

# Sistem Rekomendasi Kelompok Belajar

## Berbasis Web 2.0

Muhammad Galih Wonoseto

**SISTEM REKOMENDASI**

**KELOMPOK BELAJAR**

**BERBASIS WEB 2.0**



**Muhammad Galih Wonoseto**

[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit





[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

**PENERBIT KBM INDONESIA**  
adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan  
buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media  
sharing proses penerbitan buku.

# **SISTEM REKOMENDASI KELOMPOK BELAJAR BERBASIS WEB 2.0**

*Copyright @ 2026 Muhammad Galih Wonoseto*

---

*All right reserved*

---

## **Penulis**

Muhammad Galih Wonoseto

## **Desain Sampul**

Eca Art

## **Tata Letak**

Ika Puji A.

## **Editor**

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari <https://www.freepik.com/>

## **Official**

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

**Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia**

**Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021**

081357517526 (Tlpn/WA)

## **Website**

[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)  
[www.penerbitbukumurah.com](http://www.penerbitbukumurah.com)

## **Email**

[naskah@penerbitkbm.com](mailto:naskah@penerbitkbm.com)

## **Distributor**

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

## **Youtube**

Penerbit KBM Sastrabook

## **Instagram**

@penerbit.kbmindonesia

@penerbitbukujogja

**ISBN: 978-634-278-276-7**

Cetakan ke-1, April 2026

15,5 x 23 cm, iv + 58 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit  
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-  
Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seizin Penerbit**

## Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan nikmat, karunia, kekuatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan buku tesis ini. Pada kesempatan ini pula, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada:

- Bapak Yusep Rosmansyah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing tesis. Bimbingan, arahan, keikhlasan, kesabaran, semangat dan nasihatnya sangat berharga bagi penulis;
- Ibu Sayuti selaku kepala sekolah SMP N 1 Sanden, serta Ibu Dewi selaku guru TIK SMP N 1 Sanden yang telah mengizinkan, membantu dan memfasilitasi penulis untuk melakukan penelitian ini;
- Teman-teman angkatan 2015 Magister Informatika ITB terutama Opsi TI serta rekan-rekan di Lab Winner.

Penulis menyadari bahwa penelitian tesis ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, Penulis secara terbuka menerima saran dan masukan dari berbagai pihak untuk perbaikan penelitian ini. Penulis berharap bahwa karya ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca serta dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Februari 2026

Penulis



[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

# DAFTAR ISI

- 66

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

## 01.

PENDAHULUAN..... 1

A. Latar Belakang..... 1

## 02.

TINJAUAN PUSTAKA..... 3

A. Sistem Rekomendasi..... 3

B. Blended Learning..... 9

C. Personal Learning Environments dan Web 2.0 ..... 10

D. Pembelajaran Kolaboratif ..... 11

E. Gaya Belajar VAK..... 12

## 03.

DESAIN DAN IMPLEMENTASI..... 17

A. Klarifikasi Penelitian ..... 17

B. Model Referensi..... 19

C. Model Akibat ..... 21

D. Pengembangan Sistem ..... 21

E. Alur Implementasi Sistem .....	28
F. Proses Berbasis Pengetahuan.....	30
G. Implementasi.....	36
H. Studi Deskriptif II .....	40

## **04.**

<b>PENUTUP</b> .....	<b>51</b>
A. Kesimpulan .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>53</b>
<b>PROFIL PENULIS</b> .....	<b>57</b>



**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



**01.**

## **PENDAHULUAN**

---

### **A. Latar Belakang**

---

Pendidikan adalah faktor penting bagi sebuah bangsa. Semakin baik pendidikannya, semakin maju pula bangsa tersebut. Maka menjadi hal yang sangat penting untuk mengoptimalkan proses pembelajaran di sekolah. Berbagai macam cara dilakukan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran. Kurikulum dikembangkan dan diimplementasikan terus menerus demi meningkatkan pembelajaran di sekolah. Tren pendidikan saat ini adalah pendidikan yang berbasis pada aktifitas yang berpusat pada siswa, kolaboratif, terpersonalisasi dan didukung oleh teknologi.

Disisi lain, Teknologi berkembang sangat cepat, baik dari sisi perangkat keras, maupun perangkat lunak. Teknologi menjangkau bidang bidang pendidikan, salah satunya melalui *e-learning*. *E-learning* merupakan cara dalam proses belajar mengajar yang menggunakan media elektronik khususnya internet sebagai sistem

pembelajarannya. Selain *e-learning*, dikenal juga istilah *blended learning* yaitu model pembelajaran yang mengkombinasikan antara pembelajaran tatap muka tradisional dengan pembelajaran elektronik. *Blended learning* menjadi lebih digemari karena *blended learning* membantu siswa untuk tetap terlibat dan termotivasi (F. Alonso, 2011).

Beberapa waktu yang lalu, tren utama *e-learning* adalah penggunaan *Learning Management Systems* (LMS) yang sebagian besar digunakan oleh guru hanya untuk mempublikasikan materi, tes pengetahuan online dan forum diskusi (M. Holenko Dlab dan N. Hoic-Bozic, 2009). Seiring dengan perkembangan teknologi web 2.0 dan sistem rekomendasi, trend tersebut berubah. Menurut M. Holenko Dlab dan N. Hoic-Bozic (2009), *blended learning* yang baik adalah *blended learning* yang sesuai dengan tantangan pendidikan saat ini, yaitu menggabungkan berbagai kegiatan belajar, yang didukung oleh berbagai alat dan teknologi seperti sarana web 2.0 dan sistem rekomendasi.

Pada penelitian sebelumnya telah dibangun *recommender system* yang disebut dengan ELARS. ELARS merekomendasikan aktivitas, web 2.0, kolaborator, dan saran belajar bagi siswa. ELARS dibangun dengan teknik *collaborative filtering* dan *content-based*. Teknik *collaborative filtering* dan *content-based* memiliki kelemahan dikarenakan kualitas rekomendasi sangat tergantung pada besarnya data *history*. Hal itu menyebabkan sistem rekomendasi dengan teknik *collaborative filtering* dan *content-based* dapat mengalami *ramp-up* dan *gray sheep*. Pada penelitian ini, *recommender system* dibangun dengan teknik *knowledge based* karena teknik ini dapat merekomendasikan apa yang tepat untuk siswa sesuai dengan pengetahuan yang dibangun dalam sistem tanpa memerlukan data *history*.



**02.**

## **TINJAUAN PUSTAKA**

---

### **A. Sistem Rekomendasi**

---

Sistem rekomendasi adalah perangkat lunak dan teknik yang memberikan saran kepada pengguna untuk menggunakan item tertentu. Saran tersebut berkaitan dengan proses pengambilan keputusan, seperti item apa yang sebaiknya dibeli, musik apa yang sebaiknya didengarkan, atau berita apa yang sebaiknya dibaca. "Item" adalah istilah umum yang digunakan untuk menunjukkan apa yang direkomendasikan sistem kepada pengguna. Sistem rekomendasi biasanya berfokus pada jenis item tertentu. Oleh sebab itu, desain tampilan, teknik rekomendasi, semuanya disesuaikan untuk memberikan saran yang berguna dan efektif untuk jenis item tertentu.

Terdapat beberapa jenis sistem rekomendasi:

- Collaborative filtering  
Metode ini mencoba melihat kesamaan atau kemiripan user. Collaborative filtering menggunakan data dari user lain yang mempunyai kemiripan untuk memberikan rekomendasi kepada user lainnya.
- Content based filtering  
Dengan metode ini, sistem belajar untuk merekomendasikan sesuatu yang mirip dengan yang disukai pengguna di masa lalunya.
- Demographic filtering  
Teknik rekomendasi yang memberikan rekomendasi berdasarkan kedekatan lokasi demografinya.
- Utility-based  
Sistem rekomendasi berbasis utilitas memberikan rekomendasi berdasarkan perhitungan kegunaan setiap item untuk pengguna. Teknik rekomendasi berbasis utilitas menghasilkan fungsi utilitas multi-atribut berdasarkan preferensi pengguna item, dan menerapkan fungsi utilitas untuk menghitung utilitas item untuk pengguna. Sistem rekomendasi ini didasarkan pada MAUT (Multi-Attribut Utility Theory) dan kebutuhan usaha pengguna yang signifikan.
- Knowledge-based filtering  
Teknik rekomendasi yang memberikan rekomendasi berdasarkan model pengetahuan. Metode ini dibangun berdasarkan pengetahuan spesifik tentang suatu permasalahan tertentu. Misalnya digunakan aplikasi kesehatan dalam merekomendasikan jenis makanan dan jumlah kalori yang sebaiknya dimakan. Setiap kasus yang berbeda membutuhkan rule yang berbeda.

Tabel 1 Perbandingan teknik rekomendasi (burke, 2002)

Teknik	Kelebihan	Kekurangan
<i>Collaborative filtering</i>	A. Dapat mengidentifikasi lintas genre. B. Tidak dibutuhkan pengetahuan	I. Masalah <i>ramp up</i> pengguna baru J. Masalah <i>ramp up</i> item baru

	C. Adaptif D. Umpan balik yang implicit	K. Masalah <i>gray sheep</i> L. Kualitas tergantung dari besarnya data M. Masalah stabilitas dan fleksibilitas
<i>Content-based filtering</i>	B, C, D	I, L, M
<i>Demographic filtering</i>	A, B, C	I, K, L, M N. Harus mengetahui informasi demografis
<i>Utility-based filtering</i>	E. Tidak ada masalah <i>ramp up</i> F. Sensitif terhadap perubahan keinginan G. Dapat menggunakan fitur non produk	O. Pengguna harus memasukkan fungsi utilitas P. Rekomendasi yang diberikan statis
<i>Knowledge-based filtering</i>	E, F, G H. Dapat memetakan item dari kebutuhan pengguna	P Q. Dibutuhkan rekayasa pengetahuan

Padat tabel diatas terdapat beberapa istilah seperti *ramp up* dan *gray sheep*. Masalah *ramp-up* muncul pada *collaborative filtering* yang baru digunakan dan belum memiliki rating pengguna yang cukup. Hal tersebut mengakibatkan tingginya tingkat kesalahan rekomendasi *collaborative filtering* di awal penggunaannya. Istilah asing lainnya adalah *gray sheep*. *Gray sheep* adalah kondisi dimana rekomendasi yang diberikan tidak jelas atau tidak memiliki perbedaan antara pengguna yang satu dengan yang lain. Berbeda dengan *ramp up* yang muncul pada awal waktu *collaborative filtering* digunakan dan belum memiliki rating pengguna yang cukup, *gray sheep* muncul setelah sistem memiliki rating pengguna yang cukup namun rating tersebut tidak memiliki perbedaan yang begitu signifikan. Sehingga hasil rekomendasi yang diberikan menjadi tidak tepat.

### **Sistem Rekomendasi Berbasis Pengetahuan**

*Knowledge base recommender system* punya kelebihan dibanding *collaborative filtering* dan *content-based*, yaitu *knowledge base recommender system* tidak memiliki masalah dalam *ramp-up* dan *gray sheep*.

Terdapat dua jenis sistem rekomendasi berbasis pengetahuan:

- Case-based

Teknik ini memberikan rekomendasi berdasarkan aturan rekomendasi yang didefinisikan secara eksplisit dan memenuhi aturan rekomendasi.

- Constraint-based

Teknik ini memberikan rekomendasi berdasarkan jenis kesamaan ukuran dan mengambil item yang mirip dengan persyaratan yang ditentukan. Constraint based recommender system biasanya didefinisikan dengan dua set variabel ( $V_C$  dan  $V_{PROD}$ ) dan tiga basis kendala ( $C_R$ ,  $C_F$ ,  $C_{PROD}$ ).

*Customer Properties*  $V_C$  mendeskripsikan kemungkinan instantiasi properti pelanggan. Dalam domain layanan keuangan *willingness to take risk* (kesediaan untuk mengambil risiko) adalah contoh properti untuk pelanggan dan *willingness to take risk = low* (rendah) merupakan kebutuhan pelanggan yang konkret.

*Product Properties*  $V_{PROD}$  mendeskripsikan properti dari berbagai macam produk yang diberikan. Contoh properti produk untuk jasa investasi keuangan adalah *recommended investment period, product type, product name, or expected return on investment*.

