

## ADAPTIVE LEARNING : MENGIDENTIFIKASI GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM RANGKA OPTIMALISASI SISTEM E-LEARNING DENGAN MENGGUNAKAN BAYESIAN NETWORK

<sup>1)</sup>I Gede Jana Adi putra, <sup>2)</sup>Gede Rasben Dantes, <sup>3)</sup>Kadek Yota Ernanda

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail : <sup>1)</sup>[adiputrajana@gmail.com](mailto:adiputrajana@gmail.com), <sup>2)</sup>[rasben.dantes@undiksha.ac.id](mailto:rasben.dantes@undiksha.ac.id), <sup>3)</sup>[yota.ernanda@undiksha.ac.id](mailto:yota.ernanda@undiksha.ac.id)

### Abstrak

Pendekatan gaya belajar dalam sistem *E-Learning* merupakan salah satu permasalahan yang menarik saat ini. Berapa penelitian menyatakan bahwa gaya belajar (tekstual, audio dan video) mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami konten pembelajaran. Tetapi, penerapan *E-Learning* saat ini masih pada tataran *content management system* (CMS) yang hanya dimanfaatkan untuk mengupload dan mendownload konten pembelajaran. Oleh karena itu, untuk dapat mengoptimalkan sistem *E-Learning* yang ada saat ini, peneliti mengembangkan sistem *Adaptive Learning* yang mampu mengidentifikasi gaya belajar peserta didik dengan menerapkan algoritma *Bayesian Network*. *Bayesian Network* mampu memperkuat hasil deteksi gaya belajar peserta didik dengan melihat kemungkinan peluang yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam penelitian ini, sistem diujicobakan pada kelas XI MIA 1 pada SMA Negeri 1 Kuta dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang. Dalam 5 pertemuan yang diwajibkan dengan nilai ketuntasan 74, peserta didik mampu mendapatkan nilai rata rata sebesar 82.00. Deteksi gaya belajar dari penerapan algoritma *Bayesian Network* dilakukan setelah pertemuan ke-3, dengan rasional bahwa sudah lebih 50 % dari keseluruhan jumlah pertemuan. Dari hasil deteksi gaya belajar dengan *Bayesian Network*, terdapat 14 peserta didik dengan gaya belajar tekstual, 1 audio dan 1 visual. Untuk memvalidasi identifikasi gaya belajar oleh sistem, penulis melakukan klarifikasi data dengan melakukan wawancara satu persatu dengan peserta didik. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh peserta didik setuju dengan identifikasi gaya belajar yang dihasilkan oleh sistem. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya, antara lain: jumlah pertemuan yang digunakan dalam uji coba sistem dan kesetaraan konten pembelajaran yang digunakan untuk mengidentifikasi gaya belajar.

**Kata Kunci :** *E-Learning, Adaptive learning, Bayesian Network dan Gaya belajar*

### Abstract

*The Approaces of Learning styles in E-Learning system is one of interest problem in this time. Some research states that Learning style (visual, audio and videoa) can improve the ability of leaners for understanding the content of Learning. However, the implementation of E-Learning is still on the level of content management system (CMS) which is only used for uploading and downloading Learning content. Therefore, in order to optimize the E-Learning system that exists today, researchers developed Adaptive Learning system that is able to identify the Learning styles of learners by applying Bayesian Network algorithm. Bayesian Network is able to strengthen the detection of Learning styles of students to see possible opportunities that occur during the Learning process. In this study, Adaptive testing system uses only one class, XI MIA 1, at SMAN 1 Kuta which consists of 34 learners in one class and there are five meetings required by the thoroughness of the value of 74, students are able to get an average score of 82.00. The detection of the Learning styles of the application of Bayesian Network algorithm made after the meeting of the three, with the rationale more than 50% of the total number of meetings. From the results of detection with Bayesian Network Learning styles, there are 14 learners with Learning styles textual, one audio and one visual. To validate the identification of Learning styles by these systems, the author make clarification data by conducting interviews with the learners one by one. The tests showed that all learners agree with the identification of Learning styles generated by the system. Some of the limitations in this study can be used as reference in future studies do, among others: the number of meetings that used in the test system and equality of Learning content that is used to identify Learning styles.*

**Keywords:** *E-Learning, Adaptive Learning, Bayesian Network and learning style system.*

## I. PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 angka 1 menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Tetapi pada saat ini masalah yang terjadi dalam proses pengembangan potensi pembelajaran adalah belum begitu optimalnya peningkatan potensi gaya belajar yang dilihat dari hasil belajar peserta didik. Salah satu upaya untuk dapat meningkatkan potensi peserta didik bisa melalui pembelajaran dengan pendekatan gaya belajar. Dalam penelitian Willing (1988), mendefinisikan gaya belajar sebagai kebiasaan belajar yang disenangi oleh pembelajar. Sedangkan Felder (1988), menjelaskan bahwa setiap pelajar memiliki gaya belajar yang berbeda yang mampu membantu mereka untuk berkonsentrasi penuh dalam memperoleh informasi. Gaya belajar dapat ditentukan berdasarkan beberapa pendekatan, diantaranya melalui bahan ajar, psikologi dan lingkungan (Arends : 1997). Dalam penelitian ini, penentuan gaya belajar peserta didik dilakukan dengan menggunakan pendekatan bahan ajar, sehingga gaya belajar pada penelitian ini dikelompokkan menjadi tekstual, audio dan visual.

