berperan aktif dalam mewaspadai ancaman narkoba.

Untuk menangani permasalahan diatas diperlukan sebuah pendekatan. Metode ini dapat diwujudkan dengan media *game*. Dengan adanya *game* sebagai media pendekatan diharapkan anak dapat mengenal berbagai ancaman dan dampak buruk narkoba serta menghindarinya. *Game* merupakan alat untuk mengajar karena mengandung prinsip pembelajaran, dengan adanya level-level yang sulit [3].

Menurut Dewi Edugame adalah sebuah permainan yang dibuat untuk merangsang daya pikir untuk menghindari masalah [2]. Jenis game yang dipilih bukan hanya karena tujuan penggunaan fungsi game itu sendiri tapi juga untuk media pembelajaran.

Williams dalam jurnal berjudul “the effect of dissociation, game controllers, and 3D versus 2D on presence and enjoyment” mengatakan dalam hal variabel bentuk media, jenis game controller akan bervariasi serta persepsi pergerakan obyek dalam permainan [7]. Persepsi gerakan akan disesuaikan dengan memiliki pemain melihat permainan baik 2D atau 3D.

*Construct 2* adalah sebuah program untuk membuat permainan computer dengan HTML 5, tanpa harus untuk memiliki dasar pemrograman. *Construct 2* digunakan untuk membuat permainan 2D, dan hadir dengan banyak *tools* yang membuatnya mudah. Kemudahan dan kelebihan *construct 2* dalam membuat game yang hanya menarik dan mengambil *object* yang tersedia, menambah perintah, dan membuat segala sesuatu menjadi hidup dengan peristiwa. *Game* dari *construct 2* dapat dijalankan pada *platform* berbasis *web store*, pc desktop, dan mobile seperti android, dan IOS. *Construct 2* tampilan mudah dimengerti fitur-fiturnya termasuk peristiwa sistem *Powerfull* berfokus pada logika [6].

Dari permasalahan tentang narkoba diharapkan dalam pembuatan *game* anti narkoba sebagai solusi pendekatan dan media pembelajaran tentang dampak buruk dan bahaya narkoba.

## 2. Metode Penelitian

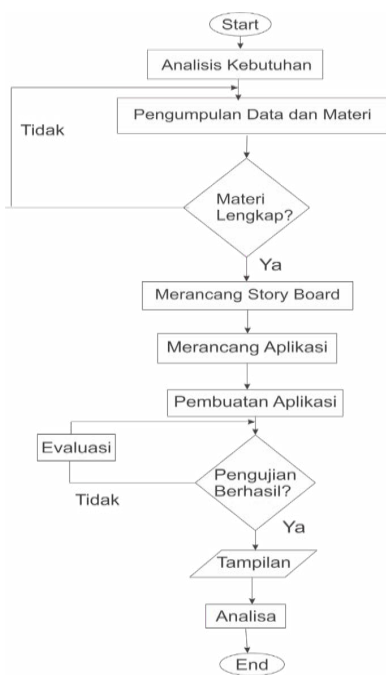
Metode penelitian yang digunakan peneliti ini berupa metode penelitian *System Development Life circle* (SDLC). Hal ini dilakukan agar menghasilkan penelitian



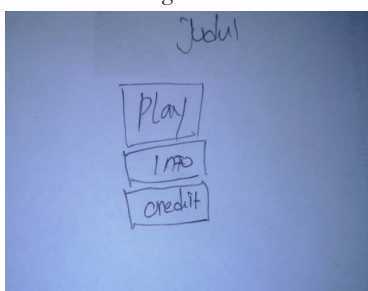
yang baik dan sesuai dengan tujuan penelitian. SDLC dapat digambarkan dalam diagram alir gambar 1.

Gambar 2 merupakan storyboard halaman utama, Gambar 3 sampai dengan 5 adalah gambaran storyboard game level 1 sampai dengan 3.

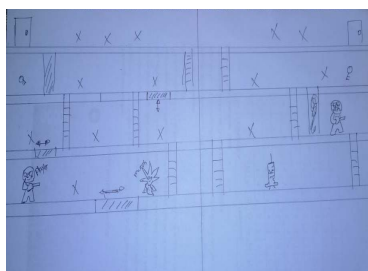
Ketika user membuka pertama kali aplikasi game ini terdapat empat menu utama. Game ini menggunakan karakter polisi atau tentara yang membawa senjata api sebagai senjata yang berfungsi untuk mengalahkan musuh-musuh narkoba. Dan karakter musuh ganja berupa jin dan berkepala daun ganja, morfine berupa jarum suntik dan opium monster raksasa dari tanaman opium. Narkoba dapat digolongkan sebagai berikut (a) opioda, misalnya morfine, heroin, petidin dan candu (b) ganja atau kaabis, mariyuana dan hashish [1].