*Constraint*  $C_R$  secara sistematis membatasi kemungkinan instantiasi *Customer Properties*. Misalnya, *short investment periods are incompatible with high risk investments*.

*Filter Conditions*  $C_F$  menentukan hubungan antara kebutuhan pelanggan potensial dan bermacam-macam produk yang diberikan. Contoh untuk *filter conditions* adalah berikut: *customers without experiences in the financial services domain should not receive recommendations which include high-risk*.

*Product* memungkinkan instantiasi properti produk diwakili oleh  $C_{PROD}$ .  $C_{PROD}$  mewakili satu kendala dalam bentuk normal disjuntif yang mendefinisikan batasan dasar pada kemungkinan instantiasi variabel dalam  $V_{PROD}$ .

Berikut ini adalah contoh aturan rekomendasi dalam domain jasa keuangan.

$V_C = \{$  *kl<sub>c</sub>*: [expert, average, beginner] ..... /\* level keahlian \*/  
*wr<sub>c</sub>*: [low, medium, high] ..... /\* keinginan mengambil risiko \*/  
*id<sub>c</sub>*: [shortterm, mediumterm, longterm] ..... /\* durasi investasi \*/  
*aw<sub>c</sub>*: [yes, no] ..... /\* ingin penasihat? \*/  
*ds<sub>c</sub>*: [savings, bonds, stockfunds, singleshares] .. /\* cari produk langsung \*/  
*sl<sub>c</sub>*: [savings, bonds] ..... /\* investasi tipe resiko rendah \*/  
*av<sub>c</sub>*: [yes, no] ..... /\* ketersediaan dana \*/  
*sh<sub>c</sub>*: [stockfunds, singlshares] . . . . . /\* Jenis investasi berisiko tinggi \*/ }  
 $V_{PROD} = \{$  *name<sub>p</sub>*: [text] ..... /\* nama produk \*/  
*er<sub>p</sub>*: [1..40] ..... /\* ekspektasi return rate \*/  
*ri<sub>p</sub>*: [low, medium, high] . . . . . /\* level risiko \*/  
*mniv<sub>p</sub>*: [1..14] ..... /\* periode investasi minimal dalam tahun\*/  
*inst<sub>p</sub>*: [text] ..... /\* lembaga keuangan \*/ }  
 $C_R = \{$  *CR<sub>1</sub>*: *wr<sub>c</sub>* = high → *id<sub>c</sub>* ≠ shortterm,  
*CR<sub>2</sub>*: *kl<sub>c</sub>* = beginner → *wr<sub>c</sub>* ≠ high }  
 $C_F = \{$  *CF<sub>1</sub>*: *id<sub>c</sub>* = shortterm → *mniv<sub>p</sub>* < 3,  
*CF<sub>2</sub>*: *id<sub>c</sub>* = mediumterm → *mniv<sub>p</sub>* ≥ 3 ∧ *mniv<sub>p</sub>* < 6,  
*CF<sub>3</sub>*: *id<sub>c</sub>* = longterm → *mniv<sub>p</sub>* ≥ 6,  
*CF<sub>4</sub>*: *wr<sub>c</sub>* = low → *ri<sub>p</sub>* = low,  
*CF<sub>5</sub>*: *wr<sub>c</sub>* = medium → *ri<sub>p</sub>* = low ∨ *ri<sub>p</sub>* = medium,  
*CF<sub>6</sub>*: *wr<sub>c</sub>* = high → *ri<sub>p</sub>* = low ∨ *ri<sub>p</sub>* = medium ∨ *ri<sub>p</sub>* = high,  
*CF<sub>7</sub>*: *kl<sub>c</sub>* = beginner → *ri<sub>p</sub>* ≠ high,  
*CF<sub>8</sub>*: *sl<sub>c</sub>* = savings → *name<sub>p</sub>* = savings,  
*CF<sub>9</sub>*: *sl<sub>c</sub>* = bonds → *name<sub>p</sub>* = bonds }  
 $C_{PROD} = \{$  *C<sub>PROD1</sub>*: *name<sub>p</sub>* = savings ∧ *er<sub>p</sub>* = 3 ∧ *ri<sub>p</sub>* = low ∧ *mniv<sub>p</sub>* = 1 ∧ *inst<sub>p</sub>* = A;  
*C<sub>PROD2</sub>*: *name<sub>p</sub>* = bonds ∧ *er<sub>p</sub>* = 5 ∧ *ri<sub>p</sub>* = medium ∧ *mniv<sub>p</sub>* = 5 ∧ *inst<sub>p</sub>* = B;  
*C<sub>PROD3</sub>*: *name<sub>p</sub>* = equity ∧ *er<sub>p</sub>* = 9 ∧ *ri<sub>p</sub>* = high ∧ *mniv<sub>p</sub>* = 10 ∧ *inst<sub>p</sub>* = B }

## Sistem Rekomendasi dalam Pendidikan

Menurut Nikos Manouselis, dkk., berikut ini adalah beberapa hal yang dapat direkomendasikan oleh *recommender system* dalam dunia pendidikan.

Tabel 2 Tugas yang dapat didukung dengan sistem rekomendasi  
(Manouselis, N.)

No	Tugas	Contoh dalam dunia pendidikan	Persyaratan baru
1.	Annotasi dalam konteks	Misalnya, memprediksi relevansi / kegunaan item dalam daftar bacaan tertentu saja	eksplorasi atribut untuk mewakili relevansi / kegunaan dalam konteks pembelajaran
2.	Menemukan item yang baik	Misalnya, menerima daftar pilihan sumber daya pendidikan online di seputar topik	-
3.	Menemukan semua item yang baik	Misalnya, menyarankan daftar lengkap literatur ilmiah atau postingan blog seputar sebuah topik	-
4.	Merekendasikan urutan	Misalnya, menerima urutan yang diusulkan melalui sumber daya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu	Eksplorasi atribut formal dan informal untuk mewakili relevansi dengan tujuan pembelajaran tertentu
5.	Sekedar browsing	Misalnya, menerima rekomendasi untuk kursus baru di universitas	eksplorasi atribut formal dan informal untuk mewakili relevansi / kegunaan dalam konteks pembelajaran
6.	Mencari rekomendasi yang kredibel	Misalnya, membatasi rekomendasi kursus kepada orang yang memiliki kepercayaan / kredibilitas tinggi	Eksplorasi kriteria untuk mengukur kepercayaan dan kredibilitas dalam pembelajaran formal dan informal

7.	Menemukan sumber daya yang baru	Misalnya, menerima sumber daya yang sangat baru dan / atau kontroversial pada topik yang dibahas	Eksplorasi teknik rekomendasi yang memilih item di luar kesamaannya
8.	Menemukan teman belajar	Misalnya, mengusulkan rekan siswa di kelas yang sama	Eksplorasi atribut untuk mengukur kesamaan dengan orang lain
9.	Menemukan jalur yang baik	Misalnya, menerima daftar jalur pembelajaran alternatif mengenai sumber daya yang sama untuk mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik	Eksplorasi kriteria untuk konstruksi dan saran rangkaian alternatif (tapi serupa)

---

## B. Blended Learning

---

Menurut Osguthorpe dan Graham (2013), Definisi awal *blended learning* dideskripsikan sebagai kombinasi pengajaran tatap muka dan pengajaran yang didukung komputer (online). Definisi tersebut menekankan aspek utama *blended learning*, yaitu: menggabungkan proses belajar mengajar tradisional dan proses belajar mengajar dengan didukung teknologi. Dengan demikian, sinonim untuk *blended learning* adalah "*hybrid learning*" dan "*mixed-mode learning*" (Huang, dkk., 2013).

Model *blended learning* adalah pengembangan dari model *e-learning*. Model *blended learning* dirasa lebih bermanfaat karena dapat membantu siswa untuk tetap terlibat dan termotivasi sehingga belajar mencapai keberhasilan sepenuhnya (F. Alonso, 2011). Menurut Graham (2013) model *blended learning* yang ada harus dimodernisasi sesuai dengan perubahan teknologi dan pedagogis dalam bidang *e-learning*.

---

## C. Personal Learning Environments dan Web 2.0

---

Konferensi Asosiasi Teknologi Pembelajaran tahun 2006 didominasi oleh diskusi tentang bagaimana blog dan wiki dapat digunakan untuk pembelajaran. Dari konferensi tersebut, mulai ada pembicaraan seputar gagasan tentang *Personal Learning Environments* (PLEs). *Personal Learning Environments* bukanlah sebuah aplikasi, namun lebih merupakan pendekatan baru untuk menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran (Attew, 2007). Hal tersebut mendasari sejumlah diskusi tentang peran apa yang akan dimainkan guru dan institusi jika peserta didik mengembangkan dan mengendalikan lingkungan belajar online mereka sendiri.

PLE terdiri dari semua alat-alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk kegiatan belajar. Alat-alat ini didasarkan pada perangkat lunak sosial. Perangkat lunak sosial di sini dalam arti perangkat lunak yang memungkinkan orang bertemu, terhubung atau berkolaborasi dengan menggunakan jaringan komputer. Perangkat lunak sosial mendasari apa yang secara umum disebut sebagai web 2.0. Web 2.0 adalah proses dua arah, yang memungkinkan internet digunakan untuk menciptakan dan berbagi informasi dan pengetahuan, dan bukan sekadar mengakses artefak eksternal. Perangkat lunak sosial semakin banyak digunakan dalam pendidikan dan pelatihan melalui aplikasi seperti blog, wiki, alat dan aplikasi untuk menciptakan dan berbagi multi media, pengetahuan, termasuk bookmark dan koleksi buku.

Dalam penelitian ini, web 2.0 yang digunakan adalah Google Slide, Sound Cloud, dan YouTube. Google slide adalah salah satu aplikasi dalam google drive yang digunakan untuk membuat slide secara online dan dapat dilakukan oleh beberapa orang sekaligus dalam sebuah slide yang sama. Sound Coloud adalah web 2.0 tempat berbagi file suara. YouTube adalah web 2.0 yang digunakan untuk berbagi media video. Ketiga web 2.0 tersebut telah menyediakan layanan *embed code*

yang memungkinkan setiap file didalamnya dapat disematkan ke dalam web lainnya.

---

## **D. Pembelajaran Kolaboratif**

---

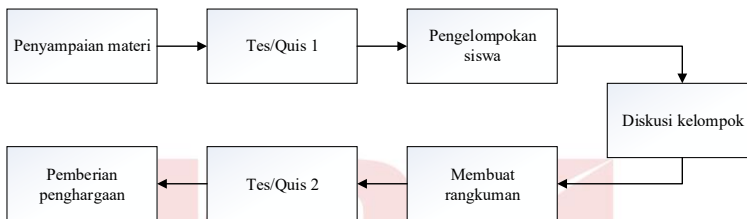
Pembelajaran kolaboratif adalah situasi dimana terdapat dua atau lebih orang belajar atau berusaha untuk belajar sesuatu secara bersama-sama (Dillenbourg, P., 1999). Pembelajaran kolaboratif memanfaatkan sumber daya dan keterampilan setiap anggota kelompok untuk saling bertukar informasi, mengevaluasi ide-ide, memantau pekerjaan, dan lain-lain (Chiu M. M., 2000).

*Collaborative learning* ini didasarkan pada pandangan Vygotsky bahwa ada sebuah sifat sosial yang melekat pada pembelajaran, yang tercermin melalui teorinya tentang zona pengembangan proksimal. Pembelajaran kolaboratif memudahkan para siswa belajar dan bekerja bersama, saling menyumbangkan pemikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara kelompok maupun individu. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, tekanan utama pembelajaran kolaboratif maupun kooperatif adalah “belajar bersama”.

Ada beberapa keunggulan yang dapat diperoleh melalui pembelajaran kolaborasi. Keunggulan-keunggulan pembelajaran kolaborasi tersebut menurut Hill & Hill (1993) berkenaan dengan:

- Prestasi belajar lebih tinggi;
- Pemahaman lebih mendalam;
- Belajar lebih menyenangkan;
- Mengembangkan keterampilan kepemimpinan;
- Meningkatkan sikap positif;
- Meningkatkan harga diri;
- Belajar secara inklusif;
- Merasa saling memiliki; dan
- Mengembangkan keterampilan masa depan.