Sejalan dengan perkembangan internet, telah banyak aplikasi yang digunakan oleh masyarakat seperti *e-commerce*, *e-banking*, *e-government*, *e-learning* dan lainnya. *e-learning* adalah wujud penerapan teknologi informasi di bidang pendidikan dalam bentuk sekolah maya. Dalam Pembelajaran *online (e-learning)* diperlukan mekanisme baru untuk mendeteksi, mengakomodir perbedaan gaya belajar tersebut. Salah satu penelitian dengan pendekatan gaya belajar telah dilakukan oleh Maryam (2008), yaitu dengan mendeteksi gambar yang sesuai menggunakan metode *reinforcement e-learning*. Hartley (2001) menyatakan *e-learning* merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan

menggunakan media internet, intranet, atau media jaringan komputer lain.

Sistem *e-learning* telah banyak dikembangkan oleh berbagai lembaga pendidikan dan menjadi hal yang sangat penting dalam pelaksanaan pendidikan jarak jauh. Sistem *e-learning* yang ada sekarang ini umumnya menyajikan materi pembelajaran yang sama untuk setiap peserta didik karena menganggap bahwa karakteristik semua peserta didik adalah sama, Padahal dalam kenyataannya setiap peserta didik mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, diantaranya adalah gaya belajar, pengetahuan awal, prestasi belajar, dll. Dalam perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi perlu dikembangkan sistem *e-learning* yang mampu untuk mengakomodasi permasalahan perbedaan karakteristik peserta didik, yang dapat memahami preferensi peserta didik dan berusaha untuk memberikan/ menyampaikan konten dan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Banyak pendidik dan peneliti di bidang pendidikan telah berusaha dan melakukan penelitian untuk memberikan konten materi dan soal yang Adaptive. Adaptive yang dimaksud adalah para peserta didik saat ini perlu melihat konten yang sesuai dengan selera, tingkat pemahaman, dan sifat-sifat pribadi, sehingga proses belajar akan lebih efisien.

Sistem *adaptive learning* pada penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan materi pembelajaran yang tingkat kesulitannya sesuai dengan kemampuan peserta didik, dan cara mempresentasikan materi pembelajarannya sesuai dengan gaya belajar peserta didik. Dengan kata lain, sistem *adaptive learning* dapat mengadaptasikan tampilannya menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik, sehingga mempunyai efektivitas pembelajaran yang tinggi dan apresiasi atas pencapaian dari tingkat kemampuan setiap peserta didik. Penelitian ini mengadopsi metode *adaptive learning* untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dan *Bayesian Network* untuk mendeteksi gaya belajar peserta didik. Diharapkan penelitian ini mampu memberikan dan mendeteksi gaya belajar peserta didik, sehingga mampu menyediakan konten pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajarnya.

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan sistem *adaptive learning* yang mampu mengidentifikasi gaya belajar peserta didik dengan menggunakan algoritma *Bayesian Network* ?;
2. Bagaimana hasil implementasi *Bayesian Network* dalam *adaptive learning* untuk mendeteksi gaya belajar peserta didik ditinjau dari hasil belajar ?;

Adapun tujuan yang akan diperoleh dari penelitian ini :

1. Menghasilkan sistem Adaptive Learning yang mampu mendeteksi gaya belajar peserta didik dengan menerapkan algoritma *Bayesian Network*;
2. Mengukur sejauh mana sistem Adaptive Learning dapat mengoptimalkan peran sistem e-learning ditinjau dari hasil belajar;

Sedangkan manfaat yang akan dihasilkan pada penelitian ini adalah:

1. Memberikan kemudahan terhadap peserta didik dalam memahami pelajaran dengan memperoleh konten pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar peserta didik;
2. Mengoptimalkan sistem *e-learning* dengan menerapkan Adaptive Learning dalam rangka mendeteksi gaya belajar peserta didik dengan menerapkan algoritma *Bayesian Network*;

Identifikasi masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Semakin banyaknya pemanfaatan sistem *e-learning* pada institusi pendidikan baik tingkat SMP, SMA maupun Perguruan Tinggi;
2. Sistem *e-learning* merupakan suplemen dari konvensional *learning* yang digunakan saat ini;
3. Adanya perubahan paradigma pembelajaran dari *Teacher-Centered-Learning* menuju *Student-Centered-Learning*;
4. Peran *e-learning* yang kurang optimal, dimana sistem *e-learning* yang ada

saat ini hanya diterapkan sebagai *content management system* (CMS);

Sistem adaptive learning dalam penelitian ini digunakan untuk mendeteksi gaya belajar peserta didik dengan menggunakan *Bayesian Network*. Sistem ini akan diujicoba pada mata pelajaran TIK di SMAN 1 Kuta. Kelas yang akan dipilih untuk implementasi sistem adaptive learning ini adalah XI MIA 1 dengan jumlah peserta didik sebanyak 35 orang. Pada ujicoba ini, sistem hanya menggunakan 5 pertemuan. Masing-masing pertemuan akan disediakan konten pembelajaran teks, audio dan video. Untuk mendeteksi gaya belajar dengan menggunakan algoritma *Bayesian Network* akan dilakukan setelah pertemuan ke-3, dengan rasional bahwa sudah lebih 50 % dari keseluruhan jumlah pertemuan. Untuk mengukur apakah sistem Adaptive Learning dapat mengoptimalkan peranan sistem *e-learning*, penelitian ini menggunakan hasil belajar sebagai indikatornya. Sedangkan untuk menguji valid atau tidaknya hasil gaya belajar setelah identifikasi *Bayesian Network*, peneliti melakukan *triangle data* melalui wawancara dengan mengkonfirmasi satu persatu peserta didik.

