

Adaptive E-Learning System Berbasis Vark Learning Style dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor)

Akmal Agung Nugraha¹
Utomo Budiyanto²

Magister Ilmu Komputer
Universitas Budi Luhur

Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12260

E-mail: 2011600224@student.budiluhur.ac.id ; utomo.budiyanto@budiluhur.ac.id



Notifikasi Penulis
02 Agustus 2022
Akhir Revisi
20 September 2022
Terbit
01 Oktober 2022

Agung Nugraha, A., & Budiyanto, U. (2022). Adaptive E-Learning System Berbasis Vark Learning Style dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor). *Technomedia Journal*, 7(2 Oktober), 248–261.

<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1900>

ABSTRAK

Penelitian ini tentang Adaptive E-Learning System Berbasis VARK (Visual, Aural, Read/Write & Kinesthetic) Learning Style Dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor). Dunia pendidikan saat ini harus mengikuti perkembangan teknologi, salah satunya dengan memanfaatkan pembelajaran dengan menggunakan e-learning, salah satu kekurangan dalam e-learning yang ada pada saat ini sebagian besar memberikan materi yang sama kepada semua siswa, pada kenyataannya setiap siswa mempunyai gaya belajar yang berbeda-beda dalam menyerap materi pembelajaran. Adaptive E-Learning System ini mengadopsi VARK Learning Style dalam mengelompokkan gaya belajar siswa ke dalam empat kelas (Visual, Aural, Read/Write & Kinesthetic). Pada awal menggunakan e-learning siswa diharuskan mengisi questioner berdasarkan instrumen VARK dan akan dimasukkan ke salah satu dari empat kelas tersebut sesuai kecenderungan gaya belajarnya. Siswa akan mendapatkan materi sesuai dengan kelasnya dengan metode klasifikasi K-NN (K-Nearest Neighbor). Pada penelitian ini klasifikasi materi pembelajaran menggunakan 60 materi pembelajaran sebagai dataset dengan label visual, aural, read/write & kinesthetic, dengan pembagian 48 data training dan 12 data testing mendapatkan akurasi sebesar 91%, presisi sebesar 93% dan recall sebesar 91%.

Kata kunci : Pendidikan, E-Learning System, VARK Learning Style, K-NN.



ABSTRACT

This research is about Adaptive E-Learning System Based on VARK (Visual, Aural, Read/Write & Kinesthetic) Learning Style With Classification of Learning Materials Using K-NN (K-Nearest Neighbor). The world of education today must follow technological developments, one of which is by utilizing learning using e-learning, one of the shortcomings in e-learning that currently exists is that most provide the same material to all students, in fact every student has a different learning style. different in absorbing learning material. This Adaptive E-Learning System adopts VARK Learning Style in classifying student learning styles into four classes (Visual, Aural, Read/Write & Kinesthetic). At the beginning of using e-learning students are required to fill out a questionnaire based on the VARK instrument and will be assigned to one of the four classes according to their learning style tendencies. Students will get material according to their class with the K-NN (K-Nearest Neighbor) classification method. In this study, the classification of learning materials used 60 learning materials as datasets with visual, aural, read/write & kinesthetic labels, with 48 training data and 12 testing data divided into 91% accuracy, 93% precision and 91% recall.

Keywords : Education, E-Learning System, VARK Learning Style, K-NN.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan dasar setiap manusia sebagai salah satu pembentuk sumber daya manusia yang berkualitas, salah satu aspek pendidikan yang harus diterapkan pada semua peserta didik adalah aspek kognitif, afektif dan psikomotorik agar pengetahuan yang didapatkan menyeluruh dan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia setiap siswa [1]. Menurut Widharyanto (2017), penelitian tentang gaya belajar dalam konteks pembelajaran bahasa Indonesia belum menjadi isu yang menarik di Indonesia. Padahal sumbangan kajian gaya belajar dapat membantu guru dalam menemukan metode mengajar yang sesuai dengan gaya yang disenangi siswa [2]. Selain itu, guru dapat mengelola pembelajaran dan komunikasi secara efektif di kelas jika benar-benar mengenali siswanya.

Salah satu bentuk adopsi teknologi dalam pendidikan adalah digunakannya *E-Learning* dalam kegiatan belajar dan mengajar (KBM). Pembelajaran daring atau yang dikenal dengan istilah *E-learning* merupakan bentuk pemanfaatan teknologi dalam mendukung proses belajar mengajar jarak jauh [3]. Sistem *E-learning* ini merupakan sistem pembelajaran jarak jauh (*distance learning*) dengan menggunakan metode yang melibatkan penggunaan alat elektronik atau teknologi komputer dengan menciptakan, menyampaikan, membantu perkembangan, menilai dan mempermudah dalam proses belajar mengajar [4].