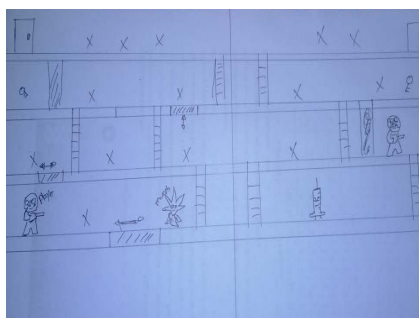
Gambar 1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Halaman Utama



Gambar 3. Storyboard game level 1



Gambar 4. Storyboard game level 2



Gambar 5. Storyboard game level 3

## 2.1 Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi game edukasi ini menggunakan hardware dan software yaitu :

### 2.1.1 Software

- Coreldraw X5 untuk membuat desain objek 2D ,
- a) Format factory untuk menconvert audio .mp4 menjadi .ogg
- b) Construct 2 untuk pembuatan game secara keseluruhan.
- c) Cocoon.io untuk mengekspor ke android dan NW.js untuk mengekspor .exe

### 2.1.2 Hardware

- a) Prosesor Intel® core™i3-2328M with Intel® HD graphics 3000M
- b) Hardisk 500 GB
- c) RAM 4 GB DDR3 Memory

## 2.2 Pengujian

Pengujian game ini dilakukan setelah selesai pembuatan game edukasi dengan *black box* dan pengujian pengguna dengan pengisian kuesioner dari responden

## 3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi edukasi *Game* untuk pengenalan nama benda ini dibuat menggunakan software Construct 2 r.221 dimana Construct 2 merupakan software yang terintegrasi untuk membuat *game 2 Dimensi* berbasis HTML5, serta Construct 2 mendukung berbagai platform seperti PC, iPhone, Ipad, Android, dan browser. Aplikasi ini tidak menggunakan bahasa pemrograman khusus, karena semua perintah yang digunakan pada game diatur dalam EventSheet yang terdiri dari Event dan Action.

### 3.1 Hasil Aplikasi

#### 3.1.1 Tampilan aplikasi

Halaman aplikasi ini merupakan halaman utama ketika *user* membuka aplikasi. Gambar 6 merupakan tampilan dari halaman menu.



Gambar 6. Halaman menu

Halaman menu terdiri dari menu yang akan membawa *user* pada halaman materi dari masing-masing item. Kemudian ada tombol “Permainan” yang mana membawa *user* pada halaman *game*, sehingga *user* dapat bermain *game* yang berhubungan dengan materi. Dan info game sebagai halaman yang membantu *user* dalam menjalankan aplikasi *game* tersebut.

#### 3.1.2 Tampilan level



Gambar 7. Halaman level

#### 3.1.3 Halaman Permainan

Halaman Permainan terdiri dari 3 Level yang memiliki kategori berbeda yang mana tiap level akan terkunci dan dapat di buka apabila menyelesaikan level awal satu persatu untuk mendapatkan skor dan bintang.. Tampilan halaman Permainan pada gambar 8 sampai dengan 10.



Gambar 8. Permainan level 1 “Ganja”



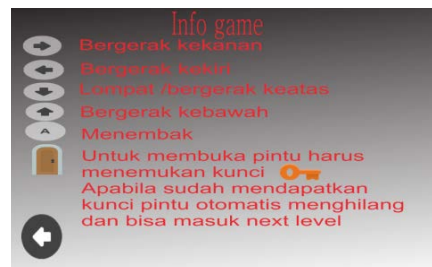
Gambar 9. Permainan level 2 “Morfine”



Gambar 10. Permainan level 3 “Ophium”

#### 3.1.4 Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi tentang panduan untuk *user* dalam penggunaan aplikasi *game* ini. Halaman petunjuk ada pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Halaman petunjuk

### 3.2 Pengujian

#### a. Uji Validitas

Menurut Priyatno [5] Uji validitas adalah ketepatan suatu instrumen dalam mengukur apa yang ingin diukur. Uji validitas sering digunakan untuk mengukur ketepatan item dalam kuisioner. Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi.

Menurut Priyatno [5] jika  $r$  hitung  $\geq r$  tabel ( uji 2 sisi dengan sig 0,05) maka item pertanyaan/ instrumen dinyatakan valid.

