

**PEKAN INOVASI PELAJAR NASIONAL**

*Student Self Learning Application Berbasis Artificial Intelligence* sebagai  
Upaya Revitalisasi Kondisi Pendidikan Indonesia Pasca Pandemi Covid-19



Diusulkan oleh:

**Akhmad Miftakhul Ilmi**

**Andrea Ernest**

**Aulia Kharis Rakhmasari**

**Dede Yusuf P. Kuntaritas**

**Zulfani Alfasanah**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2021**

## Daftar Isi

Daftar Isi .....	i
Daftar Gambar .....	iii
Daftar Tabel.....	iv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
BAB II .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Learning Loss.....	4
2.2 Self-Directed Learning.....	4
2.3 Model <i>Self-Directed Learning</i> yang Telah dikembangkan.....	5
2.4 Sistem Pendidikan berbasis Artificial Intelligence .....	5
BAB III .....	6
METODOLOGI PENELITIAN .....	6
3.1 Jenis Penelitian.....	6
3.2 Sumber Data.....	7
3.3.1 Sumber Data Primer .....	7
3.3.2 Sumber Data Sekunder.....	7
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	7
3.4 Teknik Analisis Data.....	8
3.5 Uji Keabsahan Data .....	10
BAB IV .....	12
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12

4.1 Hasil .....	12
4.1.1 Konsep Student Self-Learning Application berbasis Artificial Intelligence.....	12
4.1.2 Arah Pendidikan Indonesia Pasca Pandemi Covid-19 .....	12
4.1.3 Pengaruh Student Self Learning Application Berbasis Artificial Intelligence .....	13
4.2 Pembahasan.....	14
4.2.1 Konsep Student Self-Learning Application berbasis Artificial Intelligence.....	14
4.2.2 Arah Pendidikan Indonesia Pasca Pandemi Covid-19 .....	18
4.2.3 Pengaruh Student Self Learning Application Berbasis Artificial Intelligence .....	20
BAB V .....	25
PENUTUP .....	25
5.1 Kesimpulan .....	25
5.2 Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN .....	30

## Daftar Gambar

Gambar 2.1 Sistem Knowledge Space Theory dalam Pengembangan AI .....	6
Gambar 4.1 Logo Student Self-Learning Application.....	12
Gambar 4.2.1 Sign Up dan Login Aplikasi .....	15
Gambar 4.2.2 Assessment Aplikasi.....	15
Gambar 4.2.3 Roadmap Aplikasi .....	16
Gambar 4.2.4 Schedule Aplikasi .....	17
Gambar 4.2.5 Fitur Let's Study Aplikasi .....	18
Gambar 4.2.6 Fitur Inspiration Aplikasi.....	18
Gambar 4.2.3 Hasil Klusterisasi .....	20
Gambar 4.2.3.2 Flow Chart Pengolahan Data .....	21
Gambar 4.2.3.1 Hasil Pengolahan Data.....	23
Gambar 4.2.3.2 Hasil Klusterisasi .....	23

**DaftarTabel**

Tabel 1. Penggambaran Kondisi Pendidikan Indonesia .....	18
Tabel 2. Karateristik Klusterisasi .....	21