Proses belajar ini dilakukan secara efektif dengan menggabungkan penyampaian pembahasan materi secara digital menggunakan dukungan dan layanan internet dalam belajar [5]. Materi secara digital menggunakan dukungan dan layanan internet dalam belajar. Materi pengajaran dan pembelajaran yang disampaikan melalui media *E-learning* ini berbentuk teks, grafik, animasi, simulasi, audio dan video yang mempermudah pemahaman para peserta didik. Media yang bisa digunakan melalui pembelajaran *E-learning* di antaranya yaitu zoom, whatsapp, google classroom, google meet dan masih banyak lagi [6].

Berkaitan dengan hal tersebut saat ini *E-learning* banyak dikembangkan untuk melengkapi KBM. Namun pada proses pelaksanaannya *E-learning* yang disajikan

mempunyai *treatment* yang sama untuk semua siswa sehingga semua siswa mendapatkan materi yang sama, padahal setiap siswa mempunyai karakteristik yang berbeda-beda baik dari aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik, apalagi jika ditinjau dari gaya belajar siswa yang beragam dan kemampuan awal siswa yang tidak sama. Hal tersebut menjadi kendala tersendiri terhadap kualitas berpikir yang dimiliki dari setiap siswa dalam melaksanakan belajar mengajar.

Menurut Mayarnimar dkk (2017) *VARK* adalah akronim dari empat gaya belajar utama, yaitu Visual, Auditori, Baca-Tulis, dan Kinestetik, ini mengaitkan pengalaman peserta didik dengan modalitas yang mereka miliki termasuk visual, pendengaran, membaca dan menulis, dan gaya kinestetik [7]. Gaya belajar yang akan digunakan sebagai klasifikasi dalam penelitian ini adalah model gaya belajar *Visual, Aural, Read-Write dan Kinesthetic (VARK)* [8]. Hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk membantu proses belajar mengajar yang efektif terhadap guru dan siswa [9].

Menurut Gray et al. dalam Baita dkk, (2019) K-Nearest Neighbor (KNN) mempunyai kinerja yang baik dalam klasifikasi untuk menangani dataset dengan jumlah kecil [10]. Metode ini membandingkan kesamaan catatan training yang terdekat dengannya [11] [12]. Pada penelitian ini pengumpulan data dengan memberikan *pretest* dalam bentuk *questioner* kepada siswa yang diambil dari Website <https://vark-learn.com/kuesioner-varky> [13], yang berisi 16 pertanyaan dan terdapat *VARK Questionnaire – Scoring Chart*, yang akan diajukan kepada 42 siswa dalam satu kelas yang sama. Dalam pemberian materi akan digunakan klasifikasi dengan metode *KNN (K-Nearest Neighbor)*.

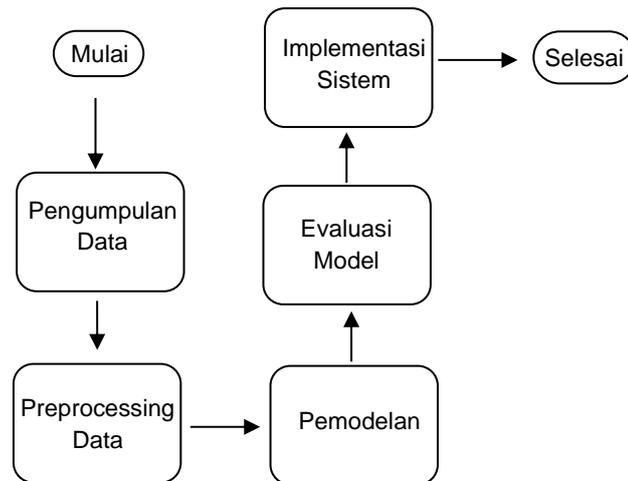
PERMASALAHAN

Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana peran *VARK Learning Style* terhadap kecenderungan cara belajar siswa; Seberapa akurasi yang dimiliki *VARK Learning Style*; dan seberapa ketercapaian penggunaan UAT terhadap siswa.

Dari permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah menguji eektivitas penggunaan *VARK Learning Style* terhadap cara belajar siswa dan seberapa akurasi ketercapain yang dihasilkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap untuk menghasilkan *E-Learning System* yang mampu beradaptasi dengan gaya belajar siswa sesuai dengan *VARK Learning Style*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Yapera, di mana yang menjadi sampel adalah siswa kelas X OTKP 3 sejumlah 42 siswa.



Gambar 1. Metode Penelitian

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian kali ini dilakukan dengan dua cara, yaitu studi literatur, pengumpulan *dataset* dan kuisisioner.

1. Studi Literatur

Pada proses ini dilakukan pencarian referensi mengenai teori yang akan digunakan dalam penelitian, referensi bisa berupa paper ilmiah, jurnal ilmiah ataupun buku-buku yang berhubungan dengan teori yang akan digunakan.

