

Pengenalan Rumah Adat di Pulau Jawa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis VRML

Ari Fitriyanto¹⁾, Kodrat Iman Satoto²⁾, Kurniawan Teguh Martono²⁾
Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia
Email: arifitriyanto37@gmail.com

Indonesia is rich in culture, ethnicity which one example is the traditional houses that exist in each province. Introduce Indonesian traditional house to users by using information technology as a medium of information could be one way to preserve the nation's culture. Limitations of the media information about traditional houses that currently can only be enjoyed through pictures or visit the traditional houses directly make society can not know the traditional houses in Indonesia optimally. Therefore we need a media so that people can know more about traditional houses in Indonesia without the need to visit directly into sites or less information such as 2-dimensional images in the book.

Application developed is combination between virtual reality and website. Application built using the waterfall method. The virtual technology is embedded in a website that allows users to access them anytime and anywhere. Application was developed using VRML (Virtual Reality Modeling Language) and 3ds Max modeling software, and using the programming language PHP, HTML, CSS, and MySQL database. The browser needs Cortona3D Viewer plug-in for displaying three-dimensional file.

The results of making this application is an application that utilizes the VRML technology to display traditional house on the island of Java in three dimensions. The results show that this application runs in accordance with the design functionality that has been made.

Keywords : *Traditional house, Virtual Reality, VRML, Website, PHP, HTML, CSS, MySQL, Cortona3D Viewer*

I. PENDAHULUAN

Indonesia yang kaya akan budaya, suku bangsa yang salah satu contohnya adalah rumah adat yang ada di tiap provinsi. Mengenalkan rumah adat Indonesia kepada pengguna dengan menggunakan teknologi informasi sebagai media informasi bisa menjadi salah satu cara untuk menjaga kelestarian budaya bangsa. Keterbatasan media informasi tentang rumah adat yang saat ini hanya dapat dinikmati melalui gambar atau mengunjungi rumah adat secara langsung membuat masyarakat belum bisa mengenal rumah adat di

Indonesia secara optimal. Oleh karena itu diperlukan suatu media agar masyarakat dapat mengenal lebih jauh tentang rumah adat di Indonesia tanpa perlu melihat langsung ke lokasi rumah adat ataupun informasi yang kurang maksimal seperti gambar 2 dimensi pada buku.

II. LANDASAN TEORI

A. VRML (Virtual Reality Modelling Language)

VRML (*Virtual Reality Modelling Language*) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang diciptakan khusus untuk membuat objek-objek 3D. Objek-objek yang dibuat dengan VRML akan memiliki tiga buah dimensi panjang, lebar dan kedalaman, sehingga dapat dipandang dari setiap sudut.

VRML memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya banyak digunakan untuk membuat dunia tiga dimensi. Diantaranya adalah :

- a. **Bahasanya Mudah dan Sederhana**
Bahasa VRML sangat mudah digunakan. Struktur dan perintah-perintahnya yang sederhana dapat dipelajari dengan cepat.
- b. **Cepat**
User dapat lebih cepat membuat objek 3D yang sederhana. Jika ada perubahan pada dunia 3D, kita dapat melakukannya dengan cepat tanpa harus mendesain ulang seluruh objek.
- c. **Fleksibel**
Objek 3D yang dibuat dengan VRML dapat ditampilkan pada hampir semua browser. Selain itu format *file* VRML juga dapat dengan mudah dikonversi ke dalam format-format *file* 3D lainnya.
- d. **Dinamis**
Kita bisa membuat dunia 3D yang dinamis dan *realtime*.
- e. **Interaktif**
VRML memiliki beberapa perintah untuk membuat suatu *webpage* yang tiga dimensi sekaligus interaktif. Dengan cara ini, kita bisa membuat link yang menghubungkan satu dunia VRML dengan dunia VRML lainnya

B. Model Waterfall

Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat

lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*).

Kenyataannya sangat jarang model air terjun dapat dilakukan sesuai alurnya karena sebab sebagai berikut :

- a. Perubahan spesifikasi perangkat lunak terjadi di tengah alur pengembangan.
- b. Sangat sulit bagi pelanggan untuk mendefinisikan semua spesifikasi di awal alur pengembangan. Pelanggan sering kali butuh contoh (*prototype*) untuk menjabarkan spesifikasi kebutuhan sistem lebih lanjut.
- c. Pelanggan tidak mungkin bersabar mengakomodasi perubahan yang diperlukan di akhir alur pengembangan.