Salah satu contoh model pembelajaran kolaboratif adalah STAD (*Student Team Achievement Devision*). Inti dari STAD adalah guru menyampaikan suatu materi, kemudian para siswa berkelompok untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Selanjutnya siswa diberi tes individu. Kelompok dibagi secara heterogen dan merata. Setiap kelompok harus terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Berikut ini adalah alur model pembelajaran STAD.



Gambar 1 Alur pembelajaran STAD (*Student Team Achievement Devision*)

## E. Gaya Belajar VAK

Terdapat beberapa definisi tentang gaya belajar. Menurut Bennett (1979), gaya belajar adalah cara yang lebih disukai seorang siswa untuk belajar. James dan Blank (1993) mendefinisikan gaya belajar sebagai metode kompleks dimana pelajar lebih efektif dan efisien mempersepsikan, memproses, menyimpan, dan mengingat kembali apa yang mereka pelajari.

Menurut Sarasin (1999), pelajar bisa dikategorikan sebagai pelajar visual, auditori, atau kinestetik (VAK) bergantung pada bagaimana cara yang lebih mereka sukai untuk menerima dan memproses informasi. VAK adalah tiga gaya belajar utama yang diidentifikasi oleh pemrograman neuro-linguistik (NLP). Masing-masing siswa memiliki profilnya sendiri dalam kaitannya dengan tiga jalur utama untuk belajar.

Pelajar visual dapat belajar secara efektif ketika mereka melihat dan membaca materi, pelajar auditori lebih suka mendengarkan materi, sedangkan pelajar kinestetik adalah mereka yang belajar terbaik dengan melakukan sesuatu. Ini

adalah tiga kategori yang dikenal sebagai gaya belajar VAK. Gaya belajar VAK mengacu pada saluran observasi: penglihatan, pendengaran, dan perasaan. Hal ini menimbulkan pemikiran bahwa pelajar dapat dibagi ke dalam tiga gaya belajar yang disukai yaitu visual, auditori, kinestetik.

Siswa dengan gaya belajar visual berpikir dalam gambar dan belajar terbaik dengan gambar visual (Abbas, 2012). Siswa dengan tipe visual bergantung pada instruktur atau isyarat non-verbal fasilitator seperti bahasa tubuh untuk membantu dengan pemahaman. Siswa dengan gaya belajar visual lebih menyukai duduk di depan kelas dan mencatat deskriptif atas materi yang disajikan. Strategi bagi siswa bertipe visual diantaranya adalah dengan menambahkan bantuan instruksi visual, mengorganisir gambar (diagram, chart, dan grafik) dan memberikan materi dalam format visual.

Beberapa karakteristik siswa dengan tipe visual adalah

- Lebih memahami tulisan daripada kata-kata
- Visual lebih memperhatikan pada ekspresi wajah, gestur, dan gerak tubuh
- Ketika siswa mengetahui cara mengeja sebuah kata, siswa akan mudah menemukannya di dalam kamus
- Visual dapat terganggu dengan suara. Mereka membutuhkan lingkungan yang sepi untuk dapat berkonsentrasi.
- Pemberian warna dan tanda khusus membantu mereka memvisualisasikan konsep baru dan mempelajari sesuatu dengan lebih cepat
- Mindmap, catatan pendek, list, adalah teknik yang baik bagi mereka untuk mengingat sesuatu.

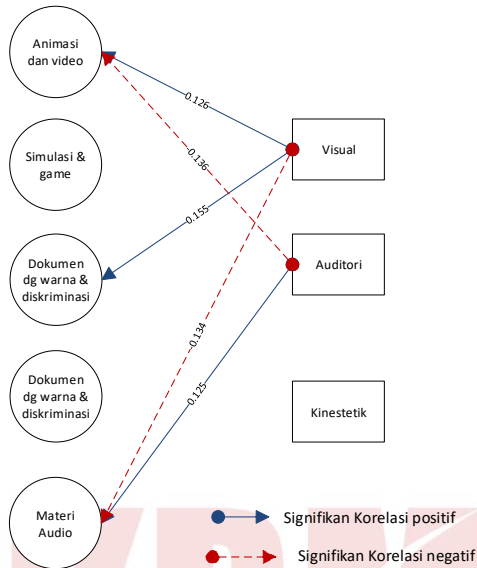
Siswa dengan gaya belajar auditori menemukan informasi melalui mendengarkan dan menafsirkan informasi dengan nada, penekanan dan kecepatan. Siswa dengan gaya belajar auditori mendapatkan pengetahuan dari membaca dengan suara keras dan mungkin tidak memiliki pemahaman penuh dengan informasi yang tertulis. Strategi belajar yang tepat bagi siswa bertipe auditori adalah:

- Bertanya secara verbal
- Fokus pada bertanya langsung
- Rutin melakukan diskusi
- Mengikuti kuliah/ceramah
- Merekam materi pelajaran dengan audio recorder dan mendengarkannya lagi

Siswa dengan gaya belajar kinestetik belajar terbaik dengan pendekatan aktif dan gerak tangan. Siswa ini mendukung interaksi dengan dunia fisik. Sebagian besar waktu peserta didik kinestetik memiliki kesulitan untuk tinggal diam di suatu tempat dan dapat menjadi mudah tidak fokus. Beberapa strategi belajar yang cocok bagi siswa dengan gaya belajar kinestetik adalah:

- Berinteraksi langsung dengan objek
- Bertanya berdasarkan interaksi fisik dengan objek
- Pengalaman praktek
- Melakukan aktivitas tangan
- Simulasi dalam contoh nyata
- Karyawisata

Pada penelitian berjudul *Exploring The Relation Between Learning Style Models and Preferred Multimedia Types*, Uros Oceppek, dkk., meneliti tentang hubungan gaya belajar dan berbagai macam tipe multimedia. Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan hubungan mereka.



Gambar 2 Korelasi antara tipe multimedia dan gaya belajar VAK dengan koefisien korelasi Spearman (Ocepek, U., dkk., 2013)



INDONESIA

www.penerbitkbm.com

Dilarang keras, mencetak naskah hasil layout ini tanpa seijin Penerbit



[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



03.

## DESAIN DAN IMPLEMENTASI

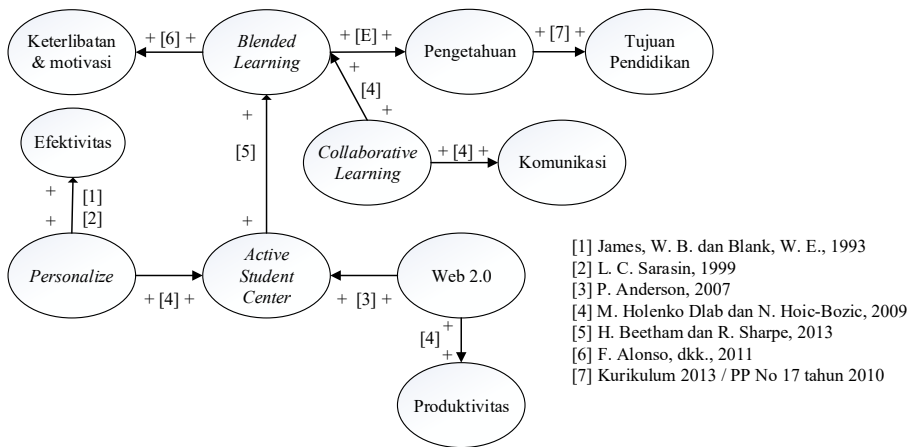
---

### A. Klarifikasi Penelitian

---

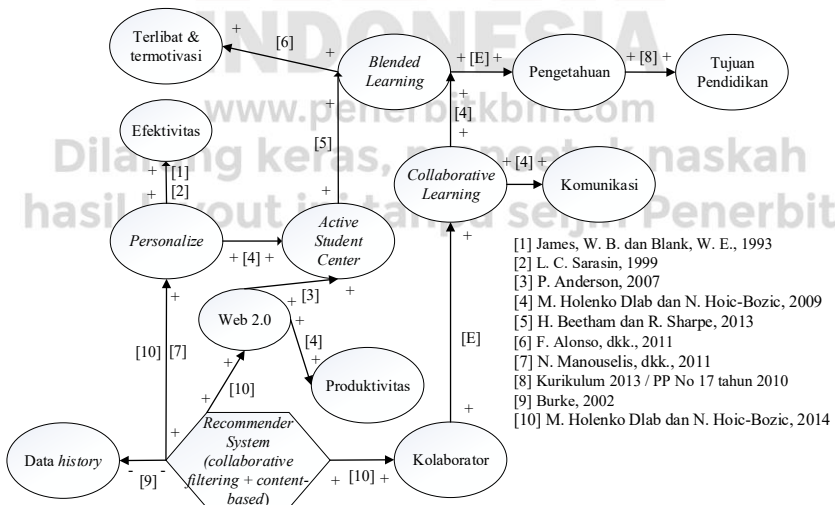
Permasalahan dalam studi kasus di penelitian ini telah dijelaskan pada bahasan latar belakang di Bab I. Berdasarkan hal tersebut, dibuat sebuah Model Referensi Awal untuk menggambarkan keadaan yang sekarang ada.

Dari Model Referensi Awal diatas dapat terlihat bahwa trend pendidikan saat ini adalah *blended learning* berbasis pada aktivitas yang berpusat pada siswa, terpersonalisasi, kolaboratif, dan memanfaatkan teknologi web 2.0. Personalisasi dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, pemanfaatan web 2.0 dapat meningkatkan produktifitas pembelajaran, pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa, dan *blended learning* dapat membuat keterlibatan dan motivasi siswa tetap terjaga.



Gambar 3 Model Referensi Awal

Sebagaimana yang telah dipaparkan dalam bab I bahwa salah satu cara melakukan personalisasi belajar dapat dilakukan dengan menerapkan sistem rekomendasi. Pada penelitian sebelumnya, telah dibuat sistem rekomendasi dengan teknik *collaborative filtering* dan *content-based*.



Gambar 4 Model Akibat Awal

Dari Model Akibat Awal diatas dapat dilihat bahwa *recommender system* dengan *collaborative filtering* dan *content-based* sangat dipengaruhi oleh data *history*. Jika data *history*

baik, maka akan baik juga hasil rekomendasinya. Namun jika data *history* buruk, atau bahkan jika belum memiliki data *history* yang cukup, maka akan menghasilkan rekomendasi yang buruk. Dari model akibat awal tersebut, maka rencana dan tujuan penelitian ini adalah untuk membangun *knowledge-based recommender system* untuk merekomendasikan kelompok belajar dan web 2.0 yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Pertanyaan utama terkait penelitian penerapan sistem rekomendasi berbasis pengetahuan dalam pembelajaran di sekolah adalah; bagaimana pengaruh sistem rekomendasi berbasis pengetahuan terhadap pembelajaran di sekolah? Hipotesis diajukan untuk menjawab pertanyaan utama penelitian ini adalah sistem rekomendasi berbasis pengetahuan dapat meningkatkan hasil pembelajaran di sekolah.

---

## **B. Model Referensi**

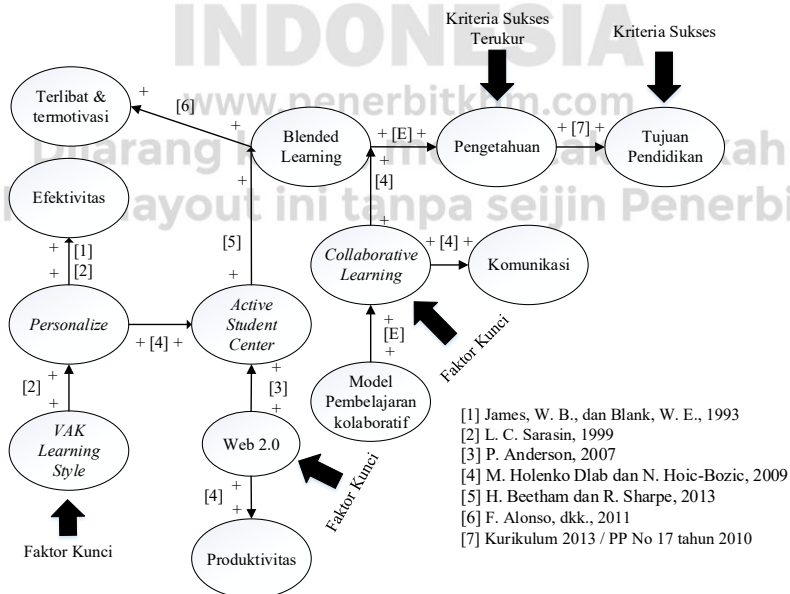
---

Pembuatan sistem rekomendasi berbasis pengetahuan membutuhkan pengetahuan pendukung untuk membangun sistem rekomendasi. Berdasarkan *recommender systems handbook*, untuk melakukan rekomendasi teman belajar perlu dilakukan eksplorasi atribut untuk mengukur kesamaan siswa dengan siswa lain (Manouselis, N., 2011). Dalam penelitian ini, atribut kesamaan siswa diukur dengan gaya belajar VAK (C. Cassidy dan B. Kreitner, 2009). Gaya belajar VAK juga dapat digunakan untuk melaksanakan personalisasi kegiatan belajar siswa. Selain pengetahuan tentang gaya belajar VAK, sistem rekomendasi berbasis pengetahuan juga dibangun dengan pengetahuan tentang model pembelajaran kolaboratif.