2. Dataset Materi Pembelajaran

Dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah materi pembelajaran dalam bentuk *visual*, *aural*, *read/write* dan *kinesthetic*, yang dibuat oleh guru yang bersangkutan dan mengacu pada *VARK Learning Style* dalam situsnya <https://vark-learn.com/panduan-vark> [14]. *Dataset* berjumlah 60 dengan pembagian 48 *datatesting* dan 12 *datatraining*.

3. Kuisisioner

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara memberikan *questioner* pada tahap awal ketika menggunakan *Adaptive E-Learning* kepada responden sebanyak 42 siswa kelas X OTKP 3 SMK Yapera. Kuisisioner berupa pertanyaan-pertanyaan untuk klasifikasi gaya belajar *VARK* yang didapatkan melalui link : <https://vark-learn.com/kuesioner-vark/> [13].

B. Preprocessing Data

Data yang mengalami preprocessing adalah materi pembelajaran, karena bersifat tidak terstruktur dan berbeda tiap materi yang dibuat oleh guru, adapun tahap tersebut:

1. Case Folding

Case folding adalah tahapan untuk merubah semua huruf yang ada pada dokumen menjadi huruf kecil, semua huruf tersebut mencakup dari huruf “a” sampai huruf “z”.

2. Tokenizing

Tokenizing adalah proses pemisahan setiap kata yang menyusun suatu dokumen. Pada proses

tokenizing dilakukan penghilangan tanda baca, karakter dan angka selain huruf alfabet, karena karakter-karakter tersebut dianggap sebagai pemisah kata atau *delimiter* dan tidak memiliki pengaruh terhadap pemrosesan *text* [15].

3. Filtering

Filtering adalah tahap pengambilan kata-kata penting dari hasil token. Bisa menggunakan algoritme *stoplist* (membuang kata yang kurang penting) atau *wordlist* (menyimpan kata penting). *Stoplist* atau *stopword* adalah kata-kata yang tidak deskriptif yang dapat dibuang dalam pendekatan *bag-of-words* [16].

4. Stemming

Stemming adalah proses mengubah bentuk kata menjadi kata dasar atau mencari *base* kata dari tiap kata hasil *filtering*. Proses *stemming* pada teks berbahasa Indonesia berbeda dengan *stemming* pada teks berbahasa Inggris.

C. Pemodelan

Pada tahap ini adalah persiapan untuk melakukan klasifikasi pada materi pembelajaran, adapun tahap ini adalah membagi *dataset* ke dalam *datatesting* dan data *training*, serta implementasi metode klasifikasi dengan *K-NN*.

1. Pembagian dataset

Pada penelitian ini menggunakan materi pembelajaran sebagai *dataset*, dengan jumlah data sebanyak 60 data. Dan komposisi pembagian *dataset* sebesar 80% *datatraining* (42 data) dan 20% *datatesting* (12 data).

2. Implementasi K-NN

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan metode yang biasa digunakan pada klasifikasi data [17]. Metode ini digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah objek berdasarkan data pembelajaran yang jarak tetangganya paling dekat atau memiliki nilai selisih yang kecil dengan objek tersebut [18].

Adapun persamaan *K-Nearest Neighbor* terlihat pada Persamaan 2.1 di bawah ini.

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (2.1)$$

Dengan keterangan :

x_1 : sampel data p : dimensi data
 d : jarak i : variable data
 x_2 : data uji

Adapun pengukuran jarak menggunakan *Cosine Similarity* dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{CosSim}(d_j, q_k) = \frac{\sum_{i=1}^n (td_{ij} \times tq_{ik})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n td_{ij}^2 \times \sum_{i=1}^n tq_{ik}^2}} \quad (2.2)$$

Dengan keterangan :

$\text{cosSim}(d_j, q_k)$: Tingkat kesamaan dokumen dengan *query* tertentu
 td_{ij} : *Term* ke- i dalam vektor untuk dokumen ke- j

t_{qik} : Term ke- i dalam vektor untuk query ke- k
 n : Jumlah term yang unik dalam dataset

D. Evaluasi Model

Evaluasi adalah proses untuk mengukur kinerja sistem klasifikasi yang digunakan. Untuk mengetahui tingkat akurasi, *recall*, presisi, pada penelitian ini menggunakan *Confusion Matrix* [19]. *Confusion Matrix* adalah sebuah metode untuk evaluasi yang menggunakan *tabel matrix* [20]. Pengujian akan menghasilkan tiga keluaran nilai, yaitu, *accuracy*, *precision*, dan *recall*.