Model ini sangat cocok digunakan kebutuhan pelanggan sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadinya perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil. Hal positif dari model air terjun adalah struktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, dan sebuah tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya selesai dijalankan (tidak ada tumpang tindih pelaksanaan tahap).

C. ERD

Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD.

D. PHP

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan pada *server* dan diproses di *server*. Hasilnya kemudian dikirimkan ke *browser* klien.

E. Javascript

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML. Sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap HTML dengan mengijinkan pengeksesian perintah-perintah di sisi klien, yang artinya di sisi *browser* bukan di sisi *server*.

F. MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread*, *multi-user* dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL AB* membuat *MySQL* tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi *GNU General Public Licence* (GPL). Tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

G. DFD(Data Flow Diagram)

Data Flow Diagram (DFD) atau dalam bahasa Indonesia menjadi Diagram Alir Data (DAD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*).

DFD dapat digunakan untuk merepresentasikan sebuah sistem atau perangkat lunak pada beberapa level abstraksi. DFD dapat dibagi menjadi beberapa level yang lebih detail untuk merepresentasikan aliran informasi atau fungsi yang lebih detail. DFD menyediakan mekanisme untuk pemodelan fungsional ataupun pemodelan aliran informasi. Oleh karena itu, DFD lebih sesuai digunakan untuk memodelkan fungsi-fungsi perangkat lunak yang akan diimplementasikan menggunakan pemrograman terstruktur karena pemrograman terstruktur membagi-bagi bagiannya dengan fungsi-fungsi dan prosedur.

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Tahapan Perancangan Sistem

Model yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah model *waterfall*. Model *waterfall* terdiri dari 5 tahap yaitu Analisis Kebutuhan, Desain, Pengodean, Pengujian dan Pemeliharaan.

B. Analisis Kebutuhan

Tahapan analisis kebutuhan dilakukan untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat seperti apa yang diinginkan *user* dan kemudian mentransformasikan ke dalam sebuah deskripsi yang jelas dan lengkap.

1. Kebutuhan Pengguna

Setelah mendeskripsikan tahapan kerja dan disertai informasi serta kendala yang ada, didapatkan kebutuhan untuk kemudahan manajemen data. Kebutuhan tersebut adalah :

1. Adanya fasilitas pembagian user yaitu Admin, dan Visitor.
2. Adanya login untuk admin untuk dapat mengakses database pada sistem.
3. Adanya fasilitas admin untuk menambah, mengubah, dan menghapus artikel.
4. Admin, dan Visitor dapat melihat objek 3d rumah adat pada website.
5. Adanya logout untuk admin untuk keluar dari sistem

2. Aktor yang Terlibat

Terdapat beberapa aktor yang terlibat dalam pembuatan aplikasi manajemen ini, yaitu :

1. Admin

Admin merupakan pengguna yang memiliki otoritas untuk mengakses semua fasilitas yang tersedia pada sistem. Admin dapat mengelola semua informasi yang ada pada sistem.

2. Visitor

Visitor merupakan pengguna yang hanya dapat melihat informasi yang ditampilkan oleh

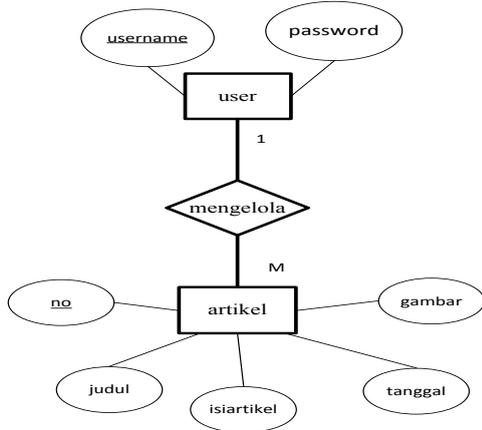
sistem. *Visitor* tidak memiliki otoritas untuk mengelola informasi yang ada pada *website*.