Berikut merupakan kontribusi penelitian ini antara lain :

#### 1. Kontribusi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini dapat memberi sumbangan yang sangat berharga pada perkembangan ilmu pendidikan, terutama pada penerapan sistem *e-learning* dalam mendukung proses belajar mengajar dan meningkatkan hasil belajar;

#### 2. Kontribusi Praktis

Penelitian dapat memberikan masukan dalam meningkatkan hasil belajar belajar peserta didik, khususnya melalui pendekatan gaya belajar dan mampu memberikan rekomendasi bahan ajar yang sesuai dengan gaya belajar peserta didik;

## II. TINJAUAN PUSTAKA

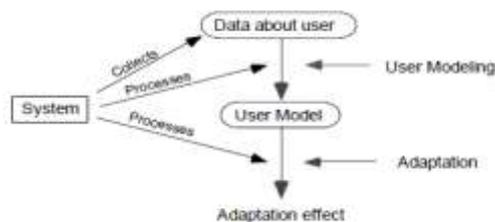
### 2.1 *E-Learning*

Pembelajaran menurut (Sagala, 2005) adalah proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir

siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksikan pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran. Darin E. Hartley (2001) menyatakan *e-learning* merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media internet, intranet, atau media jaringan komputer lain. Sedangkan menurut Herman (2010) mendefinisikan *e-learning* sebagai pemanfaatan teknologi Internet untuk mendistribusikan materi pembelajaran, sehingga peserta didik dapat mengakses dari mana saja.

## 2.2 Adaptive E-Learning System

Menurut Brusilovsky dan Maybury (dalam Sfenrianto, 2009) menjelaskan model sistem Adaptive, seperti gambar berikut:



**Gambar 2.1.** Model Sistem *e-learning* adaptive

Proses dari model sistem Adaptive terdiri atas tiga tahap, yaitu:

- Proses pengumpulan data tentang profil peserta didik (*user profile*),
- Proses membangun model peserta didik (*user model*),
- Proses Model Adaptasi (*adaptation model*).

## 2.3 Karakteristik Peserta Didik

Sardiman (2001) mengungkapkan karakteristik peserta didik adalah keseluruhan pola kelakuan dan kemampuan yang ada pada siswa sebagai hasil dari pembawaan dari lingkungan sosialnya sehingga menentukan pola aktivitas dalam meraih cita-citanya. Dengan demikian, penentuan tujuan belajar itu sebenarnya harus dikaitkan atau disesuaikan dengan keadaan atau karakteristik peserta didik itu sendiri. Ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam karakteristik peserta didik yaitu:

- Karakteristik atau keadaan yang berkenaan dengan kemampuan awal atau *Prerequisite skills*, seperti misalnya kemampuan intelektual, kemampuan berfikir, mengucapkan hal-hal yang berkaitan dengan aspek psikomotor dan lainnya.
- Karakteristik yang berhubungan dengan latar belakang dan status sosial (*socioculture*).
- Karakteristik yang berkenaan dengan perbedaan-perbedaan kepribadian seperti sikap, perasaan, minat dan lain-lain.

Adapun Karakteristik peserta didik yang mempengaruhi kegiatan belajar Peserta didik antara lain : kondisi fisik, latar belakang pengetahuan dan taraf pengetahuan, gaya belajar, usia, tingkat kematangan, ruang lingkup minat dan bakat, lingkungan sosial ekonomi dan budaya, faktor emosional, faktor komunikasi, intelegensia keselaran dan attitude, prestasi belajar, motivasi dan lain-lain.

## 2.4 Aspek Kognitif

Istilah kognitif berasal dari *cognition* yang bersinonim dengan kata *knowing* yang berarti pengetahuan, dalam arti luas kognisi adalah perolehan, penataan, dan penggunaan pengetahuan. Menurut para ahli psikologi kognitif, aspek kognitif ini merupakan sumber sekaligus sebagai pengendali aspek-aspek yang lain, yakni aspek afektif dan juga aspek psikomotorik. Aspek kognitif dalam proses belajar mengajar selalu ada, hal ini dapat diketahui dikarenakan dalam belajar anak didik diharapkan mampu menghafal berbagai konsep teoritis yang disampaikan oleh guru, sebagai pendidik guru menanamkan ilmu dan selanjutnya agar anak didik dapat merealisasikan konsep-konsep teoritis itu dalam bentuk praktek nyata. Jenis hasil belajar aspek kognitif ini meliputi enam kemampuan atau kecakapan antara lain (Sofiyatin, 2011):

- Pengetahuan (*knowledge*)
- Pemahaman (*comprehension*)
- Penerapan (*application*)
- Analisis (*analysis*)
- Sintensis (*syntensis*)
- Penilaian dan evaluasi (*evaluation*)