Berdasarkan hal-hal diatas, permasalahan yang digambarkan pada Model Referensi Awal, serta solusi yang diusulkan pada Model Akibat Awal, maka selanjutnya digambarkan sebuah Model Referensi. Model Referensi juga

digambarkan dengan penentuan kriteria sukses, kriteria sukses terukur dan faktor kunci.

- Kriteria sukses menunjukkan tujuan akhir dimana penelitian ini akan berkontribusi dalam jangka waktu panjang. Banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi kriteria sukses membuat kriteria sukses tidak diukur dalam model. Sebagai gantinya disusun kriteria sukses terukur yang digunakan untuk menentukan kesuksesan model. Kriteria sukses dalam model referensi yaitu peningkatan kualitas data.
- Kriteria sukses terukur akan diukur untuk menentukan kesuksesan model. Kriteria sukses disusun bersesuaian dengan hipotesis yang telah disusun sebelumnya. Kriteria sukses dalam Model Referensi meliputi meningkatnya pengetahuan siswa.
- Faktor kunci merupakan faktor utama dalam mewujudkan Model Akibat. Faktor kunci yaitu personalisasi pembelajaran dengan gaya belajar VAK, penggunaan web 2.0, dan pembelajaran kolaboratif.



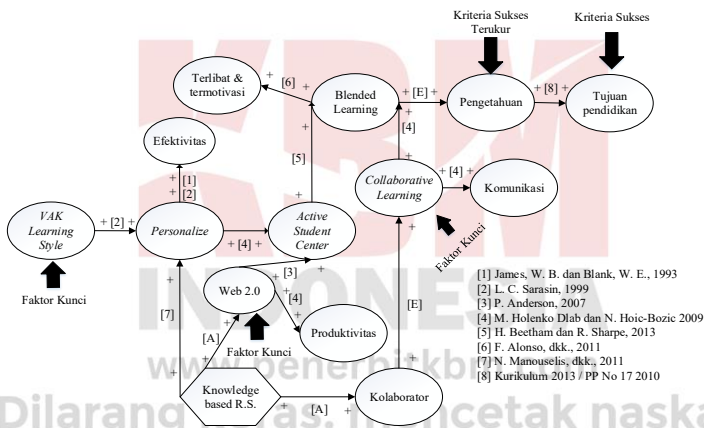
Gambar 5 Model Referensi

---

## C. Model Akibat

---

*Knowledge-based recommender system* memiliki kelebihan dapat memberikan rekomendasi tanpa bergantung kepada data *history*. Hal tersebut membuat sistem rekomendasi berbasis pengetahuan tidak memiliki masalah dalam *ramp up*. Selain itu, sistem rekomendasi berbasis pengetahuan juga dapat merekomendasikan fitur non produk, dan dapat memetakan item dari kebutuhan pengguna (burke, 2002). Berdasarkan hal tersebut, maka selanjutnya digambarkan Model Akibat yang ingin direalisasikan untuk menyelesaikan permasalahan.



Gambar 6 Model Akibat

---

## D. Pengembangan Sistem

---

### Analisis Kebutuhan

#### 1. Kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional utama yang harus terpenuhi dalam sistem adalah fungsi untuk memberikan rekomendasi belajar bagi siswa sehingga menambah keefektifan dalam proses belajar siswa. Rekomendasi yang diberikan adalah:

- Rekomendasi kelompok belajar
- Rekomendasi we 2.0 yang digunakan

Selain dibutuhkan fungsional untuk memberikan rekomendasi belajar kepada siswa, diperlukan juga fungsionalitas untuk melakukan tes online, publikasi materi belajar, tes gaya belajar VAK, dan fungsionalitas untuk tugas kelompok.

## 2. Kebutuhan non fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan untuk sistem. Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis perangkat keras, analisis perangkat lunak dan analisis pengguna.

### **Analisa perangkat keras**

Di Laboratorium Komputer SMP N 1 Sanden terdapat 20 unit komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

Komputer	: Lenovo c260
CPU	: Intel Pentium J2900 (quad-core, 2MB cache)
RAM	: 4GB DDR3
Hardisk	: 500 GB
VGA	: Intel HD Graphics
LCD	: 19.5 inch, 1600x900 display

Semua komputer tersebut telah terkoneksi dengan internet.

### **Analisa perangkat lunak**

Perangkat lunak yang telah terinstal dalam komputer di laboratorium SMP N 1 Sanden adalah:

- Sistem operasi : Windows 7
- Web browser : Mozilla Firefox / Google Chrome
- Microsoft Office 2013
- Sound recorder

Diperlukan penambahan aplikasi screen recorder untuk merekam aktivitas belajar siswa kinestetik dalam praktek menggunakan microsoft excel.

## Karakteristik pengguna

Karakteristik pengguna sistem rekomendasi ini adalah Siswa SMP kelas VIII dengan umur antara 13-14 tahun dan seorang guru dengan umur 35 tahun. Sebagian besar pengguna memiliki pengalaman yang sama dalam pengoperasian komputer dan penggunaan internet. Semua pengguna terbiasa menggunakan layanan internet web 2.0.

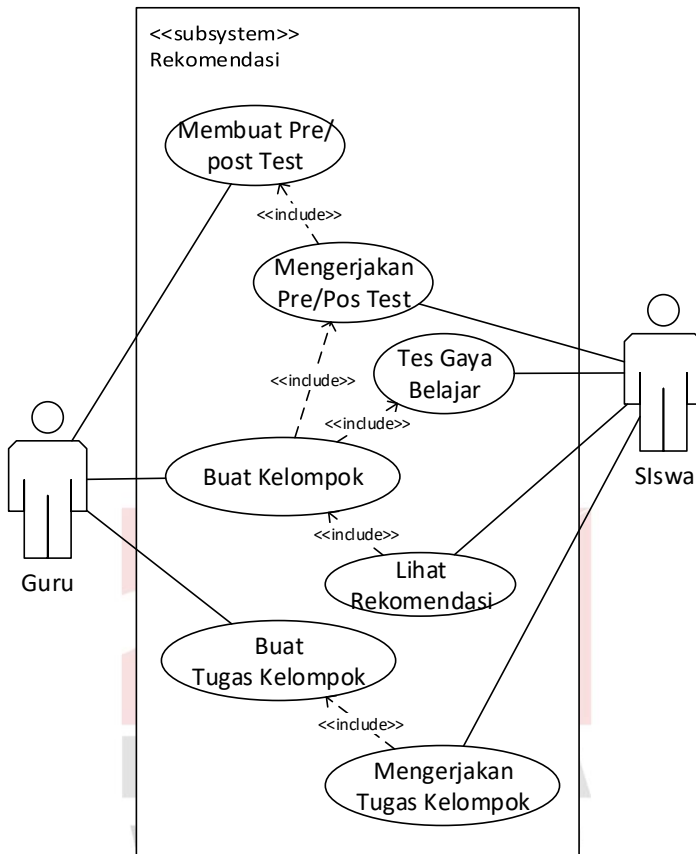
## Perancangan Sistem

Tabel 3 Definisi aktor

Nama	Deskripsi
Admin	Administrator sistem yang mengatur segala hal dalam sistem
Guru	Pembimbing proses pembelajaran dalam kelas
Siswa	Peserta pembelajaran dalam kelas

### 3. Use Case Diagram

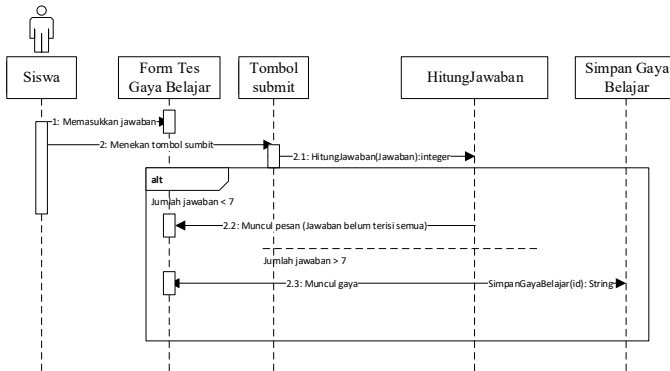
Menggambarkan sejumlah *external actors* dan hubungannya ke *use case* yang diberikan oleh sistem. *Use case* adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari *use case* simbol namun dapat juga dilakukan dalam *activity diagrams*. *Use case* hanya menggambarkan hal yang dilihat dari luar oleh aktor (keadaan lingkungan sistem yang dilihat *user*) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem.



Gambar 7 Use case diagram

Dari *use case diagram* diatas, dapat dilihat bahwa agar siswa dapat mengakses hasil rekomendasi, terlebih dahulu siswa harus mengisi *pre-test* dan tes gaya belajar. Setelah seluruh siswa mengisi *pre-test* dan tes gaya belajar, guru akan menekan tombol buat kelompok. Maka kelompok belajar akan terbentuk secara otomatis. Setelah itu, barulah rekomendasi kelompok belajar dan web 2.0 dapat dilakukan.

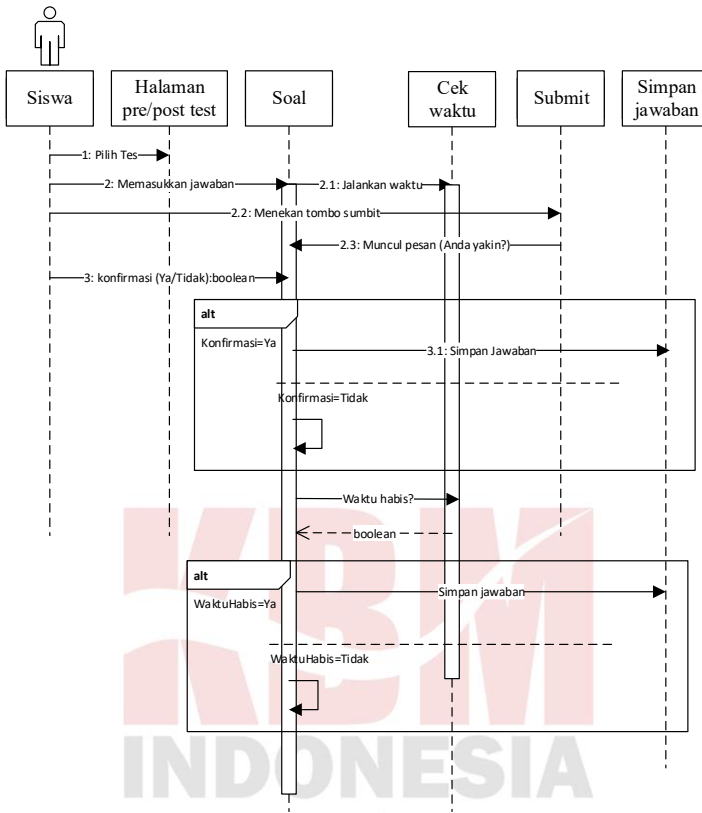
#### 4. Sequence diagram



Gambar 8 Sequence diagram tes gaya belajar

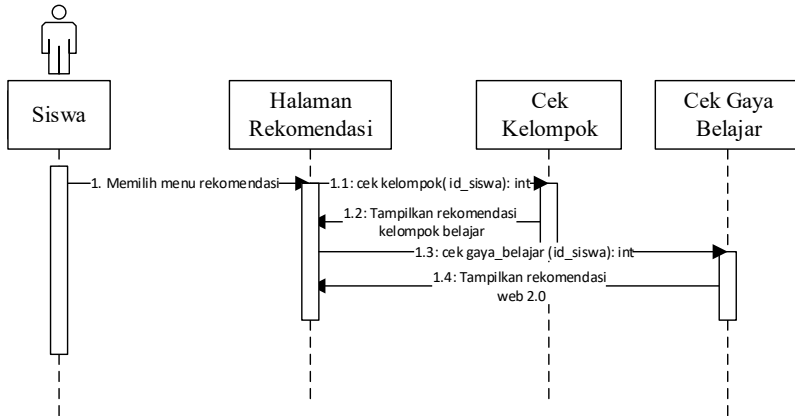
Tes gaya belajar VAK dilakukan dengan mengisi kuesioner sebanyak 12 pertanyaan. Pertanyaan diambil dari buku yang berjudul *Supervision: Setting People Up for Success* yang ditulis oleh Charlene Cassidy dan Bob Kreitner pada tahun 2009. Setiap pertanyaan memiliki tiga pilihan. Setiap pilihan memiliki score visual, auditori atau kinestetik. Ketiga score tersebut disimpan dalam tiga variabel V, A dan K. Gaya belajar siswa ditentukan dari variabel mana yang memiliki score terbanyak.