Tabel 1. Format *Confusion Matrix*

| | True Values | |
|-------|--|--|
| | TRUE | FALSE |
| TRUE | TP Jumlah data positif benar | FP Jumlah data negatif terdeteksi positif |
| FALSE | FN Data positif yang terdeteksi negatif | TN Jumlah data negatif benar |

Dengan keterangan sebagai berikut :

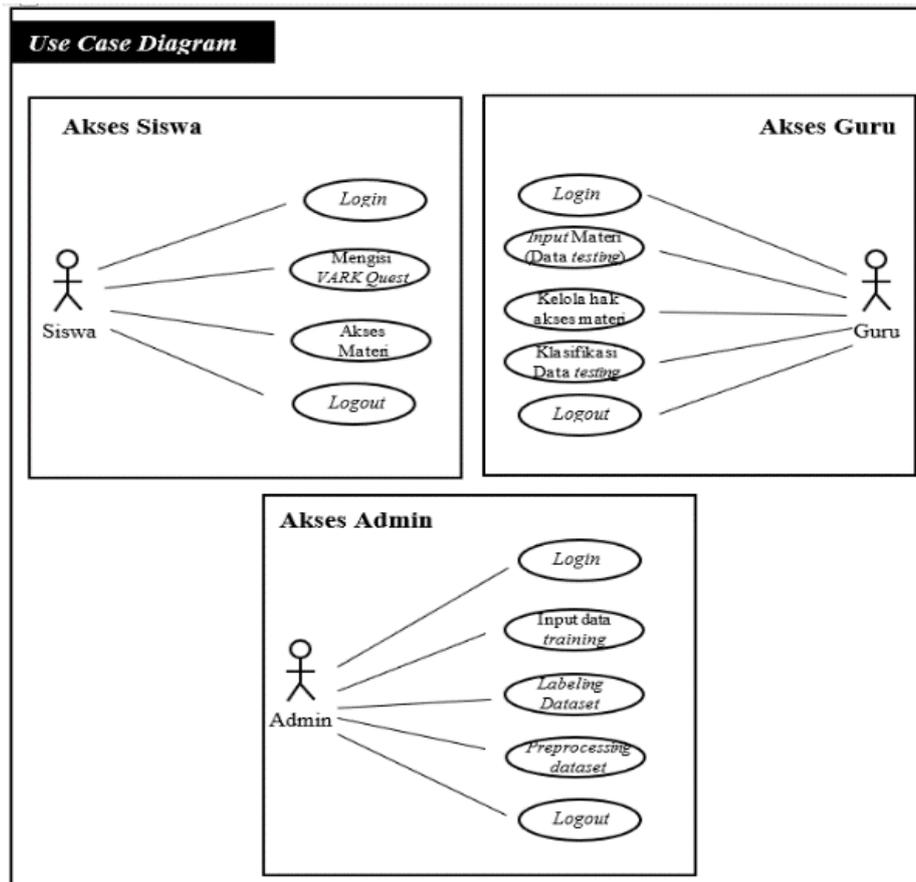
1. *True Positive (TP)* : Proporsi *positif* dalam *dataset* yang diklasifikasikan *positif*.
2. *True Negative (TN)* : Proporsi *negative* dalam *dataset* yang diklasifikasikan *negative*.
3. *False Positive (FP)* : Proporsi *negative* dalam *dataset* yang diklasifikasikan *positif*.
4. *False Negative (FN)*: Proporsi *negative* dalam *dataset* yang diklasifikasikan *negative*.

E. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem adalah tahap penerapan dan sekaligus pengujian untuk sistem berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan. Pada tahap ini akan diimplementasikan rancangan menjadi sebuah aplikasi dalam bentuk *Adaptive E-Learning System*.

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem.