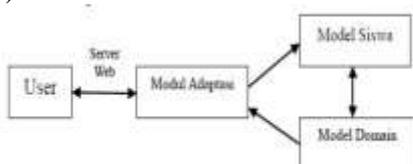
## 2.5 Gaya Belajar

Terdapat banyak definisi tentang gaya belajar atau *learning style*. Menurut James dan Blank (1993), gaya belajar didefinisikan sebagai kebiasaan belajar dimana seseorang merasa paling efisien dan efektif dalam menerima, memproses, menyimpan dan mengeluarkan sesuatu yang dipelajari. McLoughlin (1999) menyimpulkan bahwa istilah gaya belajar merujuk pada kebiasaan dalam memperoleh pengetahuan. Honey dan Mumford (1992) mendefinisikan gaya belajar sebagai sikap dan tingkah laku yang menunjukkan cara belajar seseorang yang paling disukai. Ringkasan dari beberapa penelitian mengenai gaya belajar menunjukkan bahwa (1) beberapa pelajar mempunyai kebiasaan belajar yang berbeda dengan yang lainnya, (2) beberapa pelajar belajar lebih efektif bila diajar dengan metode yang paling disukai, dan (3) prestasi pelajar berkaitan dengan bagaimana caranya belajar (Riding & Rayner : 1998). Gaya belajar mempengaruhi efektivitas pelatihan, tidak peduli apakah pelatihan tersebut dilakukan secara tatap muka atau secara on-line (Benham : 2002).

Gaya belajar VAK menggunakan tiga penerima sensori utama, yakni visual, auditory dan kinestetik dalam menentukan gaya belajar seorang peserta didik yang dominan (Rose : 1987). Gaya belajar VAK ini didasarkan atas teori modaliti, yakni meskipun dalam setiap proses pembelajaran, Peserta didik menerima informasi dari ketiga sensor tersebut, akan tetapi ada salah satu atau dua sensori yang dominan.

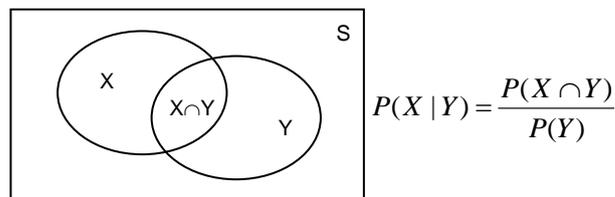
## 2.6 Adaptive Educational System based on Cognitive Style

Ciri utama dari AES-CS adalah proses pembelajaran dapat disesuaikan dengan gaya kognitif dan dengan tingkat pengetahuan yang diperoleh oleh peserta didik. Sistem ini terdiri dari tiga modul dasar: model domain, model peserta didik, dan adaptasi modul (Gambar 2.2).



## 2.7 Bayesian Network

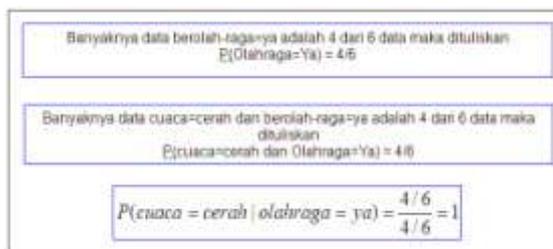
Menurut Basuki dan Ahmad (2006), *Bayesian Networks* merupakan suatu metode pemodelan data berbasis probabilitas yang merepresentasikan suatu himpunan variable dan kondisi interdependensinya melalui suatu DAG (Directed Acyclic Graph). Adapun probabilitas bersyarat dari pemodelan ini adalah sebagai berikut:



Probabilitas X di dalam Y adalah probabilitas interseksi X dan Y dari probabilitas Y, atau dengan bahasa lain  $P(X|Y)$  adalah prosentase banyaknya X di dalam Y. Untuk lebih jelasnya, Berikut akan diberikan contoh dari penerapan algoritma *Bayesian Network*.

#	Cuaca	Temperatur	Kecepatan Angin	Berolah-raga
1	Cerah	Normal	Pelan	Ya
2	Cerah	Normal	Pelan	Ya
3	Hujan	Tinggi	Pelan	Tidak
4	Cerah	Normal	Kencang	Ya
5	Hujan	Tinggi	Kencang	Tidak
6	Cerah	Normal	Pelan	Ya

Tabel 2.1 Tabel data dari peluang yang terjadi



Gambar 2.4 Penerapan rumus *Bayesian Network*

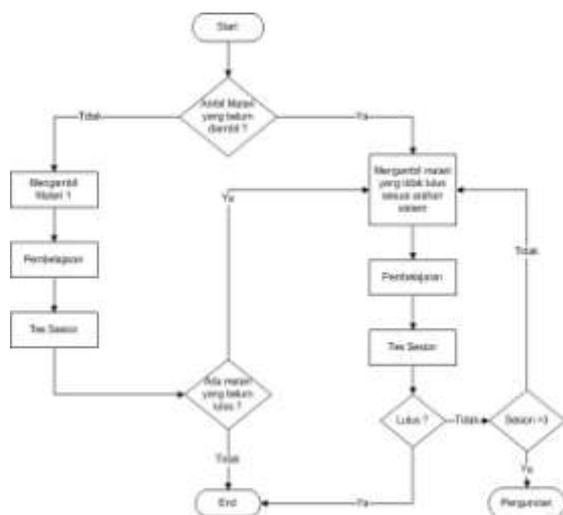
## III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Kuta, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Agar penelitian ini sesuai dengan apa yang diharapkan maka penulis membatasi ruang lingkup penelitian, yaitu 1 kelas pada SMAN 1 Kuta. Adapun penelitian di lokasi tersebut karena penulis berkepentingan dengan masalah ini dalam rangka penyusunan TESIS untuk meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, dan lokasi ini berdekatan dengan lokasi penulis sehingga memudahkan dalam

pelaksanaanya. Dalam penelitian pertama (Pratesis) ini berlangsung selama kurang lebih 2 bulan, mulai bulan Mei sampai dengan bulan Juni 2016 pada kelas XI Mia 6 menggunakan sistem adaptive learning dan kelas XI Mia 7 menggunakan sistem *e-learning*. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, peneliti melakukan penelitian kedua (tesis) pada kelas XI Mia 1 yang berlangsung kurang lebih selama 3 bulan, mulai bulan Oktober sampai dengan Januari 2017.