C. Desain

Tahap perancangan / desain perangkat lunak merupakan proses multi langkah dan berfokus pada beberapa atribut perangkat lunak. Proses ini berdasarkan dari analisa sebelumnya sehingga menciptakan sebuah rancangan yang sesuai dengan kebutuhan dari pihak terkait. Dalam perancangan perangkat lunak ini, digunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk pemodelan basis data dan UML untuk pemodelan perangkat lunak.

1. ERD

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah salah satu metode pemodelan data yang digunakan untuk menggambarkan suatu basis data.

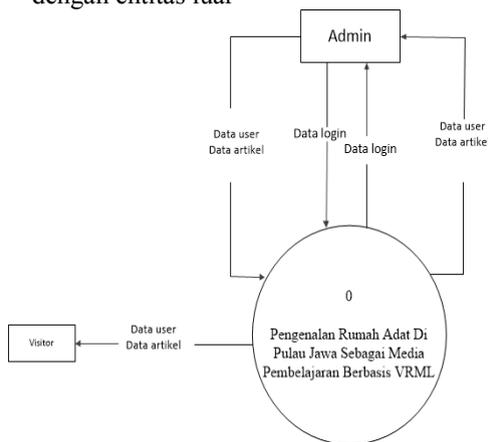


Gambar 1 ERD aplikasi

2. DFD (Data Flow Diagram)

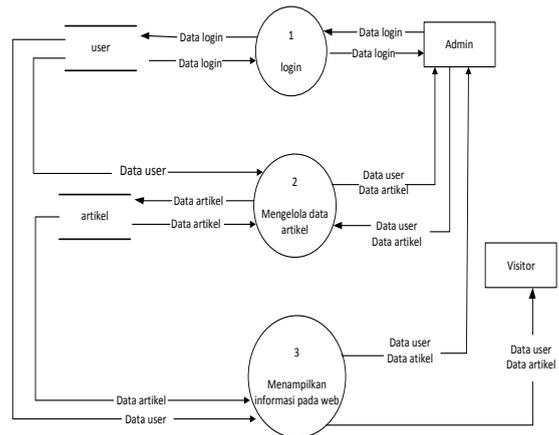
a. DFD Level 0 (Diagram Konteks)

DFD level 0 ini menggambarkan interaksi antara sistem yang akan dikembangkan dengan entitas luar