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas, kompeten, dan beretika merupakan aset berharga bangsa Indonesia. Memiliki SDM yang kompetitif juga merupakan harapan institusi di bidang pendidikan. Era industri 4.0 bercirikan kebutuhan akan SDM yang terampil digital untuk menopang penerapan industri 4.0 yang kental dengan bidang kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Pengalaman di banyak negara menunjukkan, sumber daya manusia yang bermutu lebih penting daripada sumber daya alam yang melimpah. Akan tetapi, beberapa dekade terakhir ini, daya saing bangsa Indonesia di tengah bangsa-bangsa lain cenderung kurang menggembirakan. Hal ini dibuktikan dengan GTCI (*Global Talent Competitive Index*) Indonesia yang berada di peringkat 65 dari 132 negara. Menurut GTCI, perkembangan sumber daya manusia dipengaruhi oleh beberapa faktor (GTCI, 2020). Indonesia mempunyai beberapa faktor yang sangat tertinggal dari negara-negara luar. Faktor itu adalah akademik, *soft skill*, dan *hard skill*. Pada dasarnya sumber daya manusia yang bermutu hanya dapat diwujudkan dengan pendidikan yang bermutu. Oleh karena itu, upaya peningkatan mutu pendidikan merupakan hal yang tidak dapat ditawar lagi dalam rangka meningkatkan mutu sumber daya manusia bangsa Indonesia. Pendidikan adalah modal dasar menciptakan SDM dan bidang yang sangat terpengaruh positif dari hadirnya AI.

Data BPS menunjukkan jumlah institusi pendidikan dasar dan menengah terus meningkat sejak jaman kemerdekaan. Begitu juga dengan jumlah anak Indonesia yang mendapat akses pendidikan dasar dan menengah, dimana angka partisipasi pendidikan dasar terus meningkat serta berbagai program pemberantasan buta huruf terus digalakkan. Jumlah mahasiswa di Indonesia juga terus bertambah hingga menyentuh angka 7,3 juta mahasiswa pada 2018 (PDDikti, 2018). Data-data tersebut seharusnya menjadi angin segar bagi dunia pendidikan di Indonesia. Namun, tidak dapat dipungkiri kualitas sistem pendidikan di Indonesia masih sangat buruk. Survei yang dilakukan *CEO WORLD magazine* 2019 menyatakan bahwa kualitas sistem pendidikan Indonesia tergolong rendah yakni sebesar 46,4% sehingga menempatkan kualitas pendidikan Indonesia pada posisi ke-70 dari 93 negara (CEOWorld Magazine, 2018). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada 2018 mencatat nilai kompetensi membaca Indonesia berada dalam peringkat 72 dari 77 negara. Sedangkan nilai Matematika berada di peringkat 72

dari 78 negara dan nilai Sains berada di peringkat 70 dari 78 negara.. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan akademik siswa Indonesia dibandingkan negara lain.

Terdapat beberapa penyebab masih rendahnya tingkat pendidikan di Indonesia. Salah satu permasalahan muncul dari dalam peserta didik itu sendiri, yaitu kemalasan dalam menuntut ilmu. Masalah ini seringkali terjadi pada siswa yang duduk di Sekolah Dasar (SD) karena di usianya yang menginjak 6-13 tahun mereka masih senang dengan kegiatan bermain daripada belajar. Rasa malas ini dapat timbul karena beberapa faktor, diantaranya kurangnya kemandirian siswa dalam belajar dan rendahnya disiplin belajar pada peserta didik. Peserta didik yang tidak memiliki kemandirian belajar berbeda dengan peserta didik yang mandiri dalam belajar. Perbedaan ini dapat dilihat dari motivasi dan minat siswa dalam belajar. Peserta didik yang tidak memiliki motivasi dan minat dalam belajar tidak akan mampu belajar mandiri dan mengalami berbagai kesulitan dalam akademiknya. Siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi akan termotivasi untuk mempelajari sesuatu dengan kemampuannya tanpa meminta bantuan orang lain. Belajar mandiri adalah belajar dengan motivasi dan terarah yang didorong oleh motif untuk menguasai suatu kompetensi dengan bekal pengetahuan kompetensi yang telah dimiliki siswa (Mujiman, 2011:1). Tingkat kedisiplinan belajar setiap siswa akan berbeda-beda. Siswa yang terbiasa dalam disiplin belajar akan mempergunakan waktu sebaik-baiknya di rumah maupun di sekolah sehingga akan menunjukkan kesiapannya dalam proses pembelajaran di sekolah, sedangkan siswa yang tidak disiplin belajar mereka kurang menunjukkan kesiapannya dalam belajar. Mereka akan menunjukkan perilaku yang menyimpang dalam proses pembelajaran seperti tidak mengerjakan PR, membolos, tidak memperhatikan penjelasan guru, melanggar tata tertib sekolah. Disiplin belajar sangat penting, karena sikap disiplin bertujuan agar dapat menjaga dari perilaku yang menyimpang dan hal-hal yang dapat mengganggu dalam proses pembelajaran. Dengan disiplin membuat siswa terlatih dan mempunyai kebiasaan melakukan tindakan yang baik serta dapat mengontrol setiap tindakannya sehingga siswa akan taat, patuh dan tertib terhadap kegiatan belajar mengajar. Di dalam pembelajaran, disiplin sangat dibutuhkan karena tanpa adanya kesadaran melaksanakan aturan yang ditetapkan sebelumnya, pembelajaran tidak akan berjalan efektif dan optimal. Oleh karena itu, agar pembelajaran berjalan lancar maka semua siswa harus disiplin baik disiplin mentaati peraturan sekolah, disiplin mengerjakan PR, disiplin dalam mengerjakan tugas, dan disiplin dalam belajar di rumah.