Dilarang keras, mencetak naskah hasil layout ini tanpa seijin Penerbit



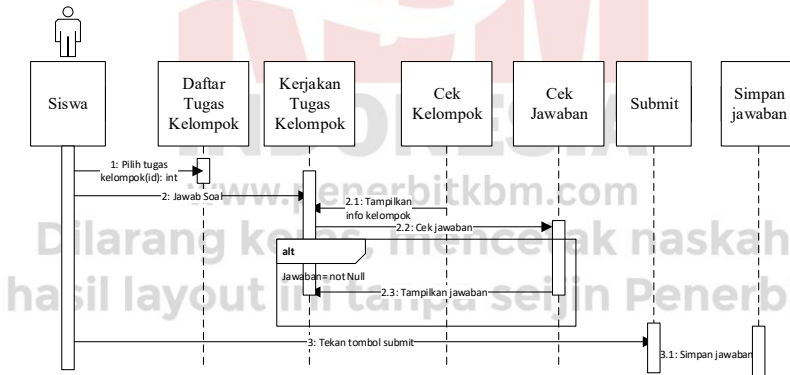
Gambar 9 Sequence diagram pre/post test

Pre-test dan post-test memiliki *sequence diagram* yang sama. Pre-test dan post-test muncul di halaman siswa setelah guru menerbitkan pre-test atau post-test. Test dapat dikerjakan oleh siswa selama guru belum menutup test tersebut. Ketika guru menerbitkan pre-test atau post-test, guru juga menentukan waktu pengerjaan. Ketika siswa memulai mengerjakan pre-test atau post-test yang dipilih, maka batas waktu pengerjaan test akan berjalan mundur. Ketika siswa mengerjakan pre-test atau post-test kemudian waktu yang tersisa habis, maka otomatis akan menyimpan pekerjaan terakhir siswa.



Gambar 10 Sequence diagram rekomendasi

Ketika siswa memilih halaman rekomendasi, maka sistem akan menampilkan rekomendasi kelompok belajar dan web 2.0 yang sebaiknya digunakan oleh siswa.



Gambar 11 Sequence diagram tugas kelompok

Dalam proses pengerjaan tugas kelompok, masing-masing anggota kelompok dapat mengirimkan jawaban. Setiap anggota kelompok dapat melihat, mengedit, dan mengoreksi jawaban kelompoknya.

## E. Alur Implementasi Sistem

### Proses Identifikasi

Sebelum proses rekomendasi dilakukan, terlebih dahulu perlu dilakukan proses identifikasi gaya belajar siswa. Proses identifikasi dilakukan dengan cara membaca skor hasil kuesioner gaya belajar siswa. Skor hasil kuesioner disimpan dalam tiga variabel. Variabel V untuk menyimpan skor visual siswa, variabel A digunakan untuk menyimpan skor auditori siswa, dan variabel K digunakan untuk menyimpan skor kinestetik siswa.



Gambar 12 Diagram alir penentuan gaya belajar siswa

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.10 diatas, proses identifikasi gaya belajar siswa dilihat dari nilai maksimum dari ketiga variabel. Jika nilai V maksimum, maka gaya belajar siswa adalah visual. Jika nilai A maksimum, maka gaya belajar siswa adalah auditori. Jika nilai K maksimum, maka gaya belajar siswa adalah kinestetik. Jika terdapat dua atau tiga nilai maksimum yang sama besar, maka gaya belajar diidentifikasi sesuai dengan gabungan kedua atau ketiga gaya belajar dengan skor maksimal tersebut.

<p><b><u>Procedure Identifikasi Gaya Belajar</u></b>          {Prosedur ini digunakan untuk identifikasi gaya belajar}</p>
<p><b><u>Kamus</u></b>          V, A, K: <u>integer</u>          Gaya: <u>string</u></p>
<p><b><u>Deskripsi Algoritma</u></b>          Input (V, A, K)  <u>if</u> (V&gt;A) <u>and</u> (V&gt;K) <u>then</u>              Gaya &lt;- V  <u>else if</u> (A&gt;V) <u>and</u> (A&gt;K) <u>then</u>              Gaya &lt;- A  <u>else if</u> (K&gt;V) <u>and</u> (K&gt;A) <u>then</u>              Gaya &lt;- K  <u>else if</u> (V=A) <u>and</u> (V&gt;K) <u>then</u>              Gaya &lt;- VA  <u>else if</u> (V=K) <u>and</u> (V&gt;A) <u>then</u>              Gaya &lt;- VK  <u>else if</u> (A=K) <u>and</u> (A&gt;V) <u>then</u>              Gaya &lt;- AK  <u>else if</u> (V=A) <u>and</u> (V=K) <u>then</u>              Gaya &lt;- VAK  <u>end if</u>          Output (Gaya)</p>

## F. Proses Berbasis Pengetahuan

### Rekomendasi kelompok belajar



Gambar 13 Diagram alir rekomendasi kelompok belajar

Pada proses rekomendasi kelompok belajar, pertama-tama dibuat array V, A, K, VA, VK, AK, dan VAK untuk menampung id\_siswa sesuai dengan gaya belajarnya. Array V untuk menampung id\_siswa dengan gaya belajar V, array A digunakan untuk menampung id\_siswa dengan gaya belajar A, array K digunakan untuk menampung id\_siswa dengan gaya belajar K, array VA digunakan untuk menampung id\_siswa dengan gaya belajar VA, dan seterusnya. Untuk array yang menyimpan id\_siswa dengan gaya belajar VA, VK, AK, dan VAK perlu dilakukan pengecekan apakah jumlah mereka lebih dari satu. Jika jumlahnya lebih dari satu, maka akan dilakukan

pengelompokan tersendiri. Jika jumlahnya hanya satu, maka akan digabungkan dengan array V, A, atau K. Setelah itu, dilakukan proses pengelompokan siswa pada masing-masing array.



Gambar 14 Diagram alir subproses buat kelompok V

Gambar diatas menunjukkan subproses pembuatan kelompok dalam array V. Pada array-array yang lain juga dilakukan proses yang sama. Subproses buat kelompok membagi siswa dalam satu array menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari dua atau tiga siswa dengan

kemampuan akademik yang berbeda. Siswa dengan nilai *pre-test* tertinggi dipasangkan dengan siswa bernilai *pre-test* terendah.

**Rekomendasi web 2.0 berbasis pengetahuan**

Rekomendasi web 2.0 menggunakan teknik *Constraint based*. *Constraint based recommender system* biasanya didefinisikan dengan dua set variabel ( $V_C$  dan  $V_{PROD}$ ) dan tiga basis kendala ( $C_R$ ,  $C_F$ ,  $C_{PROD}$ ).  $V_C$  mendeskripsikan kemungkinan instantiasi properti pelanggan.  $V_{PROD}$  mendeskripsikan properti dari berbagai macam produk yang diberikan.  $C_R$  secara sistematis membatasi kemungkinan instantiasi *Customer Properties*.  $C_F$  menentukan hubungan antara kebutuhan pelanggan potensial dan bermacam-macam produk yang diberikan.  $C_{PROD}$  mewakili satu kendala dalam bentuk normal disjungtif yang mendefinisikan batasan dasar pada kemungkinan instantiasi variabel dalam  $V_{PROD}$ .

Rekomendasi web 2.0 berbasis pengetahuan ( $V_C$ ,  $V_{PROD}$ ,  $C_R$ ,  $C_F$ ,  $C_{PROD}$ )

$V_C = \{ Visual_c: [0..12] \dots \dots \dots /* skor visual siswa*/$

$Auditori_c: [0..12] \dots \dots \dots /* skor visual siswa*/$

$Kinestetik_c: [0..12] \dots \dots \dots /* skor visual siswa*/$

$Gb_c: [V, A, K, VA, VK, AK, VAK] \dots \dots \dots /* gaya belajar*/$

}

$V_{PROD} = \{ nameweb2.0_p: [text] \dots \dots \dots /* nama web 2.0*/$

$Visual_p: [yes, no] \dots \dots \dots /* sifat visual*/$

$Auditori_p: [yes, no] \dots \dots \dots /* sifat auditori*/$

*Kinestetik<sub>p</sub>*: [yes, no] . . . . . /\* sifat kinestetik \*/  
 }

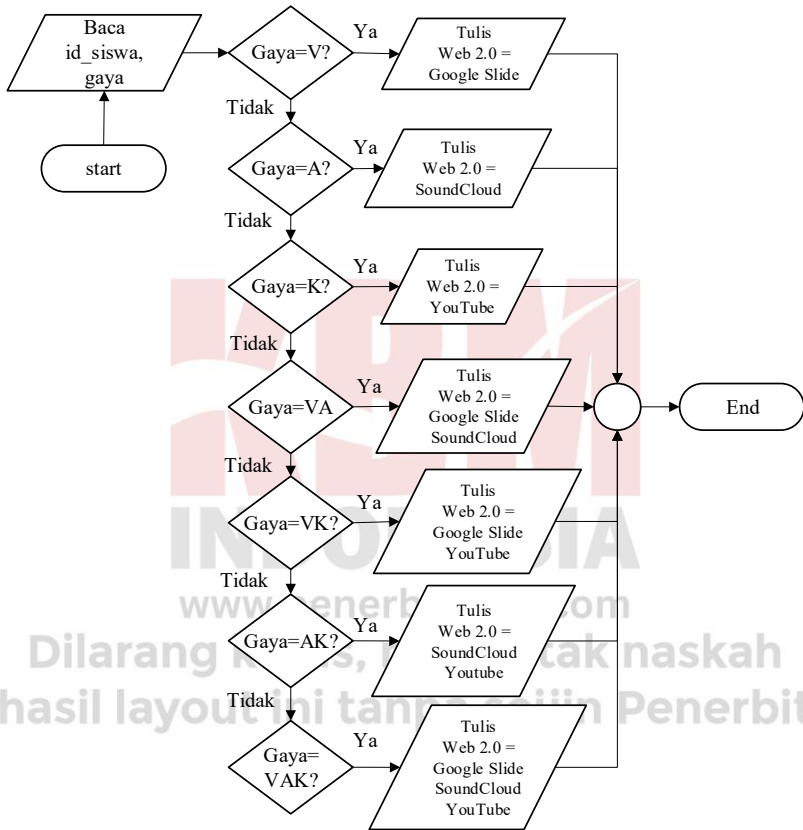
$C_R = \{$  *CR*<sub>1</sub>: *Visual<sub>c</sub>* > *Auditoric* ∧ *Visualc* > *Kinestetikc* → *Gb<sub>c</sub>* = V,  
*CR*<sub>2</sub>: *Auditori<sub>c</sub>* > *Visualc* ∧ *Auditoric* > *Kinestetikc* → *Gb<sub>c</sub>* = A,  
*CR*<sub>3</sub>: *Kinestetik<sub>c</sub>* > *Visualc* ∧ *Kinestetikc* > *Auditoric* → *Gb<sub>c</sub>* = K,  
*CR*<sub>4</sub>: *Visual<sub>c</sub>* = *Auditoric* ∧ *Visualc* > *Kinestetikc* → *Gb<sub>c</sub>* = VA,  
*CR*<sub>5</sub>: *Visual<sub>c</sub>* = *Kinestetikc* ∧ *Visualc* > *Auditoric* → *Gb<sub>c</sub>* = VK,  
*CR*<sub>6</sub>: *Auditori<sub>c</sub>* = *Kinestetikc* ∧ *Auditoric* > *Visualc* → *Gb<sub>c</sub>* = AK,  
*CR*<sub>7</sub>: *Visual<sub>c</sub>* = *Auditoric* ∧ *Visualc* = *Kinestetikc* → *Gb<sub>c</sub>* = VAK }  
 }