Hasil uji validitas pada siswa MI Gotong Royong dengan acuan tabel  $r$  : 0,308 didapat dari N suatu jumlah sampel : 41 dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji validitas

Korelasi	r Hitung	r Tabel	Hasil Uji Validitas
P1 dengan Ptotal	0.479	0,349	Valid
P2 dengan Ptotal	0.432	0,349	Valid
P3 dengan Ptotal	0.705	0,349	Valid
P4 dengan Ptotal	0.705	0,349	Valid
P5 dengan Ptotal	0,680	0,349	Valid
P6 dengan Ptotal	0.705	0,349	Valid
P7 dengan Ptotal	0.742	0,349	Valid
P8 dengan Ptotal	0.703	0,349	Valid
P9 dengan Ptotal	0.743	0,349	Valid
P10 dengan Ptotal	0.327	0,349	Valid

#### b. Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten

jika pengukuran tersebut diulang [4]. Penelitian ini menggunakan metode cronbach's Alpha.

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

- $r_{11}$  = Reliabilitas Instrumen
- $k$  = Banyaknya butir pertanyaan
- $\sum_b^2$  = Jumlah varians butir
- $\sigma_t^2$  = Varians total

Kriteria nilai alpha :

- 0,8 – 1,0 : sangat tinggi
- 0,6 – 0,8 : tinggi
- 0,4 – 0,6 : cukup
- 0,2 – 0,4 : rendah
- 0,0 – 0,1 : sangat rendah

Hasil uji Reliabilitas pada siswa SDIT ALHIKAM dalam tabel 2.

Hasil kuisioner untuk siswa memiliki reliabilitas yang tinggi.

Tabel 2. Hasil uji reliabilitas

Nilai alpha	Kesimpulan
0,7	Tinggi

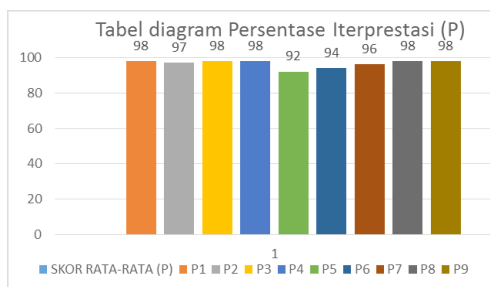
**c. Hasil Presentase Interpretasi**

Hasil kuisioner dihitung rata-rata persentase interpretasi (P) sesuai dengan pertanyaan yang telah disusun sebelumnya. Rumus Presentase Interpretasi / Skor Rata-rata (P) :

$$\text{Presentase Skor Rata - rata} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maks}} \times 100\%$$

Dengan demikian diperoleh hasil Prosentase Interpretasi (P) adalah:

- P1 : P = (143/150) x 100% = 95,3%
- P2 : P = (143/150) x 100% = 95,3%
- P3 : P = (146/150) x 100% = 97,3%
- P4 : P = (146/150) x 100% = 97,3%
- P5 : P = (123/150) x 100% = 82%
- P6 : P = (139/150) x 100% = 92,7%
- P7 : P = (140/150) x 100% = 93,3%
- P2 : P = (146/150) x 100% = 97,3%



Gambar 11. Prosentase Iterprestasi (P)

Berdasarkan table diagram diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa game ini menarik dan bagus dari segi tampilan dan grafik yang digunakan. Sehingga diharapkan mampu memenuhi tujuan pembuatan.

**4. Penutup**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil diantaranya :

- 1) Aplikasi Game Anti Narkoba berbasis multi-platform menggunakan Construct 2 dapat digunakan sebagai media bermain sambil belajar oleh masyarakat terutama anak-anak untuk mengenalkan dampak buruk narkoba dan menghindarkan orang untuk menyalahgunakan atau memakai narkoba.
- 2) Pengoperasian aplikasi bisa menggunakan PC, leptop dan Gadget yang menggunakan aplikasi Android.
- 3) Berdasarkan uji blackbox yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa game ini dapat berjalan baik pada perangkat desktop baik dalam ekstensi .exe ataupun .html. Namun untuk perangkat mobile game ini hanya dapat berjalan pada spesifikasi tertentu.
- 4) Dari table dan grafik di atas dapat diketahui bahwa game ini dapat menarik minat 96,6% responden.