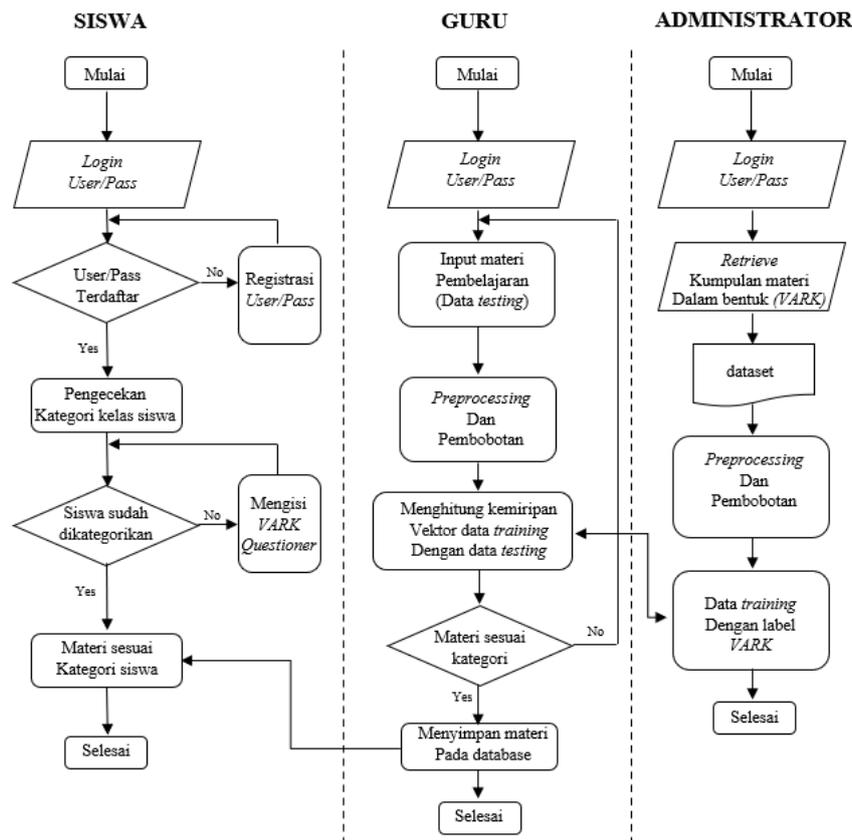
Gambar 2. Use Case Diagram

Dari Gambar 2 terlihat *Use Case Diagram* yang memperlihatkan *priviledge* atau hak akses dari masing-masing *user*.

- User Siswa*, mempunyai akses untuk *login*, akses *VARK Questioner*, akses materi pembelajaran dan *logout*.
- User Guru*, *input* materi, kelola hak materi, klasifikasi *datatesting*.
- User Administrator*, *input datatraining*, *labeling dataset*, and *preprocessing dataset*.

2. Flow Chart

Flow Chart merupakan sebuah diagram yang menjelaskan alur proses dari sebuah program.



Gambar 3. Flow Chart

Dari Gambar 3 di atas terlihat *flow chart Adaptive E-Learning System* yang menggambarkan alur proses sistem ini. Dari awal siswa *login* sistem, mengisi *VAR K questioner*, sampai mendapatkan materi sesuai dengan kategori gaya belajar yang didapatkan siswa melalui metode *VAR K Learning Style*. Pada *flow chart* di atas juga memperlihatkan proses klasifikasi materi dengan metode *K-NN (K-Nearest Neighbor)* dari awal tahap *preprocessing* dokumen, pembobotan dan tahap perhitungan *similarity* antar dokumen *testing* dengan dokumen *training*. Setelah dokumen sesuai kategori, maka akan disimpan di dalam *database* untuk di akses oleh siswa dalam proses belajar dan mengajar [21].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan dari penelitian. Adapun pembahasan meliputi evaluasi model klasifikasi, *VAR K Questioner* dan *UAT (User Acceptance Test)*.

1. Evaluasi Model Klasifikasi

Dari *dataset* yang ada yaitu 60 materi pembelajaran dengan masing-masing label *visual, aural, read/write* dan *kinesthetic*, maka akan ditentukan pembagian dari *data testing* dan *data training*, pada penelitian ini digunakan perbandingan 80% *data testing* = 48 materi pembelajaran dan 20% *data training* = 12 materi pembelajaran. Dan 12 *data training* tersebut akan diuji coba menggunakan sistem dalam melakukan klasifikasi. Adapun hasil dari pengujian 12 *data training* dengan *confusion matrix* dapat terlihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Confusion Matrix

| | AKTUAL | | | | |
|----------|--------|---|---|---|---|
| | | V | A | R | K |
| PREDIKSI | V | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | A | 0 | 3 | 0 | 0 |
| | R | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | K | 1 | 0 | 0 | 3 |

$$Accuracy = (TP + TN) / (TP+FP+FN+TN)$$

$$= (2+3+3+3) / 12$$

$$= 0,91 (91\%)$$

$$Precision = (TP) / (TP+FP)$$

$$Precision (V) = 2 / (2+0) = 1$$

$$Precision (A) = 3 / (3+0) = 1$$

$$Precision (R) = 3 / (3+0) = 1$$

$$Precision (K) = 3 / (3+1) = 0,75$$

$$Rata-rata = 0,93 (93\%)$$

$$Recall = (TP) / (TP+FN)$$

$$Recall (V) = 2 / (2+1) = 0,66$$

$$Recall (A) = 3 / (3+0) = 1$$

$$Recall (R) = 3 / (3+0) = 1$$

$$Recall (K) = 3 / (3+0) = 1$$

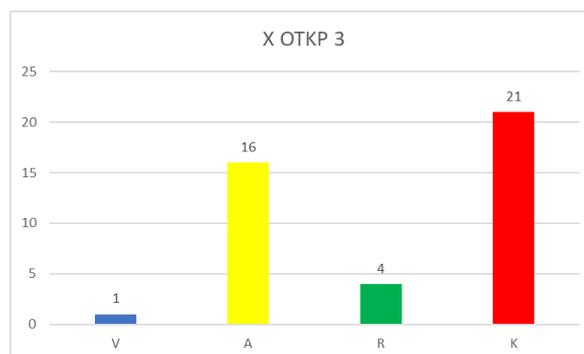
$$Rata-rata = 0,91 (91\%)$$

2. VARK Questioner Testing

Berdasarkan pengujian sistem selama tiga hari maka didapatkan hasil pengujian pengelompokkan siswa dengan VARK Questioner. Dari 42 siswa yang mengisi VARK Questioner maka data dari siswa tersebut dapat terlihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil VARK Questioner

| V | A | R | K |
|---|----|---|----|
| 1 | 16 | 4 | 21 |



Gambar 4. Hasil VARK Questioner

Dari gambar di atas terlihat jelas dominasi kecenderungan gaya belajar siswa adalah *Aural* dan *Kinesthetic*. Siswa lebih suka mendengarkan sesuatu atau materi, dijelaskan dan dibacakan langsung oleh guru/pemateri. Sedangkan *Kinesthetic* siswa lebih senang praktik langsung dalam mempelajari materi.