$C_F = \{$  *CF*<sub>1</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = V → *Visual<sub>p</sub>* = yes,  
*CF*<sub>2</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = A → *Auditori<sub>p</sub>* = yes ,  
*CF*<sub>3</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = K → *Kinestetik<sub>p</sub>* = yes ,  
*CF*<sub>4</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = VA → *Visual<sub>p</sub>* = yes ∧ *Auditori<sub>p</sub>* = yes ,  
*CF*<sub>5</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = VK → *Visual<sub>p</sub>* = yes ∧ *Kinestetik<sub>p</sub>* = yes,  
*CF*<sub>6</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = AK → *Auditori<sub>p</sub>* = yes ∧ *Kinestetik<sub>p</sub>* = yes,  
*CF*<sub>7</sub>: *Gb<sub>c</sub>* = VAK → *Visual<sub>p</sub>* = yes ∧ *Auditori<sub>p</sub>* = yes ∧ *Kinestetik<sub>p</sub>*  
 = yes; }  
 }

$C_{PROD} = \{$  *CPROD*<sub>1</sub>: *name<sub>p</sub>* = Google Slide ∧ *Visual<sub>p</sub>* = yes ∧ *Auditori<sub>p</sub>* =  
 no ∧ *Kinestetik<sub>p</sub>* = no;  
*CPROD*<sub>2</sub>: *name<sub>p</sub>* = Sound Cloud ∧ *Visual<sub>p</sub>* = no ∧ *Auditori<sub>p</sub>* =  
 yes ∧ *Kinestetik<sub>p</sub>* = no;  
*CPROD*<sub>3</sub>: *name<sub>p</sub>* = YouTube ∧ *Visual<sub>p</sub>* = no ∧ *Auditori<sub>p</sub>* = no ∧  
*Kinestetik<sub>p</sub>* = yes; }  
 }

Siswa yang memiliki gaya belajar visual, direkomendasikan untuk menggunakan Google Slide. Hal ini dikarenakan Google Slide sangat cocok untuk siswa yang memiliki gaya belajar visual. Dengan Google Slide, siswa dapat membuat catatan materi belajar menjadi lebih menarik. Untuk siswa dengan gaya belajar auditori direkomendasikan menggunakan Sound Cloud. Dengan Sound Cloud, siswa auditori dapat dipermudah untuk menyimpan, berbagi dan memutar ulang materi belajar audio

mereka. Siswa dengan gaya belajar kinestetik direkomendasikan untuk menggunakan YouTube. YouTube adalah media untuk berbagi video. Media video memungkinkan siswa dengan gaya belajar kinestetik untuk merekam setiap gerakan dalam belajarnya. Berikut ini adalah diagram alir rekomendasi web 2.0.



Gambar 15 Diagram alir rekomendasi web 2.0

<p><b>Program rekomendasi web 2.0</b>          {Program ini digunakan untuk merekomendasikan web 2.0}</p>
<p><b>Kamus</b>          Gaya: <u>string</u>          Web2.0: <u>string</u></p>
<p><b>Deskripsi Algoritma</b>          Input (Gaya)</p>

```

if (Gaya=V) then
    Web2.0 <- Google slide
if (Gaya=A) then
    Web2.0 <- Sound Cloud
if (Gaya=K) then
    Web2.0 <- YouTube
if (Gaya=VA) then
    Web2.0 <- Google slide, Sound Cloud
if (Gaya=VK) then
    Web2.0 <- Google slide, YouTube
if (Gaya=AK) then
    Web2.0 <- Sound Cloud, YouTube
if (Gaya=VAK) then
    Web2.0 <- Google slide, Sound Cloud, YouTube
end if

```

### Perancangan Antar Muka

The image shows a web interface for a login page. At the top, there is a header with a circular logo on the left containing the text 'etivity' and the word 'Register' on the right. Below the header is a large grey rectangular area. Inside this area is a white box titled 'Login'. This box contains two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields are two elements: a blue link that says 'Lupa password?' and a blue button with white text that says 'Login'.

Gambar 16 Perancangan antarmuka login



Gambar 17 Perancangan antarmuka beranda

## G. Implementasi

Implementasi dilakukan di SMP N 1 Sanden kelas VIII A dan VIII B. Kelas VIII A digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas VIII B digunakan sebagai kelas eksperimen.

### Spesifikasi perangkat lunak

Tabel 4 Spesifikasi perangkat lunak

Perangkat Lunak	Versi
Sistem Operasi	Windows 7
Web server Xampp	Versi 1.8.3
PHP	Versi 5.5.3
phpMyAdmin	Versi 5.6.11
MySQL	Versi 5.6.11
Code Igniter	Versi 3
Bootstrap	Versi 3

### Spesifikasi perangkat keras

Spesifikasi perangkat keras di Laboratorium Komputer SMP N 1 Sanden

Komputer : Lenovo c260

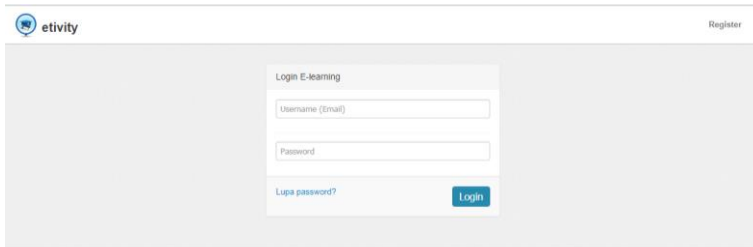
CPU : Intel Pentium J2900 (quad-core, 2MB cache)

RAM : 4GB DDR3

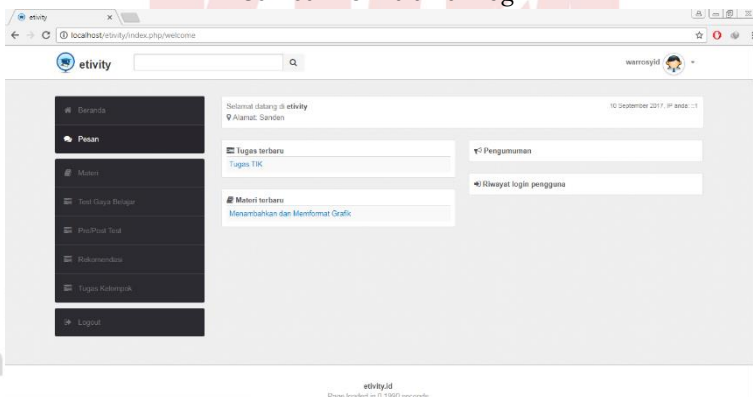
Hardisk : 500 GB  
VGA : Intel HD Graphics  
LCD : 19.5 inch, 1600x900 display

## 1. Implementasi sistem rekomendasi

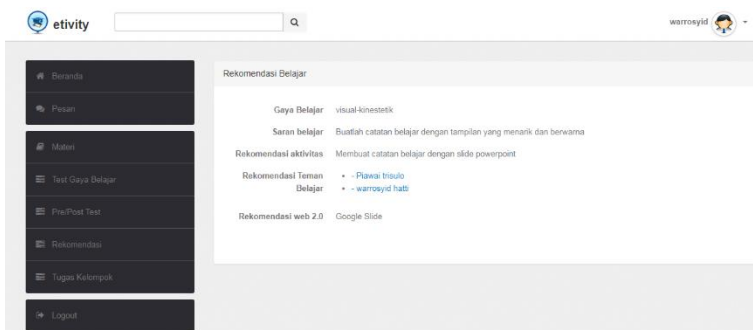
Berikut ini adalah implementasi tampilan sistem rekomendasi berbasis pengetahuan yang berhasil dibangun.



Gambar 18 Halaman login



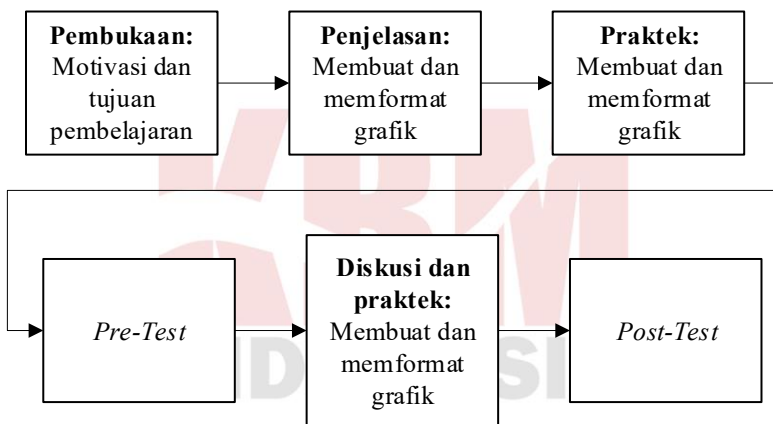
Gambar 19 Beranda siswa



Gambar 20 Halaman rekomendasi

## 2. Implementasi pembelajaran

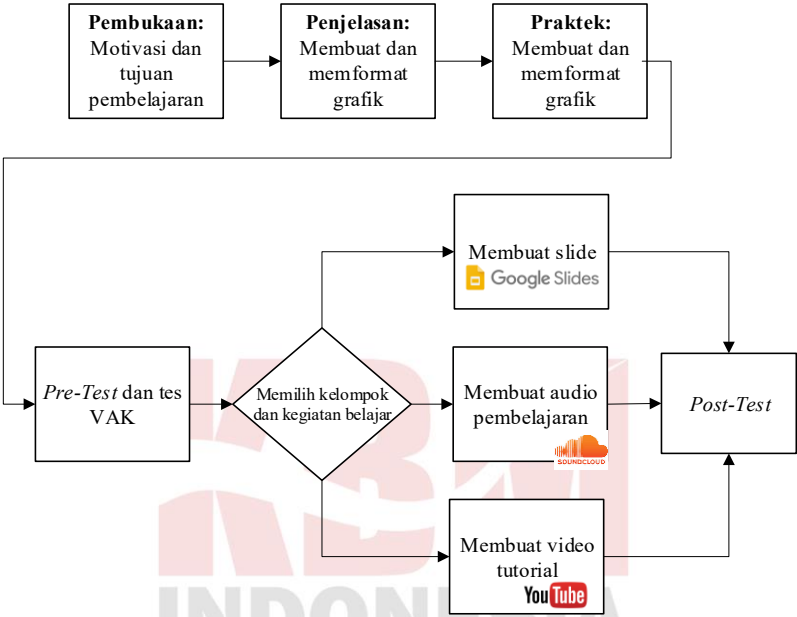
Implementasi dilakukan di SMP N 1 Sanden dengan menggunakan kelas VIII A sebagai kelas kontrol dan kelas VIII B sebagai kelas eksperimen. Kelas VIII A terdiri dari 31 siswa dan kelas VIII B terdiri dari 30 siswa. Implementasi dilakukan pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan bab membuat dan memformat grafik. Implementasi dilakukan dalam dua kali pertemuan. Setiap pertemuan terdiri dari dua jam pelajaran (2 x 45 menit).