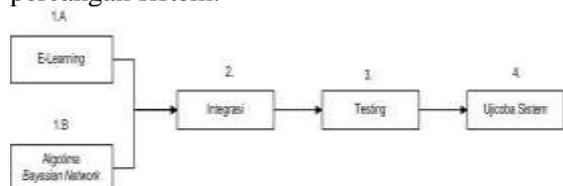
Rancangan sistem yang diimplementasikan dengan diagram Use Case. Suatu Use Case diagram digunakan untuk menunjukkan fungsionalitas suatu entitas seperti sebuah sistem, sub-sistem atau class dengan menggunakan aktor-aktor, use case dan hubungan antar mereka (Booch:1999). Berikut merupakan alur dari Adaptive Learning :



Gambar 3.1 Usecase Adaptive Learning

### 3.2 Perancangan Sistem *e-learning* dan Personalisasi Gaya Belajar

Pada tahapan perancangan sistem ini, peneliti menjelaskan proses yang dilakukan dalam penelitian untuk mempermudah dalam perancangan sistem.



Gambar 3.2 Tahapan perancangan sistem *e-learning* dan personalisasi gaya belajar

### 3.3 Teknik Analisis Data

Proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu wawancara, pengamatan, yang sudah ditulis dalam catatan lapangan, dokumen pribadi, dokumen resmi, gambar foto, dan sebagainya.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan sampel data pada SMA N 1 Kuta. Dimana pada penilitan pertama kelas yang akan dilakukan uji coba adalah 1 kelas yaitu : XI MIA 6 dan XI Mia 7, kemudian penelitian kedua dilanjutkan pada kelas XI Mia 1. kelas XI Mia 1 ini memiliki tingkatan kemampuan yang rata ratanya sama. Mata pelajaran yang akan dilakukan uji coba adalah TIK dengan 5 materi.

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Adaptive Learning SMAN 1 Kuta

Dalam teknologi sistem pendidikan yang muncul, perlu untuk memiliki sistem *e-learning* yang mampu untuk mengakomodasi permasalahan perbedaan karakteristik peserta didik, yang dapat memahami hal yang lebih disukai peserta didik dan berusaha untuk memberikan/menyampaikan konten dan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Sistem adaptive learning dapat memberikan materi pembelajaran yang tingkat kesulitannya sesuai dengan kemampuan peserta didik, dan cara mempresentasikan materi pembelajarannya.

### 4.2 Sistem Adaptive Learning yang Mampu Medeteksi Gaya Belajar

Untuk dapat mendeteksi gaya belajar peserta didik, sistem akan mengidentifikasi secara otomatis dengan *bayesian network*. *Bayesian Network* adalah model grafis probabilitik yang merepresentasikan serangkaian variabel dan keterkaitan antar variabel tersebut yang menunjukkan probabilitas hubungan antara kejadian-kejadian yang saling berhubungan.

### 4.3 Mendeteksi Gaya Belajar dengan Bayesian Network

Untuk bisa mendeteksi gaya belajar peserta didik menggunakan *bayesian network*. Peneliti membagi sistem kedalam beberapa indikator komponen yang wajib untuk

dilakukan oleh peserta didik. Komponen tersebut antara lain : Pertemuan, Konten, Nilai, Predikat, percobaan dan durasi.

Berikut merupakan contoh dari hasil yang di capai peserta didik dari pertemuan 1 sampai dengan pertemuan ke 3.

Pertemuan	Konten	Nilai	Predikat	Percobaan	Durasi
I	Video	78	Baik	2	20
II	Tekstual	78	Baik	1	24
III	Audio	90	Sangat Baik	1	19
IV					
V					

**Tabel 4.1** Contoh hasil ketercapain peserta didik dalam 3 pertemuan

$$\begin{aligned}
 P(\text{Konten}=\text{Tekstual}) &= 1/3 & (2) \\
 P(\text{Konten}=\text{Audio}) &= 1/3 \\
 P(\text{Konten}=\text{Video}) &= 1/3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(\text{Predikat} = \text{Baik}) &= 2/3 & (3) \\
 P(\text{Predikat} = \text{Sangat Baik}) &= 1/3
 \end{aligned}$$

Alternatif I (pertemuan 1)

$$\begin{aligned}
 P(\text{Konten}=\text{Video}, \text{Percobaan}=2 \times, \text{Predikat}=\text{Baik}) &= 1/3 & (4) \\
 P(\text{Konten}=\text{Video}, \text{Percobaan}=2 \times | \text{Predikat}=\text{Baik}) &= \frac{1/3}{2/3} \\
 &= \frac{1}{6} \\
 &= 0.5
 \end{aligned}$$