3. UAT (User Acceptance Test)

Pengujian *UAT* adalah suatu proses pengujian oleh responden atau pengguna yang dimaksudkan untuk mengetahui sistem yang dikembangkan dapat diterima atau tidaknya oleh pengguna, apabila hasil pengujian sudah bisa dianggap memenuhi kebutuhan dari pengguna maka aplikasi dapat diterapkan. Pengujian dengan *UAT* dilakukan dengan mengajukan beberapa kuestioner/pertanyaan terhadap 42 siswa kelas X OTKP 3 SMK Yapera. Pertanyaan berjumlah 10 buah dengan *hasil user acceptance test* dinilai dengan 5 kategori, yaitu SS (Sangat Sesuai), S (Sesuai), B (Biasa Saja), KS (Kurang Sesuai) dan TS (Tidak Sesuai), dengan bobot nilai setiap kategori jawaban adalah sebagai berikut, SS = 5, S = 4, B = 3, KS = 2, dan TS = 1. Adapun hasil dari UAT dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 4. Pengujian dengan *UAT*

| NO | PERTANYAAN | SS | S | B | KS | TS | JUMLAH SCORE |
|-----------------------------|---|-------------|------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1 | Apa tampilan pada Adaptive E-Learning System ini menarik? | 15 | 23 | 4 | 0 | 0 | 179 |
| 2 | Apa menu yang ada pada Adaptive E-Learning System ini mudah dipahami? | 14 | 19 | 5 | 4 | 0 | 169 |
| 3 | Apa klasifikasi pembelajaran yang kalian dapat, seperti (Visual, Aural, Read/Write & Kinesthetic), sesuai dengan gaya belajar kalian sehari-hari? | 9 | 24 | 7 | 2 | 0 | 166 |
| 4 | Apa materi pembelajaran yang kalian dapat, mudah dipahami? | 9 | 23 | 7 | 3 | 0 | 164 |
| 5 | Apakah Adaptive E-Learning ini bisa membantu siswa dalam memahami materi sesuai dengan gaya belajar siswa? | 14 | 22 | 2 | 4 | 0 | 172 |
| 6 | Apakah dengan mengetahui gaya belajar siswa (Visual, Aural, Read/Write & Kinesthetic), membuat kamu lebih nyaman dalam belajar? | 13 | 18 | 6 | 5 | 0 | 165 |
| 7 | Apakah materi yang disampaikan, sudah sesuai dengan silabus yang tertuang pada buku paket/LKS? | 10 | 24 | 5 | 2 | 1 | 166 |
| 8 | Apakah tugas yang diberikan pada setiap materi sesuai dengan gaya belajar kalian? | 6 | 24 | 4 | 8 | 0 | 154 |
| 9 | Apakah tugas yang diberikan pada setiap materi bisa membantu memahami materi pembelajaran? | 15 | 20 | 7 | 0 | 0 | 176 |
| 10 | Apakah secara keseluruhan Adaptive E-Learning ini sudah cukup baik? | 17 | 24 | 1 | 0 | 0 | 184 |
| TOTAL AKTUAL SCORE | | 610 | 884 | 144 | 56 | 1 | 1695 |
| TOTAL SCORE MAKSIMAL | | 2100 | | | | | |
| PERSENTASE | | 29% | 42% | 7% | 3% | 0% | 81% |

Dari tabel 4 di atas dapat terlihat hasil persentase dari masing-masing kategori jawaban yang sudah menjawab 10 soal dengan responden sebanyak 42 siswa. Untuk kategori SS (Sangat Setuju) mendapat *score* 29%, S (Setuju) mendapat *score* 42%, B (Biasa Saja) mendapat *score* 7%, KS (Kurang Setuju) mendapat *score* 3%, dan TS (Tidak Setuju) mendapat *score* 0%. Adapun untuk Persentase keseluruhan dari sistem ini mendapatkan *score* 81%.