Gambar 21 Alur pembelajaran kelas kontrol

Gambar IV.19 diatas menunjukkan implementasi alur pembelajaran dalam kelas kontrol. Pertama-tama, pada pertemuan pertama dilakukan pembukaan untuk memberikan motivasi dan menjelaskan tujuan pembelajaran kepada siswa. Kemudian masuk pada inti pembelajaran yaitu penjelasan mengenai materi membuat dan memformat grafik. Setelah itu, dilanjutkan dengan praktek/simulasi langkah-langkah membuat dan memformat grafik. Setelah itu kemudian dilakukan pretest untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. Pada pertemuan kedua dilakukan pembelajaran kolaboratif dengan diskusi dan kerja kelompok untuk membuat dan memformat grafik. Pembelajaran kolaboratif pada kelas kontrol tidak dilakukan personalisasi dengan bantuan sistem

rekomendasi yang diusulkan dan tidak juga menggunakan web 2.0. Setelah itu kemudian dilakukan post test untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.



Gambar 22 Alur pembelajaran kelas eksperimen

Gambar IV.20 diatas menunjukkan implementasi alur pembelajaran dalam kelas eksperimen. Proses awalnya sama persis dengan kelas kontrol. Pertama-tama, pada pertemuan pertama dilakukan pembukaan untuk memberikan motivasi dan menjelaskan tujuan pembelajaran kepada siswa. Kemudian masuk pada inti pembelajaran yaitu penjelasan mengenai materi membuat dan memformat grafik. Setelah itu, dilanjutkan dengan praktek/simulasi langkah-langkah membuat dan memformat grafik. Setelah itu kemudian dilakukan *pre-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. Barulah pada pertemuan kedua terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen pertemuan kedua, dilakukan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan sistem rekomendasi yang diusulkan. Kelompok siswa dengan gaya

belajar visual membuat materi pembelajaran dengan menggunakan Google Slide. Kelompok siswa dengan gaya belajar auditori membuat materi pembelajaran berbentuk rekaman audio kemudian diupload ke Sound Cloud. Kelompok siswa dengan gaya belajar kinestetik merekam kegiatan belajar praktek mereka dengan *screen recorder* kemudian mengupload rekaman video mereka ke YouTube. Setelah itu kemudian dilakukan *post-test* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

---

## H. Studi Deskriptif II

---

Tahapan studi deskriptif II dilaksanakan dengan melakukan dua evaluasi yaitu evaluasi aplikasi dan evaluasi sukses. Evaluasi aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Selain itu, evaluasi aplikasi juga digunakan untuk memeriksa hasil rekomendasi terhadap setiap kelompok siswa. Selanjutnya hasil rekomendasi sistem diharapkan mampu merealisasikan model akibat yang kemudian akan diuji dengan evaluasi sukses.

### Evaluasi Aplikasi

Evaluasi aplikasi bertujuan untuk melakukan evaluasi apakah sistem yang diusulkan dapat diimplementasikan dengan baik. Ada dua hal yang ingin dievaluasi pada penelitian ini, yaitu evaluasi perangkat lunak, dan evaluasi hasil rekomendasi. Evaluasi perangkat lunak dilakukan dengan metode *black box testing*. Evaluasi hasil rekomendasi dilakukan dengan statistik deskriptif pada setiap jenis kelompok rekomendasi.

#### 1. Evaluasi Perangkat Lunak

Metode pengujian *black box* yang digunakan adalah pengujian untuk lingkungan tertentu, arsitektur dan aplikasi yang meliputi pengujian antarmuka, arsitektur *client-server*, fasilitas bantuan, dan sistem *real-time* (Pressman, 2010).

Skenario pengujian *black box* untuk meliputi fungsi utama yang tersedia dan akan digunakan oleh administrator, baik administrator sistem atau guru; serta pengguna sistem yaitu siswa.

Tabel 5 Daftar skenario pengujian *black box*

No	Proses	Pengujian	Aktor Pengguna
1	Log in	Input dan Output	Admin, Guru, Siswa
2	Tambah Siswa	Input dan Output	Admin
3	Tambah Pengajar	Input dan Output	Admin
4	Tambah Matapelajaran	Input dan Output	Admin
5	Tambah Materi	Input dan Output	Guru
6	Tambah Tugas	Input dan Output	Guru
7	Buat Kelompok	Input dan Output	Guru
8	Koreksi Tugas Kelompok	Input dan Output	Guru
9	Lihat nilai pre/post test	Input dan Output	Guru
10	Registrasi	Input dan Output	Siswa
11	Tes Gaya Belajar	Input dan Output	Siswa
12	Mengerjakan pretest/posttest	Input dan Output	Siswa
13	Lihat Rekomendasi	Input dan Output	Siswa
14	Mengerjakan Tugas Kelompok	Input dan Output	Siswa

Hasil skenario pengujian *black box* di atas adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Skenario pengujian *log in*

Log in	
Deskripsi	Proses agar pengguna dapat mengakses sistem
Aktor	Administrator sistem dan guru
Prosedur pengujian	Pengguna membuka URL Pengguna memasukkan username dan password yang telah terdaftar
Keluaran yang diharapkan	Halaman log in berganti dengan dashboard
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 7 Skenario pengujian tambah siswa

Tambah siswa	
Deskripsi	Proses untuk menambahkan siswa baru
Aktor	Administrator sistem dan guru
Prosedur pengujian	Pengguna memilih menu siswa

	Pengguna klik tombol tambah siswa Pengguna mengisi biodata siswa Klik save
Keluaran yang diharapkan	Datfar siswa bertambah.
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 8 Skenario pengujian tambah pengajar

Tambah pengajar	
Deskripsi	Proses untuk menambahkan pengajar baru
Aktor	Administrator sistem
Prosedur pengujian	Pengguna memilih menu pengajar Pengguna klik tombol tambah pengajar Pengguna mengisi biodata pengajar Klik save
Keluaran yang diharapkan	Datfar pengajar bertambah.
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 9 Skenario pengujian tambah mata pelajaran

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengguna membuat kelas atau mata pelajaran baru untuk dikelola oleh guru dan administrator sistem
Aktor	Administrator sistem
Prosedur pengujian	Pengguna menambahkan mata pelajaran baru pada sistem
Keluaran yang diharapkan	Muncul mata pelajaran baru
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 10 Skenario pengujian tambah materi

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengguna membuat materi baru untuk diakses oleh siswa
Aktor	Guru
Prosedur pengujian	Pengguna masuk ke menu materi Pengguna menambahkan materi baru
Keluaran yang diharapkan	Muncul materi baru
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 11 Skenario pengujian membuat tugas baru

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengguna membuat tugas baru untuk dikerjakan oleh siswa
Aktor	Guru
Prosedur pengujian	Pengguna menambahkan tugas baru pada e-learning
Keluaran yang diharapkan	Muncul tugas baru
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 12 Skenario pengujian membuat kelompok

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengguna membuat kelompok untuk tugas kelompok siswa
Aktor	Guru
Prosedur pengujian	Pengguna memilih menu kelompok Pengguna mengklik tombol buat kelompok
Keluaran yang diharapkan	Muncul daftar kelompok siswa yang terbentuk
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 13 Skenario pengujian mengkoreksi tugas kelompok

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengguna mengkoreksi tugas kelompok
Aktor	Guru
Prosedur pengujian	Pengguna memilih menu kelompok Pengguna mengklik tombol koreksi pada tugas kelompok yang ingin dikoreksi Pengguna memilih kelompok yang ingin dikoreksi
Keluaran yang diharapkan	Muncul hasil kerja tugas kelompok
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 14 Skenario pengujian lihat nilai pre/post test

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengguna melihat nilai pretest/postets
Aktor	Guru
Prosedur pengujian	Pengguna memilih menu lihat nilai Pengguna mengklik tombol Pengguna memilih tombol lihat nilai

Keluaran yang diharapkan	Muncul daftar nilai siswa
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 15 Skenario pengujian registrasi

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses registrasi pengguna baru
Aktor	Siswa
Prosedur pengujian	Calon pengguna membuka link Pengguna mengklik tombol registrasi Calon pengguna mengisi biodata Pengguna klik register
Keluaran yang diharapkan	Muncul halaman sukses Muncul calon siswa di halaman admin untuk disetujui atau ditolak
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 16 Skenario pengujian tes gaya belajar vak

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses tes gaya belajar siswa
Aktor	Siswa
Prosedur pengujian	Pengguna mengklik menu tes gaya belajar Pengguna mengisi kuesioner yang tersedia Pengguna mengklik tombol submit
Keluaran yang diharapkan	Muncul halaman hasil tes gaya belajar
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 17 Skenario pengujian *pretest/postest*

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengerjaan <i>pretest/postest</i>
Aktor	Siswa
Prosedur pengujian	Pengguna mengklik menu <i>pretest/postest</i> Pengguna memilih tugas yang ingin dikerjakan Pengguna mengklik tombol kerjakan Pengguna mengerjakan soal yang tersedia Pengguna mengklik tombol submit
Keluaran yang diharapkan	Muncul halaman berhasil mengerjakan
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 18 Skenario pengujian lihat rekomendasi

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses melihat rekomendasi
Aktor	Siswa
Prosedur pengujian	Pengguna mengklik menu rekomendasi
Keluaran yang diharapkan	Muncul rekomendasi
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

Tabel 19 Skenario pengujian tugas kelompok

Membuat mata pelajaran baru	
Deskripsi	Proses pengerjaan/pengumpulan tugas kelompok
Aktor	Siswa
Prosedur pengujian	Pengguna mengklik menu tugas kelompok Pengguna memilih tugas kelompok yang ingin dikerjakan Pengguna mengerjakan tugas kelompok Pengguna menekan tombol submit
Keluaran yang diharapkan	Muncul konfirmasi berhasil Tugas tampil di halaman koreksi guru
Hasil keluaran	Sesuai dengan yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

## 2. Evaluasi Hasil Rekomendasi

Evaluasi hasil rekomendasi dilakukan dengan cara melihat peningkatan nilai pretest pada setiap jenis kelompok belajar. Peningkatan setiap jenis kelompok belajar tersebut kemudian dibandingkan dengan peningkatan nilai pada kelas kontrol. Perhitungan nilai peningkatan dilakukan dengan rumus berikut ini:

$$\text{Peningkatan} = \frac{\text{Nilai Post Test} - \text{Nilai Pre test}}{\text{Nilai Pre Test}} \times 100\%$$

Tabel 20 Peningkatan nilai setiap jenis kelompok

Kelompok/kelas	Nilai Rata-Rata		Peningkatan	Web 2.0
	Pre-test	Post-test		
Visual	7.38	8.52	15.48%	Google Slide
Auditori	6.50	10.00	53.84%	Sound Cloud
Kinestetik	8.00	8.25	3.12%	YouTube

Visual-Kinestetik	7.33	9.00	22.72%	Google Slide
Kelas Kontrol	7.52	7.65	1.71%	-

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa hasil rekomendasi kepada setiap jenis kelompok belajar dapat meningkatkan pembelajaran melebihi kelas kontrol.

### Evaluasi Sukses

Evaluasi sukses dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang sudah dibuat mampu merealisasikan model akibat. Oleh karena itu evaluasi sukses akan menguji hipotesis yang telah diajukan di awal penelitian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sample sebanyak 61 orang yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol adalah peserta didik yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan sistem rekomendasi dan web 2.0. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang melakukan pembelajaran dengan sistem rekomendasi dan web 2.0.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil pembelajaran. Oleh karena itu, pengujian yang dilakukan menggunakan dua jenis responden yaitu kontrol dan eksperimen. Responden kontrol merupakan responden yang diperlakukan secara tradisional, menerima materi pembelajaran langsung dari guru atau instruktur dan mempraktikannya materi yang didapat. Sedangkan responden eksperimen menerima materi pembelajaran melalui sistem yang dikembangkan. Respon kuesioner pada kedua jenis responden akan diolah secara statistik untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara responden kontrol dan eksperimen.

Tujuan pengujian adalah untuk membandingkan respon dari kedua jenis responden. Oleh karena itu, pada pengujian statistik, hipotesis ujinya adalah:

Ho: Tidak terdapat perbedaan hasil antar kelompok berdasarkan perlakuan

H1: Terdapat perbedaan hasil antar kelompok berdasarkan perlakuan.

Selain indikator yang dijadikan pertanyaan pada kuesioner, digunakan pula nilai kuis sebagai bentuk *post-test* untuk membandingkan dampak kognitif dari pembelajaran. Pertanyaan kuis dibuat sama untuk kedua jenis responden.

### Deskripsi Responden

Responden pengujian dari penelitian ini merupakan siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang ada di kabupaten Bantul. Jumlah responden kontrol adalah 31 siswa dan eksperimen adalah 30 siswa.