Alternatif II (pertemuan 2)

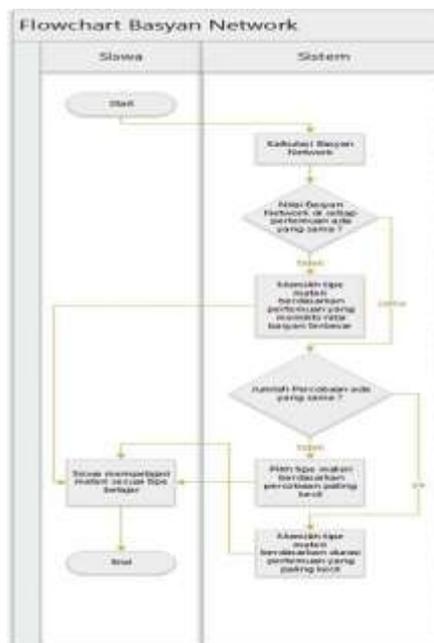
$$\begin{aligned}
 P(\text{Konten}=\text{Tekstual}, \text{Percobaan}=1 \times, \text{Predikat}=\text{Baik}) &= 1/3 & (5) \\
 P(\text{Konten}=\text{Tekstual}, \text{Percobaan}=1 \times | \text{Predikat}=\text{Baik}) &= \frac{1/3}{2/3} \\
 &= \frac{1}{6} \\
 &= 0.5
 \end{aligned}$$

Alternatif III (pertemuan 3)

$$\begin{aligned}
 P(\text{Konten}=\text{Audio}, \text{Percobaan}=1 \times, \text{Predikat}=\text{Sangat Baik}) &= 1/3 & (6) \\
 P(\text{Konten}=\text{Audio}, \text{Percobaan}=1 \times | \text{Predikat}=\text{Sangat Baik}) &= \frac{1/3}{1/3} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

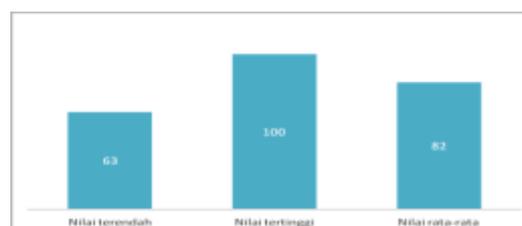
Dari hasil perhitungan dengan bayesian network diatas, pada alternatif I (pertemuan 1) dengan konten video peserta didik mendapatkan nilai 0.5, pertemuan alternatif ke II (pertemuan 2) dengan konten tekstual peserta didik mendapatkan nilai 0.5 dan pada pertemuan alternatif ke III (pertemuan 3) dengan konten audio peserta didik mendapatkan nilai 1. Dari 3 alternatif yang sudah ada, sistem akan menampilkan konten gaya belajar peserta didik dengan nilai tertinggi yang mana pada contoh ini, deteksi

awal gaya belajar peserta didik adalah audio. Jika nilai dari setiap alternatif ada nilai teringginya sama, maka sistem akan melihat jumlah percobaan dari perta didik. jika masih sama juga, maka sitem akan melihat durasi setiap alternatif dari peserta didik. Berikut flowcart dari penerapan bayesian network.



**Gambar 4.2** flowcart bayesian network

### 4.3 Hasil Ujicoba Adaptive Learning



**Gambar 4.8** Tabel identifikasi nilai terendah, nilai rata rata dan nilai tertinggi ketercapain siswa dalam 5 kuis adaptive learning



**Gambar 4.9** Tabel identifikasi prosentasi ketercapain nilai tertinggi, nilai rata-rata dan nilai terendah siswa dalam 5 kuis adaptive learning

#### 4.4 Hasil Identifikas Gaya Belajar Menggunakan Algoritma Bayesian Network

Pada proses ini, sudah dapat terlihat jelas hasil ketercapaian setiap peserta didik pada setiap pertemuan yang diberikan. Dalam hal ini, siswa dikatakan selesai bila mampu mengerjakan 5 kuis dimana setiap kuisnya siswa mempunyai kesempatan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan nilai minimal 78.

**Tabel 4.2** Hasil gaya belajar siswa menggunakan metode Bayesian Network

No	Nama Siswa	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Pertemuan 4		Pertemuan 5	
		Konsep	Nilai								
4225	WED BALE IYAH SUARTINA DEBEL	teksual	80								
4234	GEDE DONY ADRIAWAN	teksual	88.89	teksual	88.87	audio	80	audio	78.88	audio	88.87
4238	GERY SATRIYA NUGRAHA	teksual	100	teksual	80	audio	88.88	teksual	80	teksual	88.87
4239	GUSTI AYU PRAMITRA DEWI	teksual	88.87								
4239	GUSTI NOVA VIANDA RIEFKY	teksual	80	teksual	78.88	teksual	80	teksual	78.88	teksual	88.87
4240	LOEDE ADIPRATAMA	teksual	80								
4241	IKADEK DWI FATMA PRITOGA	teksual	80								
4242	IMADE BABA KRESNA BAYU	teksual	80								
4244	I PUTU ARDI SURYA ANTA WIBAWA	teksual	80								
4248	I WAYAN ARIYOGA DIATMIKA	video	80	teksual	80	teksual	80	teksual	80	teksual	80
4248	KETUT NOURAH ANANDA KUSUMA	teksual	80								
4249	KOMANG ARIBAGUS SUASTIKA	teksual	80								
4250	LOLA AMMARA DEWI	teksual	80								
4251	NIRIKUT DIAH PRADNYAWATI	teksual	80								
4260	PUTU VIDYA PRADNYA PARAMITA	teksual	80								
4267	REVATA SIRI ANANDA	teksual	80								