4. Tampilan Antar Muka

Pada bagian ini akan menjelaskan implementasi atau kontruksi rancangan tampilan antarmuka aplikasi *Adaptive E-Learning System*.

a. Tampilan pada *User Siswa*



Gambar 5. VARK Questioner

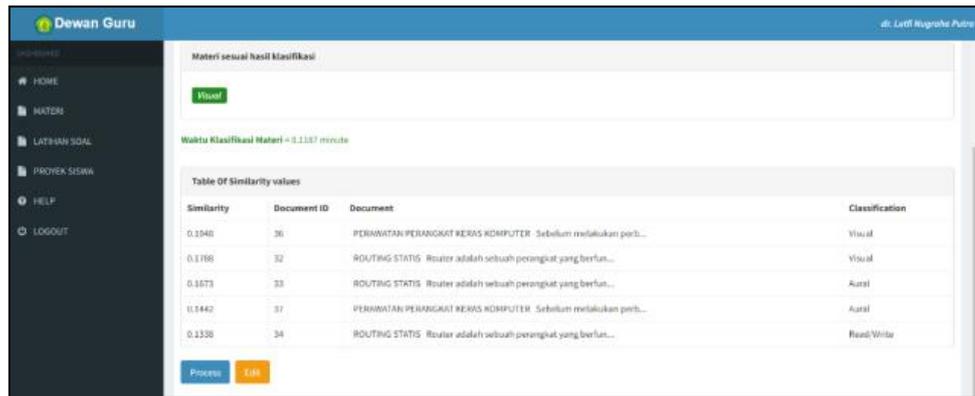


Gambar 6. Materi Siswa

b. Tampilan pada *User Guru*

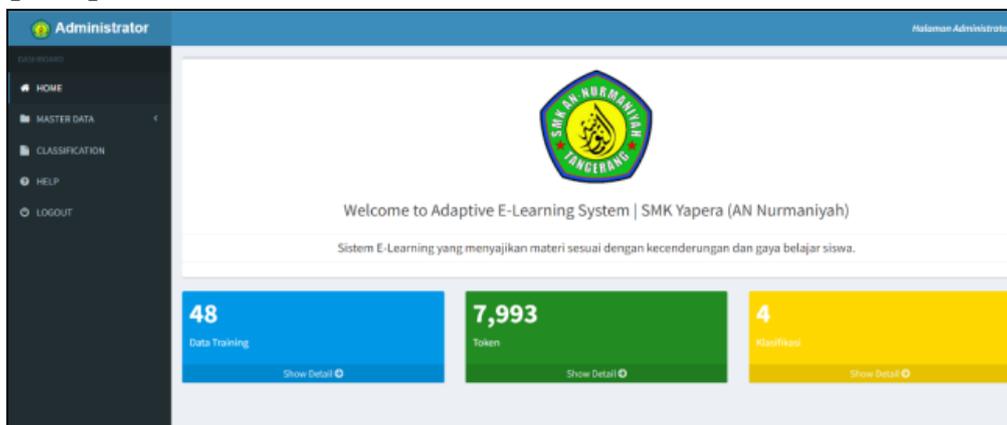


Gambar 7. Home Guru



Gambar 8. Hasil Klasifikasi

c. Tampilan pada *User Administrator*



Gambar 9. Home Administrator

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian pada *Adaptive E-Learning System* Berbasis *VARK Learning Style* Dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan *KNN (K-Nearest Neighbor)*, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan *Adaptive E-Learning*, siswa dapat melihat kecenderungan cara belajar berdasarkan *VARK Learning Style*, dan pada penelitian yang melibatkan 42 siswa X OTKP 3 ini, hasil dari kecenderungan belajar siswa didominasi dengan gaya belajar *Aural* sebanyak 38% dan *Kinesthetic* sebanyak 50%, adapun siswanya sebanyak 3% adalah siswa dengan gaya belajar *Visual* dan *Read/Write*. Evaluasi Model dengan menggunakan *confussion matrix* dengan *dataset* sebanyak 60, dengan pembagian *data training* sebanyak 48 dan *data testing* sebanyak 12, mendapatkan hasil yang baik, yaitu *accuracy* sebesar 91%, *peccision* sebesar 93% dan *recall* sebesar 91%. Sedangkan untuk pengujian penggunaan sistem oleh responden menggunakan UAT mendapatkan presentase sebesar 81%.

SARAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan ada beberapa hal yang bisa dijadikan saran dan masukkan untuk penelitian selanjutnya, adapun saran tersebut adalah :