### Statistik Deskriptif

Tabel 21 Analisa statistika deskriptif

Kelas	Control	Experiment
N	31	30
Minimum	6	7
Maximum	9	10
Mean	7.645	8.633
Median	7.0	9.0
Standard deviation	1.05	0.765
Variance	1.103	0.585

Dari table statistik deskriptif diatas, dapat dilihat bahwa kelas eksperimen memiliki nilai *mean* dan *median* yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa system yang diusulkan mampu meningkatkan pembelajaran di sekolah. Dengan rumus dibawah ini, maka dapat dihitung bahwa kelas kontrol 12.88% lebih baik daripada kelas eksperimen.

$$\text{Peningkatan} = \frac{\text{Mean kelas eksperimen} - \text{Mean kelas kontrol}}{\text{Mean kelas kontrol}} \times 100\%$$

Selain itu, standar deviasi dan variansi kelas eksperimen juga bernilai lebih kecil daripada kelas kontrol. Hal ini

menandakan bahwa system yang disusun mampu memperkecil kesenjangan nilai antar siswa dalam kelas.

Namun, hasil dari statistika deskriptif ini belum dapat dikatakan berlaku untuk seluruh populasi bila belum dilakukan uji statistik inferensial. Oleh sebab itu, masih perlu dilakukan uji statistik inferensial untuk memastikan bahwa hasil ini dapat diterima untuk seluruh populasi.

### Statistik Inferensial

#### 3. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji statistik yang digunakan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas digunakan untuk mengukur apakah data dapat digunakan dalam statistic parametric atau non parametric. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansinya lebih dari 0.05.

Tabel 22 Uji Normalitas

	kelas	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	kelas a	.311	31	.000	.798	31	.000
	kelas b	.284	30	.000	.853	30	.001

illiefors Significance Correction

Dari data diatas nilai signifikansinya kurang dari 0.05, maka data tersebut tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka metode statistik yang digunakan adalah statistik nonparametrik.

#### 2. Uji Homogenitas

Untuk memastikan bahwa responden kedua kelompok memiliki karakteristik yang sama, yaitu memiliki variansi populasi yang sama, maka perlu dilakukan uji homogenitas. Uji statistik homogenitas yang dilakukan adalah Uji Levene menggunakan  $\alpha = 5\%$  dengan hipotesis uji:

$H_a: u_1 = u_2$  (Variasi kedua kelompok homogen)

$H_b: u_1 \neq u_2$  (Variasi kedua kelompok tidak homogen)

Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_a$  jika nilai Sig  $\leq \alpha$  (0,05).

Tabel 23 Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pretes	1.174	1	59	.283
postes	8.066	1	59	.006

Berdasarkan tabel IV.21 diketahui bahwa nilai Sig baik dari mean atau median lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan  $H_a$  diterima, yaitu kedua kelompok homogen.

### 3. Uji Mann-Whitney U

Setelah uji validitas dan reliabilitas, uji statistik yang dilakukan adalah Mann-Whitney U untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil pada kedua kelompok responden. Hipótesis pengujiannya adalah:

$H_o$ : Tidak terdapat perbedaan hasil antar kelompok berdasarkan perlakuan.

$H_1$ : Terdapat perbedaan hasil antar kelompok berdasarkan perlakuan.

Dengan kriteria uji tolak  $H_o$  jika Asymp.Sig (2-tailed)  $\leq \alpha$ , menggunakan nilai  $\alpha$  5% maka didapat hasil seperti pada tabel IV.22. Berdasarkan hasil uji tersebut, didapat kesimpulan tolak  $H_o$  dikarenakan nilai Asymp.Sig (2-tailed) = 0,000 < 0,05, sehingga  $H_1$  diterima dan terdapat perbedaan antara kelompok kontrol dan eksperimen berdasarkan perlakuannya.

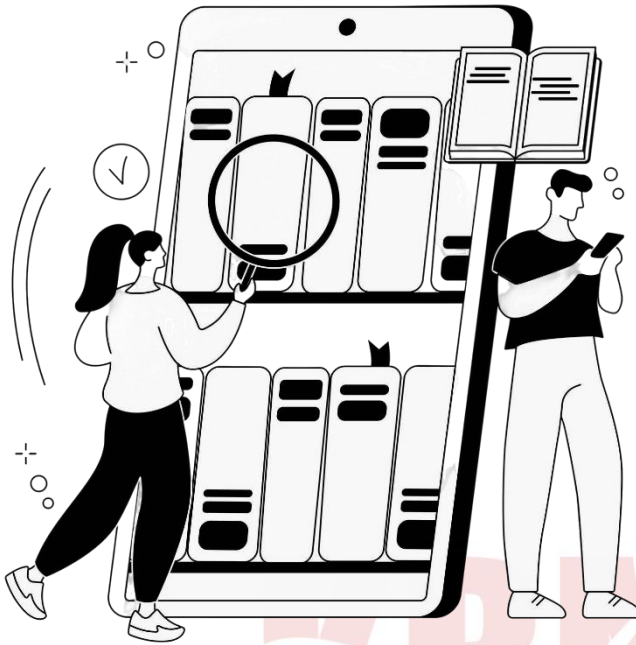
Tabel 24 Uji Statistika Mann Whitney U Test (a)

	Score
Mann-Whitney U	231.000
Wilcoxon W	727.000
Z	-3.559
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000



[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**



**04.**

## **PENUTUP**

---

### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- Perangkat lunak sistem rekomendasi dapat menjalankan fungsinya yaitu memberikan rekomendasi kepada siswa dalam hal pemanfaatan web 2.0, kelompok belajar, dan strategi belajar.
- Sistem rekomendasi kelompok belajar dan sarana web 2.0 dengan *knowledge-based* berhasil meningkatkan hasil pembelajaran di sekolah sebesar 12,88%.
- Sistem yang diusulkan mampu memperkecil kesenjangan nilai siswa dalam satu kelas.



[www.penerbitkbm.com](http://www.penerbitkbm.com)

**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Armelliniand dan O. Aiyegbayo (2010): Learning design and assessment with e-tivities, *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 41, no. 6, 256–270.
- Bennett, C. (1979): Individual differences and how teachers perceive them, *The Social Studies*, 70(2), 56–61.
- Burke (2002): Hybrid recommender systems: Survey and Experiments, *User modeling and User Adapted Interaction*, 331–370.
- Charlene Cassidy dan Kreitner B. (2009): Supervision: Setting People Up for Success, *Cengage Learning*, 409–410.
- Chiu, M. M. (2000): Group problem solving processes: Social interactions and individual actions, *Journal for the Theory of Social Behavior*, 30, 1, 27–50.600–631.
- Chiu, M. M. (2008): Flowing toward correct contributions during groups' mathematics problem solving: A statistical discourse analysis, *Journal of the Learning Sciences*, 17 (3), 415 – 463.
- C. R. Graham, W. Woodfield, dan J. B. Harrison (2013): A framework for Institutional adoption and implementation of blended learning in higher education, *Internet High. Educ.*, 18, 4–14, Jul.

- D. Parsons, (2012): *Refining Current Practices in Mobile and Blended Learning: New Applications*, Hershey, PA, USA: IGI.
- Dillenbourg, P. (1999): *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. *Advances in Learning and Instruction Series.*, New York, Elsevier Science, Inc. 1999.
- E. Rahimi, J. van den Berg, dan W. Veen (2015): Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments, *Comput. Educ.*, 81, 235–246.
- E. Y. Huang, S. W. Lin, dan T. K. Huang (2012): What type of learning style leads to online participation in the mixed-mode e-learning environment? A study of software usage instruction, *Comput. Educ.*, 58, 1, 338–349.
- Fraenkel, J. R. dan Wallen, N. E. (2009): *How to design and evaluate reseach in education*, Mc Graw Hill Higher Education, 7<sup>th</sup> edition.
- F. Alonso, D. Manrique, L. Martinez, dan J. M. Vines (2011): How blended learning reduces under achievement in higher education: An experience in teaching computer sciences, *IEEE Trans. Educ.*, 54, 3, 471–478.
- F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, dan P. B.Kantor, Eds. Boston, MA (2011): *Recommender Systems Handbook*, USA: Springer.
- Gilakjani dan Abbas Pourhossein (2012): Visual, Auditory, Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching, *Journal of Studies in Education*, vol 2, no 1.
- G. Attwell (2007): Personal learning environments—The future of eLearning?, *Lifelong Learn.*, vol. 2, 1–8.
- G. Salmon (2013): *E-tivities: The Key to Active Online Learning*, 2nd ed. New York, NY, USA: Routledge.
- H. Beetham dan R. Sharpe (2013): *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning*, 2nd ed. New York, NY, USA: Routledge.
- James, W. B., dan Blank, W. E. (1993): Review and critique of available learning-style instruments for adults. In D.

- Flannery (Ed.), *Applying cognitive learning styles* (pp. 47-58). San Francisco: Jossey-Bass.
- L. C. Sarasin (1999): *Learning Style Perspectives-impact in the classroom*, Atwood Publishing, Madison, WI, 1999.
- L. Oliveira dan F. Moreira (2010): Personal learning environments: Integration of Web 2.0 applications and content management systems, in *Proc. 11th Eur. Conf. Knowl. Manag*, vol. 2.
- L. T. M. Blessing dan A. Chakrabarti (2009): *DRM, a Design Research Methodology*, 1st ed. Springer Publishing Company, Incorporated, 2009.
- M. Holenko Dlab dan N. Hoic-Bozic (2009): An approach to adaptivity and collaboration support in a web-based learning environment, *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 4, no. 7, pp. 28-30.
- M. Holenko Dlab dan N. Hoic-Bozic (2014): Recommender system for Web 2.0 supported elearning, in *Proc. IEEE Global Engineering Education Conf. (EDUCON 2014)*, pp. 953-956.
- M. Holenko Dlab (2014): Recommender system for activities in computer-supported collaborative learning, Ph.D. dissertation, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Zagreb, Croatia.
- N. Islam dan N. Azad (2015): Satisfaction and continuance with a learning management system: Comparing perceptions of educators and students, *Int. J. Inf. Learn. Technol.*, vol. 32, no. 2.
- N. Manouselis, H. Drachsler, R. Vuorikari, H. Hummel, dan R. Koper (2011): Recommender systems in technology enhanced learning, in *Recommender Systems Handbook*, F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, and P. B. Kantor, Eds. Boston, MA, USA: Springer, 387-415.
- P. Anderson (2007): What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education, *Technology*, vol. 60, no. 1, 1-64.
- P. Brusilovsky dan N. Henze (2007): Open corpus adaptive educational hypermedia, in *The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization*, P. Brusilovsky,

- A.Kobsa, and W.Neidl, Eds. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 671–696.
- R. Keeling (2006): The bologna process and the Lisbon research agenda : The European commission's expanding role in higher education discourse, *Eur. J. Educ.*, vol. 41, no. 2, pp. 203–223.
- R. Osguthorpe dan C. Graham (2003): Blended learning environments: Definitions and directions”, *Q. Rev. Distance Educ.*, vol. 4, no. 3, 227–233.



**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**

## PROFIL PENULIS



Nama saya Muhammad Galih Wonoseto, seorang dosen Informatika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Saya lahir di Bantul pada bulan November. Saya menyelesaikan pendidikan sarjana di Universitas Telkom pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan S2 di Institut Teknologi Bandung dan lulus pada tahun 2017. Penulis juga sempat menempuh Program Profesi Insinyur di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan lulus pada tahun 2025. Pada tahun 2026 ini rencananya akan menempuh pendidikan S3 Informatika di Universitas Ahmad Dahlan. Saya juga aktif sebagai tutor mata kuliah Basis Data di Universitas Terbuka.

Selain mengajar dan meneliti, saya juga pernah aktif sebagai auditor di Satuan Pengawas Internal (SPI) UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tahun 2020-2024. Pada tahun 2024-2028 saya aktif dan mendapatkan amanah sebagai Koordinator Pusat Analisis Informasi Lembaga Penjaminan Mutu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Bagi anda yang berminat mendownload source code etivity anda dapat mengunduhnya melalui link berikut ini:  
<https://s.id/Etivity>



**Dilarang keras, mencetak naskah  
hasil layout ini tanpa seijin Penerbit**