**5. Daftar Pustaka**

- [1] Afiatin,T. (2008). Pencegahan Penyalahgunaan Narkoba Dengan Program AJI. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- [2] Dewi, G. (2012). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan Dalam Bahasa Inggris Sebagai Media Pembelajaran Siswa SD Berbasis Macromedia Flash. Skripsi.
- [3] Edward, S, L. (2009). Learning Process and violent Video Games. Hand Book of reseach on Effective electronic Game in Education. Florida: University of Florida
- [4] Nidra, S. & Dondeti, J. (2012). Black Box And White Box Testing Techniques –A Literature Review. International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA), 2 (2).
- [5] Priyatno,duwi.(2015). Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS. MediaKom, Yogyakarta
- [6] Sudarmilah, Endah., R. Ferdiana., L. E. Nugroho., A. Susanto. (2013). Tech review: Game platform for upgrading counting ability on Preschool Children. Prosiding on The 5th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering. (ICITEE 2013).
- [7] Williams, K. D. (2014). The effects of dissociation, game controllers, and 3D versus 2D on presence and enjoyment. Computers in Human Behavior, 38, 142–150. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.040>

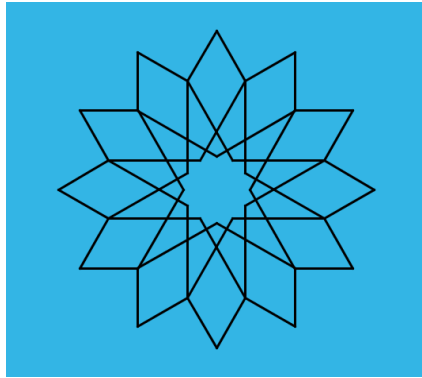
## Mitra bestari (*Reviewers*)

Mutu artikel yang diterbitkan pada jurnal Khazanah Informatika telah mendapat apresiasi dari pihak luar dalam bentuk indeksasi, misalnya oleh DOAJ. Penjagaan mutu artikel terbantu oleh peran serta para *reviewer* yang telah meluangkan waktunya yang berharga dalam mereview artikel secara cermat dan objektif (karena dilakukan secara *double blind*).

Untuk itu, Dewan editor mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas partisipasi para *reviewer* berikut ini dalam proses penerbitan jurnal Khazanah Informatika volume II (Juni dan Desember 2016).

1. Angelina Prima Kurniati, Telkom University
2. Bayu Adhi Tama, Universitas Sriwijaya
3. Dr. Cucuk Wawan Budiyanto, Universitas Negeri Sebelas Maret
4. Dr. Eka N Kencana, Universitas Udayana
5. Dr. Wing Wahyu Winarno, STMIK AMIKOM
6. Muhammad Shulhan Khairy, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
7. Sri Karnila, Informatics and Business Institute Darmajaya, Bandar Lampung
8. Teguh Bharata Adji, Universitas Gadjah Mada
9. Titin Pramiyati, UPN "Veteran" Jakarta
10. Yuda Munarko, Universitas Muhammadiyah Malang
11. Aris Rakhmadi, UMS
12. Arkham Zahri Rakhman, UMS
13. Azizah Fatmawati, UMS
14. Dedi Gunawan, UMS
15. Dr. Bana Handaga, UMS
16. Dr. Fajar Suryawan, UMS
17. Dr. Gunawan Ariyanto, UMS
18. Dr. Nurgiyatna, UMS
19. Endah Sudarmilah, UMS
20. Endang Wahyu Pamungkas, UMS
21. Fatah Yasin Al Irsyadi, UMS
22. Jan Wantoro, UMS
23. Sukirman, UMS
24. Umi Fadlilah, UMS
25. Yogie Indra Kurniawan, UMS
26. Yusuf Sulisty Nugroho, UMS

# Logo Khazanah Informatika



Logo Khazanah Informatika berbentuk mozaik dengan pola 12 sudut. Mozaik ini dibuat menggunakan program Algoid. Kode program Algoid yang digunakan adalah sebagai berikut.

```

/* Logo jurnal Informatika */
algo.hide ();
set poly = function () {
    algo.jump (40);
    algo.turnLeft (60);
    algo.go (110);
    algo.turnLeft (30);
    algo.go (69.28);
    algo.turnLeft (120);
    algo.go (69.28);
    algo.turnLeft (30);
    algo.go (110);
    algo.turnLeft (60);
    algo.jump(40);
    algo.turnLeft (60);
};

set bintang3 = function () {
    loop (3) {
        poly ();
        algo.turnLeft (120)
    }
}

ui.showAlgo();

loop(4) {
    bintang3();
    algo.turnLeft (360 / 4);
}

```