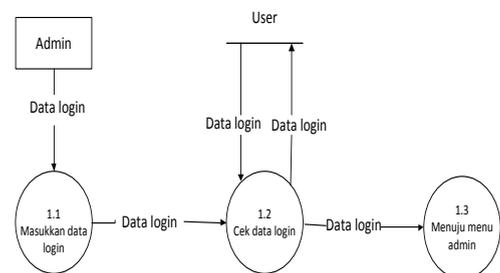
Gambar 2 Diagram Konteks

b. DFD Level 1



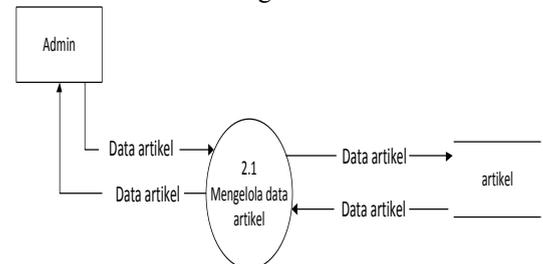
Gambar 3 DFD Level 1

c. DFD Level 2 Mebelgola Artikel



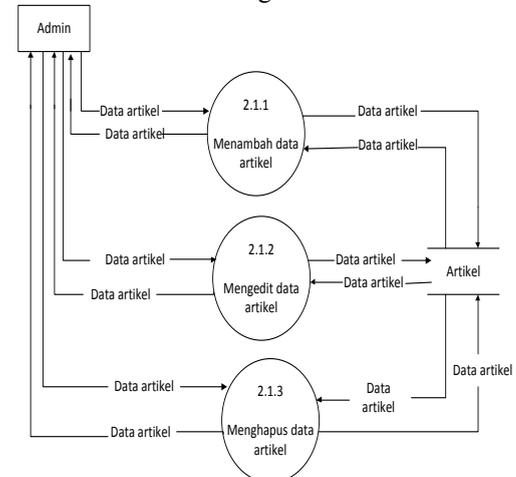
Gambar 4 DFD level 1 proses login

d. DFD Level 2 Mengelola Artikel



Gambar 5 DFD level 2 mengelola artikel

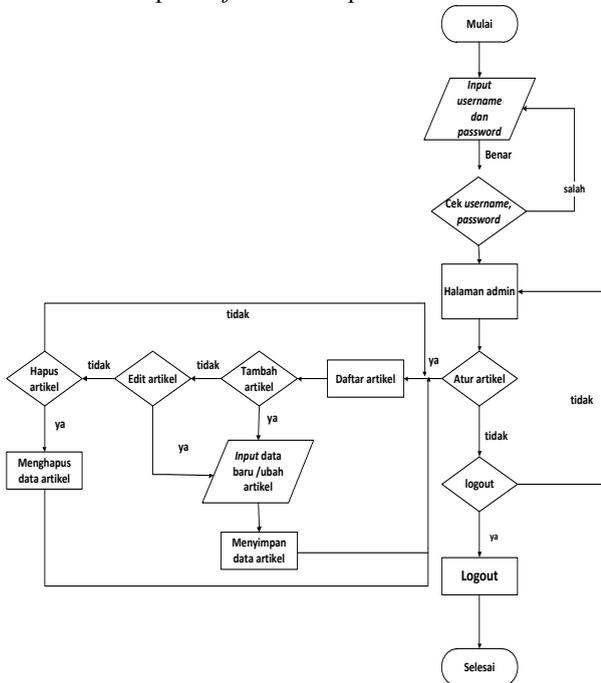
e. DFD Level 3 Mengelola Artikel



Gambar 6 DFD level 3 mengelola arikel

3. Flowchart Aplikasi

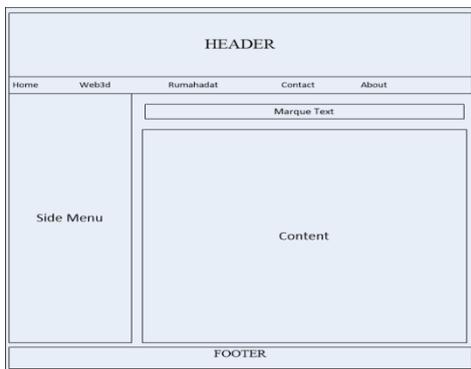
Flowchart adalah diagram yang menggambarkan secara mendetail urutan-urutan proses dan hubungan antar satu proses dengan proses lainnya dalam suatu sistem dengan menggunakan simbol-simbol. Berikut merupakan *flowchart* aplikasi.



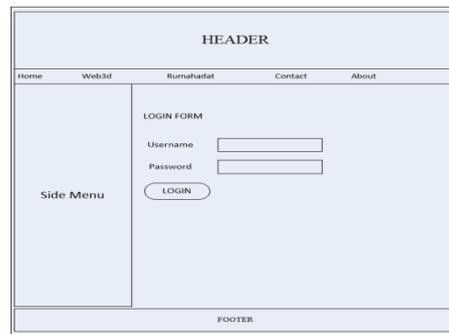
Gambar 7 Flowchart Aplikasi

4. Perancangan Antarmuka

Bagian - bagian yang berhubungan langsung dengan pengguna aplikasi disebut antarmuka / *interface*. Perancangan antarmuka aplikasi sangat dibutuhkan agar aplikasi dapat dioptimalkan kemudahannya ketika digunakan oleh pengguna (*user-friendly*).



Gambar 8 Desain halaman awal web



Gambar 9 Desain Halaman Login



Gambar 10 Desain halaman admin

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Basis Data

Tahapan ini mengimplementasikan hasil perancangan basis pada sistem yang telah dibuat sebelumnya. Gambar 11 menunjukkan implementasi basis data pada aplikasi.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
artikel	Browse	~3	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KIB	-
login	Browse	~1	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KIB	-
2 tables		Sum	4 InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KIB	0 B

Gambar 11 Implementasi basis data

Gambar 12 menunjukkan tentang implementasi tabel login dan gambar 13 menunjukkan implementasi tabel artikel.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	username	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None	
2	password	varchar(32)	latin1_swedish_ci		No	None	

Gambar 12 Implementasi tabel login

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	no	int(3)			No	None	AUTO_INCREMENT
2	judul	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No	None	
3	isiartikel	text	latin1_swedish_ci		No	None	
4	tanggal	date			No	None	
5	gambar	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	None	