- a. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan *dataset* yang lebih banyak dan mata pelajaran yang lebih variatif, untuk mendapatkan akurasi model sistem yang lebih baik.
- b. Diharapkan hasil dari kecenderungan gaya belajar siswa yang telah diperoleh dapat diverifikasi langsung kepada siswa dengan melakukan wawancara secara individu dalam menentukan metode belajar siswa kedepannya.
- c. *Adaptive E-Learning System* ini masih sangat sederhana dan banyak keterbatasan, penelitian selanjutnya diharapkan menyediakan menu latihan siswa dalam sistem, sebagai salah satu cara untuk melihat pemahaman siswa dalam menyerap materi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Agustin, F. P. Oganda, N. Lutfiani, and E. P. Harahap, "Manajemen Pembelajaran Daring Menggunakan Education Smart Courses," *Technomedia Journal*, vol. 5, no. 1 Agustus, pp. 40–53, 2020.
- [2] B. Widharyanto, "Gaya Belajar Model VARK dan Implementasinya dalam Pembelajaran Keterampilan Berbahasa Indonesia," *International Communication Through Language, Literature, and Arts*, pp. 69–84, 2017.
- [3] K. Agustini, "The adaptive Elearning system design: Student learning style trend analysis," in *2nd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2017)*, 2017, pp. 50–54.
- [4] Z. S. Puranti, W. Yuwono, and R. Asmara, "Monitoring Proyek Akhir Mahasiswa Berbasis Android Pada Sistem Informasi Manajemen PENS," *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 138–151, 2022.
- [5] D. I. Brahmantio and Y. Anistiyasari, "Studi Literatur Pengaruh Gaya Belajar Terhadap E-Learning Adaptive Berbasis Web," *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, vol. 5, no. 01, pp. 362–370, 2020.
- [6] A. Rahman and U. Budivanto, "Case based reasoning adaptive e-learning system based on visual-auditory-kinesthetic learning styles," in *2019 6th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 2019, pp. 177–182.
- [7] T. Mayarnimar, "Validity Analysis Of The Vark (Visual, Auditory, Readwrite, And Kinesthetic) Model–Based Basic Reading And Writing Instructional Materials For The 1st Grade Students Of Elementary School," *Lecturers of Primary School Teacher Education, the Faculty of Education, State University of Padang*, 2017.
- [8] Mayarnimar and Taufina, "VALIDITY ANALYSIS OF THE VARK (VISUAL, AUDITORY, READ-WRITE, AND KINESTHETIC) MODEL-BASED BASIC READING AND WRITING INSTRUCTIONAL MATERIALS FOR THE 1ST GRADE STUDENTS OF ELEMENTARY SCHOOL," 2017.
- [9] A. Damuri, "Pengembangan Model E-Learning Adaptif Untuk Materi Pembelajaran Jaringan Komputer Pada Amik Almuslim Bekasi".
- [10] A. Baita, Y. Pristyanto, and I. Pratama, "Perbandingan Algoritme Klasifikasi Untuk Prediksi Kinerja Siswa Di Kelas," *INFOS Journal-Information System Journal*, vol. 1, no. 4, pp. 1–4, 2019.
- [11] D. H. Binawan and P. P. A. Indriati, "Klasifikasi Dokumen Abstrak Skripsi Berdasarkan Fokus Penelitian di Bidang Komputasi Cerdas Menggunakan BM25 dan

- K-Nearest Neighbor,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2019.
- [12] R. Samuel, R. Natan, F. Fitria, and U. Syafiqoh, “Penerapan Cosine Similarity dan K-Nearest Neighbor (K-NN) pada Klasifikasi dan Pencarian Buku,” *Journal of Big Data Analytic and Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 1, pp. 9–14, 2018.
- [13] “Kuesioner VARK | VARK.” <https://vark-learn.com/kuesioner-vark/> (accessed Sep. 20, 2022).
- [14] “Panduan VARK | VARK.” <https://vark-learn.com/panduan-vark/> (accessed Sep. 20, 2022).
- [15] Y. Findawati and M. A. Rosid, “Buku Ajar Text Mining,” *Umsida Press*, pp. 1–123, 2020.
- [16] N. H. A. Sari, M. A. Fauzi, and P. P. Adikara, “Klasifikasi Dokumen Sambat Online Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Features Selection Berbasis Categorical Proportional Difference,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2018.
- [17] A. Y. Muniar, P. Pasnur, and K. R. Lestari, “Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor pada Pengklasifikasian Dokumen Berita Online,” *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 10, no. 2, pp. 137–144, 2020.
- [18] H. S. Hopipah and R. Mayasari, “Optimasi Backward Elimination untuk Klasifikasi Kepuasan Pelanggan Menggunakan Algoritme k-nearest neighbor (k-NN) and Naive Bayes,” *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 99–110, 2021.
- [19] D. Zagulova, V. Boltunova, S. Katalnikova, N. Prokofyeva, and K. Synytsya, “Personalized E-Learning: Relation Between Felder– Silverman Model and Academic Performance,” *Applied Computer Systems*, vol. 24, no. 1, pp. 25–31, May 2019, doi: 10.2478/acss-2019-0004.
- [20] R. Setiadi, C. Suhery, and R. Hidayati, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN EVALUASI PEMILIHAN PEMENANG DALAM PELELANGAN PENGADAAN ASET JALAN DAN JEMBATAN MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT (WP) BERBASIS WEB (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Barat),” *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 7, no. 03.
- [21] H. P. Hadi and T. S. Sukamto, “Klasifikasi Jenis Laporan Masyarakat Dengan K-Nearest Neighbor Algorithm,” *JOINS (Journal Inf. Syst., vol. 5, no. 1, pp. 77–85, 2020, doi: 10.33633/joins. v5i1. 3355, 2020.*