No	NIS	Nama Siswa	Gaya Belajar	Triangulasi Data
1	4234	GEDE DONY ADRIAWAN	Audio	✓
2	4233	GERY SATRIYA NUGRAHA	teksual	✓
3	4237	GUSTI AYU PRAMITRA DEWI	teksual	✓
4	4239	GUSTI NOVA VIANDA RIEFKY	teksual	✓
5	4240	LOEDE ADIPRATAMA	teksual	✓
6	4241	IKADEK DWI FATMA PRITOGA	teksual	✓
7	4242	IMADE BABA KRESNA BAYU	teksual	✓
8	4244	I PUTU ARDI SURYA ANTA WIBAWA	teksual	✓
9	4248	I WAYAN ARIYOGA DIATMIKA	video	✓
10	4248	KETUT NOURAH ANANDA KUSUMA	teksual	✓
11	4249	KOMANG ARIBAGUS SUASTIKA	teksual	✓
12	4250	LOLA AMMARA DEWI	teksual	✓
13	4251	NIRIKUT DIAH PRADNYAWATI	teksual	✓
14	4260	PUTU VIDYA PRADNYA PARAMITA	teksual	✓
15	4267	REVATA SIRI ANANDA	teksual	✓

Tabel 4.15 diatas merupakan tri angulasi data yang dilakukan oleh peneliti untuk melakukan konfirmasi hasil gaya belajar peserta didik dengan melakukan wawancara. Dari 16 peserta didik, 14 peserta didik gaya belajarnya teksual, 1 audio dan 1 visual.

#### V. PENUTUP 5.1 Simpulan

Sistem *adaptive learning* dengan penerapan algoritma *bayesian network*, merupakan sistem yang dibangun untuk mengidentifikasi kemampuan secara pengetahuan dan arah gaya belajar peserta didik melalui hasil ketercapaian setiap pertemuan. Peserta didik akan diberikan kesempatan mempelajari materi, kemudian akan diberikan evaluasi *post test* maksimal 3 kali terhadap materi yang sudah dipelajari untuk mencapai nilai minimal 74. Untuk mendeteksi personalisasi gaya belajar peserta didik menggunakan algoritma *bayesian network*, setiap pertemuan akan disediakan tiga jenis konten pembelajaran yaitu teks, audio dan video.

Dalam penelitian ini, personalisasi Personalisasi gaya belajar peserta didik berdasarkan gaya belajar akan dilakukan pada pertemuan ke-3 (sudah melebihi 50 % dari keseluruhan pertemuan) dari 5 pertemuan yang dilakukan oleh peneliti sebagai uji coba. Hasil uji coba penelitian ini di peroleh sebagai berikut:

- Rata-rata hasil belajar siswa dengan *adaptive learning* adalah 82.00, nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 47.00.
- Setelah gaya belajar peserta didik dideteksi, nilai rata rata di yang dicapai adalah 82.00. Pada petemuan ke empat dengan nilai 80.00 dan pada pertemuan ke lima 82.00.

Hasil identifikasi gaya belajar menggunakan *bayesian network* dalam penelitian ini terdapat

Dari 39 Jumlah peserta didik yang dilibatkan dalam uji coba sistem ini, hanya 16 peserta didik yang berhasil terdeteksi jarnya menggunakan bayesian network.

**Tabel 4.15** Hasil gaya belajar siswa setelah dilakukan triangulasi data dengan wawancara

14 peserta didik dengan gaya belajar tekstual, 1 audio dan 1 visual. Untuk memperkuat hasil identifikasi ini, peneliti melakukan triangulasi data dengan melakukan konfirmasi wawancara terhadap peserta didik.

## 5.2 Saran

Berikut merupakan beberapa keterbatasan dalam penelitian ini.

- a. Instrumen untuk menentukan kemampuan intelektual peserta didik dalam memahami konten pembelajaran merupakan hal yang sangat kritis, sehingga disarankan kedepan instrumen ini dapat disusun oleh orang yang ahli dalam bidang evaluasi pendidikan atau psikometrik.
- b. Konten pembelajaran (Tekstual, Audio dan Video) harus dikembangkan secara setara dalam penyampaian materi pembelajaran.
- c. Jumlah pertemuan yang digunakan untuk uji coba dalam penelitian ini diperbanyak untuk melihat hasil yang lebih signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.M. Sardiman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar* PT Rajagrafindo: Jakarta
- Arends, R.I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Basuki, & Ahmad. (2006). *Metode Bayes*. Pens-ITS.
- Benham, H. C. (2002). Training effectiveness, online delivery and the influence of learning style. Paper presented at the 2002 ACM SIGCPR Conference on Computing Personal Research, Kristiansand, Norway.
- Booch et al., 1999 Grady Booch, James Rumbaugh, and Ivar Jacobson, "The Unified Modeling Language User Guide", *Addison-Wesley*, 1999.
- Eg Coffin Murray and Jorge Pérez Kennesaw, 2015, "Informing and Performing: A Study Comparing Adaptive Learning to