Gambar 13 Implementasi tabel artikel

B. Implementasi Antarmuka

Berikut ini merupakan antarmuka yang dimiliki Aplikasi Pengenalan Rumah Adat di Pulau Jawa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis VRML

1. Halaman Utama

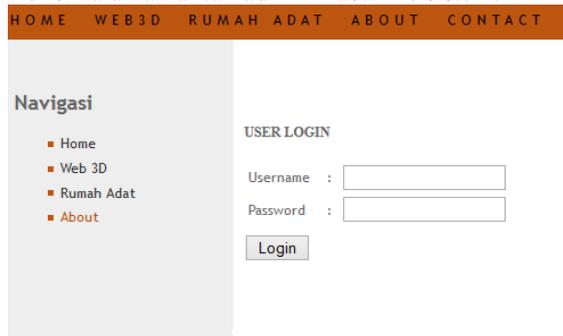
Berisi tentang halaman awal ketika *web* diakses oleh para pengunjung.



Gambar 14 Halaman awal

2. Halaman login

Berisi halaman untuk admin masuk ke sistem.



Gambar 15 Halaman login

3. Halaman Admin

Berisi tentang admin dan kewenangan yang dapat dilakukan admin.



Gambar 16 Halaman admin

4. Halaman Pengaturan Artikel

Berfungsi untuk mengatur artikel yang terdapat pada *website*.



Gambar 17 Halaman pengaturan artikel

5. Halaman Rumah adat 3D

Halaman ini menampilkan tampilan rumah adat secara 3D melalui plugin cortona3dviewer. Di halaman ini pengunjung dapat melihat rumah adat 3D sesuai provinsi yang dipilih.



Gambar 18 Halaman Rumah adat 3D

RUMAH ADAT PROVINSI DKI JAKARTA

Rumah adat Kebaya

Rumah adat kebaya merupakan rumah adat yang ada di provinsi DKI Jakarta Rumah Kebaya merupakan rumah adat betawi dengan bertuk atap perisai landai yang ditopang dengan atap pelana yang lebih landai, terutama pada bagian teras. Bangunannya ada yang berbentuk rumah panggung dan ada pula yang menapak di atas tanah dengan lantai yang ditinggikan. Masyarakat betawi lama memiliki adat untuk membuat sumur di halaman depan rumah dan menguburkan keluarga yang meninggal di halaman samping kanan rumah.



Gambar 19 Halaman Rumah adat 3D provinsi DKI Jakarta

Rumah Joglo dulunya juga dapat menunjukkan status sosial, karena hanya segelintir orang dengan kemampuan ekonomi berlebih yang mampu memilikinya. Material yang digunakan pada rumah Joglo sebagian besar dari kayu. Dahulu kala, orang yang memiliki rumah Joglo ini umumnya berasal dari kalangan keluarga bangsawan atau ningrat. Fungsi dari rumah Joglo ini juga untuk menerima banyak tamu sehingga membutuhkan lahan yang cukup luas.



Gambar 20 Halaman Rumah adat 3D provinsi Jawa Tengah

6. Halaman Lihat Per Artikel

Halaman ini menampilkan artikel yang ingin dibaca oleh para pengunjung secara penuh setelah sebelumnya pengunjung menekan “read more” pada artikel yang ingin dibaca



Gambar 21 Halaman lihat per artikel

7. Halaman About

Halaman *about* menunjukkan tentang aplikasi rumah adat di pulau Jawa sebagai media pembelajaran berbasis VRML.

ABOUT



Website Rumah adat di Pulau Jawa 3D berbasis VRML dibuat untuk memberikan gambaran 3D dari rumah adat yang ada di pulau Jawa sebagai salah satu warisan kekayaan nusantara Indonesia, sehingga pengunjung dapat melihat objek 3D dari rumah adat yang ada pada website ini. Rumah adat 3d dibangun dengan teknologi VRML. Diharapkan dengan adanya teknologi VRML ini pengunjung dapat dengan mudah menikmati rumah adat yang ada di pulau Jawa secara lebih interaktif.

Gambar 22 Halaman About

C. Pengujian

Proses pengujian dilakukan menggunakan metode *white box*. Pengujian *white box* (*glass box*) adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian.

Tabel-tabel di bawah ini merupakan ringkasan dari pengujian yang telah dilakukan. Pertama adalah Tabel 1 yang merupakan ringkasan pengujian yang berhubungan dengan pengelolaan data User.

Metode pengujian *basis path* yang merupakan salah satu metode pengujian *white box*. Teknik uji coba untuk mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan himpunan basis dari semua jalur eksekusi. Tahapan pengujian *basis path* meliputi:

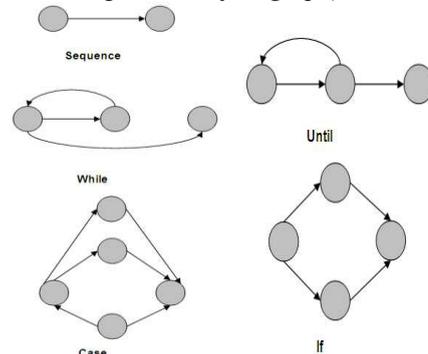
1. Mendefinisikan node - node dari kode program

○ = Simpul/*node*, merepresentasikan satu atau lebih *statement* procedural

→ = *link/edge*, merepresentasikan aliran kontrol. Setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.

R = Area yang dibatasi *node* dan *edge* disebut region dan untuk menghitung region, daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.

2. Membuat grafik alir (*flowgraph*)



Gambar 23 Contoh penulisan *flowgraph*

3. Menentukan kompleksitas siklomatis dari grafik alir

Menentukan jalur independen menggunakan metrik Kompleksitas Siklomatis menggunakan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \quad (1)$$

$$V(G) = \sum R \quad (2)$$

dimana E = jumlah *edge*

N = jumlah *node*

$\sum R$ = jumlah region

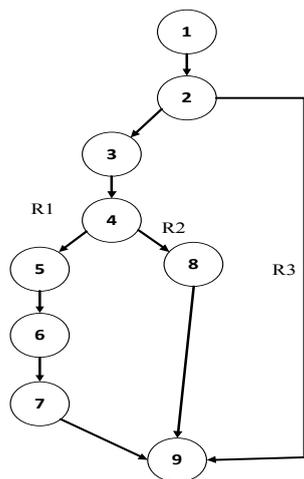
4. Menentukan jalur independen berdasarkan nilai kompleksitas siklomatis.
5. Melakukan pengujian berdasarkan jalur independen yang didapat.

1. Pengujian Login

Tahapan pertama yaitu mendefinisikan node - node dari kode program.

```
-node1- <?php
-node2- if(isset($_POST['login']) and
        $_POST['login']=="login"){include "konek.php";
-node3- $pass=MD5($_POST['password']);
-node3- $name= HTMLENTITIES($_POST['username'],ENT_QUOTES);
-node3- $login=mysql_query("select * from login
        Where username='".$_$name.'" and password='".$_$pass.'");
-node3- $ketemu=mysql_num_rows($login);
-node4-     if ($ketemu > 0){
-node5- $r=mysql_fetch_array($login);
-node6- session_start();
-node6- $_SESSION['log']=true;
-node6- $_SESSION['username']=$r['username'];
-node6- $_SESSION['password']=$r['password'];
-node7- header('location:admin.php');
        }
-node8-     else {
        header("location:login.php?view=gagal");
        }
-node9- ?>
```

Tahapan kedua yaitu membuat flowgraph berdasarkan *edge* dan *node* pada tahapan pertama.



Gambar 24 Tampilan *flowgraph* login

Tahapan ketiga yaitu menentukan kompleksitas siklotatik dari tahap kedua
 Penentuan kompleksitas siklotatik dari grafik alir digunakan rumus:

$$V(G) = E \text{ (edges)} - N \text{ (nodes)} + 2$$

$$V(G) = \sum R \text{ (jumlah region)}$$

Dari grafik alir pada gambar 24 dapat ditentukan kompleksitas siklotatik sebagai berikut:

$$V(G) = 10 - 9 + 2 = 3$$

$$V(G) = 3 \text{ (jumlah region adalah tiga)}$$

Kompleksitas Siklotatis yaitu : R1,R2,R3

Tahapan keempat yaitu menentukan jalur independen berdasarkan nilai kompleksitas siklotatis

$$\text{Jalur 1 (R1)} = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9$$

$$\text{Jalur 2 (R2)} = 1 - 2 - 3 - 4 - 8 - 9$$

$$\text{Jalur 3 (R3)} = 1 - 2 - 9$$

Tahapan kelima yaitu melakukan pengujian pada masing – masing jalur independen .