Traditional Learning" *State University, Kennesaw GA, US*, [www.inform.nu/Articles/Vol18/ISJv18p111-125Murray1572.pdf](http://www.inform.nu/Articles/Vol18/ISJv18p111-125Murray1572.pdf) , 30 Oktober 2015

Herman Dwi Surjono, Nurkhamid (2008) *Pengembangan Model E-Learning Adaptif terhadap Keragaman Gaya Belajar Mahasiswa untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran*, Universitas Negeri Yogyakarta

Herman Dwi Surjono, (2010), *Membangun Course E-Learning Berbasis Moodle*, UNY Press

Honey dan Mumford (1992) Honey, P., & Mumford, A. (1992). *The Manual of Learning Styles* (3rd ed.).Maidenhead, UK: Peters Honey.

Honey, P., & Mumford, A. (2000). *The Learning Style Helper's Guide*. Maidenhead: Peter Honey Publication Ltd

IKP Suniantara1 , M. Rusli2 (2015). *Kajian Arsitektur Intelligent Tutoring System (ITS) dengan Pendekatan Bayesian Network* STMIK – STIKOM BALI

Jaemu Lee, 2013, "Development of an Adaptive E-Learning System Based on Task-Trait Treatment Interaction Theory" *Department of Computer Education, Busan National University of Education*, [www.sersc.org/journals/IJSEIA/vol7\\_no2\\_2013/5.pdf](http://www.sersc.org/journals/IJSEIA/vol7_no2_2013/5.pdf) 27 Oktober 2015

James, W. B., & Blank, W. E. (1993). Review and critique of available learningstyle instruments for adults. In D. Flannery (Ed.), *Applying cognitive learning styles* San Francisco: Jossey-Bass.

Kardiawarman. 2000. *Penerapan Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Masyarakat*. *Dharma Telematika*, 12/VII/Oktober/2000

Maryam Shokri, "Oppositional Reinforcement Learning with Applications" thesis

- presented to the University of Waterloo in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Doctor of Philosophy in Systems Design Engineering WaterlooCanada, 2008.  
[https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/4040/MShThesis2.pdf?](https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/4040/MShThesis2.pdf)  
12 November 2015
- McLoughlin, C. (1999). The implications of research literature on learning styles for the design of instructional material. *Australian Journal of Educational Technology*
- Muhammad Faiq Dzaki, Karakteristik Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran, <http://www.scribd.com/doc/47228121/KARAKTERISTIK-PESERTA-DIDIK-DALAMPROSES-PEMBELAJARAN>  
Rose, Colin, (1987). *Accelerated Learning*. New York: Bantam Dell Pub Group
- Ni Ketut Suarni, Gede Rasben Dantes, “ Model *Dynamic Intellectual E-Learning* (DIL): Pergeseran Paradigma Content E-Learning Menuju Adaptife E-Learning” *Universitas Pendidikan Ganeshha*.  
<http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JST/article/download/6020/4281> 10 November 2015
- Patricio García, Analía Amandil , Silvia Schiaffino1 , Marcelo Campo1, “Using Bayesian Networks to Detect Students’ Learning Styles in a Web-based education system” *ISISTAN Research Institute, Fac. de Cs. Exactas, UNCPBA Campus Universitario, Paraje Arroyo Seco, Tandil, 7000, Argentina*.  
[http://www.researchgate.net/profile/Marcelo\\_Campo/publication/](http://www.researchgate.net/profile/Marcelo_Campo/publication/)  
12 November 2015
- Rezki rianto1, Novanto Yudistira, S.Kom., M.Sc2, Drs. Marji, MT, “ IMPLEMENTASI *ADAPTIFE E-LEARNING SYSTEM* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TOEFL *PAPER-BASED TEST* DENGAN METODE *ITEM RESPONSE THEORY* “ *Program Studi Informatika/Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang*,  
[http://filkom.ub.ac.id/doro/download/article/file/DR00002201412\\_1\\_November\\_2015](http://filkom.ub.ac.id/doro/download/article/file/DR00002201412_1_November_2015)
- R.M. Felder and L.K. Silverman. (1988). *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*. *Engr. Education*, 78(7), 674-681.
- Riding, R.J. & Rayner, S.G. 1998. *Cognitive styles and learning strategies*. London: Fulton
- Rose, Colin. 1987. *Accelerated learning*. New York: Bantam Dell Pub Group.
- Sfenrianto, (2009), *Model Adaptive E-Learning System (AES) Berbasis Motivasi Mahasiswa, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia* Triantafillou, Evangelos, et.al., *AES-CS: Adaptive Educational System based on Cognitif Style*, Computer Science Department, Aristotle University of Thessaloniki
- Sofiyatin, (2011), *Aspek kognitif (penguasaan intelektual)*,  
<http://id.shvoong.com/socialsciences/education/2143464-aspek-kognitif-penguasaanintelektual/#ixzz1Lh4uXw4e>
- Vatcharaporn Esichaikul, Supaporn Lamnoi, Clemens Bechter “ Student Modelling in Adaptife E-Learning Systems”, *Knowledge Management & E-Learning : An International Journal, Vol.3, No.3*,  
<http://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/viewFile/124/102> 25 Oktober 2015
- Willing (1988) mendefinisikan gaya belajar sebagai kebiasaan belajar yang disenangi oleh pembelajar