Tabel 1 Pengujian login

Jalur	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diperoleh
1	Masukan <i>form login</i> benar	Menuju ke halaman admin	Menuju ke halaman admin
2	Masukan <i>form login</i> salah	Kembali ke halaman <i>login</i>	Kembali ke halaman <i>login</i>
3	<i>Form login</i> tidak diisi	Kembali ke halaman <i>login</i>	Kembali ke halaman <i>login</i>

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis aplikasi pengenalan rumah adat di pulau Jawa sebagai media pembelajaran berbasis VRML, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Teknologi VRML dapat diimplementasikan dalam pembuatan objek 3D rumah adat agar mendukung aplikasi interaktif berbasis *web* untuk media pembelajaran.
2. Penggunaan tampilan 3D rumah adat membuat pengguna dapat berinteraksi dengan objek 3D rumah adat, seperti menggerakkan objek 3D rumah adat untuk melihat rumah dari segala sisi,
3. Aplikasi pengenalan rumah adat di pulau Jawa ini dapat berjalan sesuai dengan skenario sistem yang telah dirancang
4. Pengujian *White Box* berfungsi untuk menguji kesalahan logika – logika dan fungsi – fungsi dalam suatu sistem.
5. Pengujian menggunakan *sql injection* pada *form login* gagal menunjukkan sistem telah kebal dari serangan *sql injection* pada *form login*.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pengenalan rumah adat di pulau Jawa sebagai media pembelajaran berbasis VRML, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Aplikasi VRML yang dikembangkan dapat menampilkan objek 3D rumah adat seluruh provinsi yang ada di Indonesia.
2. Aplikasi VRML yang dikembangkan dapat menampilkan objek 3D rumah adat secara lebih mendetail.
3. Pengembang disarankan dapat mengembangkan aplikasi pengenalan rumah adat ini agar dapat dijalankan pada perangkat bergerak (*mobile device*).

DAFTAR PUSTAKA

[1] A.S., R., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.

[2] Anwar, B. (1999a). *Belajar Sendiri Bahasa Pemrograman VRML 1.0*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

[3] Anwar, B. (1999b). *Belajar Sendiri Bahasa Pemrograman VRML 97*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

[4] Bell, Douglas.(2005). *Software Engineering for Students A Programming Approach 4th Edition*. England : Pearson Education Limited.

[5] Coltekin, A., Heikkinen, J., & Ronnholm, P. (2003). *Studying Geometry, Color, and Texture in VRML*. Helsinki: Institute of Photogrammetry

- and Remote Sensing, Helsinki University of Technology.
- [6] Fadillah, M. H. (2011). *Implementasi VRML pada Media Pembelajaran Geometri untuk Sekolah Dasar dengan Menggunakan Metode Pembentukan Objek Ekstrusi*. Institut Pertanian Bogor.
- [7] Hakim, Lukmanul. (2011). *Membongkar Trik Rahasia Para Master PHP*. Yogyakarta:Lokomedia
- [8] Kadir, A. (2009a). *From Zero to a Pro Membuat Aplikasi Web dengan PHP dan Database MySQL*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Kadir, A. (2009b). *Mastering AJAX dan PHP*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [10] Khan. Mohd.Ehmer.(2011) *Different Approaches to White Box Testing Technique for Finding Errors*. Department of Information Technology Al Musanna College of Technology, Sultanate of Oman
- [11] Kurniadi, A. (1999). *Membuat Dunia 3D dengan VRML*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [12] Nugroho, Bunafit. (2008). *Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan MySQL dengan Dreamweaver*. Yogyakarta: Gaya Media.
- [13] Raharjo, B., Heryanto, I., & Enjang, R. (2012). *Modul Pemrograman Web HTML, PHP, dan MySQL (Revisi.)*. Bandung: Modula.
- [14] Taylor.A.David .(1992). *Object-Oriented Information System Planning and Implementation*.USA: Wiley & Sons Inc.
- [15] Wahyono, T. (2009). *Practice Guide PHP On Windows*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.