Perilaku mandiri dan disiplin tidak akan tumbuh dengan sendirinya, melainkan perlu kesadaran diri, latihan, kebiasaan, dan dorongan dari pihak lain, utamanya bagi siswa sekolah dasar. Di usia yang masih tergolong anak-anak, siswa sekolah dasar memerlukan

pendampingan dalam kegiatan belajarnya. Selain itu, dengan adanya pihak lain juga dapat mendorong tumbuhnya motivasi belajar siswa. Ketika motivasi belajarnya sudah terbentuk, maka kemandirian dan disiplin belajar dapat tumbuh dalam diri peserta didik. Dengan demikian diperlukan adanya sebuah perangkat atau sistem yang dapat menumbuhkan kemandirian dan disiplin belajar siswa, dilengkapi dengan pendampingan dari pihak lain. Oleh karena itu, penulis tertarik menawarkan sebuah solusi berupa sistem pembelajaran siswa secara mandiri sesuai dengan kemampuan masing-masing siswa serta dilengkapi dengan *volunteer* yang akan mendampingi siswa dalam kegiatan belajar. Hal ini sesuai dengan prinsip pendidikan yang diusung oleh Ki Hajar Dewantara, Ing Ngarso Sung Tulodho (anak didik sebagai pusat pendidikan). Selain itu, Sistem ini juga akan membantu mengantisipasi terjadinya *learning loss*, khususnya pada siswa Sekolah Dasar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana konsep Student Self Learning Application Berbasis Artificial Intelligence?
2. Bagaimana kondisi pendidikan di Indonesia pasca pandemi COVID-19?
3. Bagaimana student self learning application berbasis artificial intelligence sebagai upaya revitalisasi kondisi pendidikan indonesia pasca pandemi Covid-19?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat rancangan konsep *Student Self-Learning Application* berbasis Artificial Intelligence
2. Mengetahui kondisi pendidikan di Indonesia pasca pandemi Covid-19
3. Mengetahui pengaruh student self learning application berbasis artificial intelligence sebagai upaya revitalisasi kondisi pendidikan indonesia pasca pandemi Covid-19.

## **1.4 Manfaat**

1. Bagi Pelaksana
  - a. Tercapainya peran dan fungsi mahasiswa untuk masyarakat.
  - b. Mengenal dan mempelajari tentang berbagai permasalahan yang sering terjadi kemudian mencari penyelesaiannya berdasarkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan dibangku kuliah.
2. Bagi Pelajar
  - a. Dapat mengatasi permasalahan *Learning Loss*.
  - b. Dapat mengoptimalkan potensi pelajar.
3. Bagi Pemerintah



- a. Meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia
- b. Meningkatkan Sumber Daya Manusia yang berpotensi

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Learning Loss**

Sistem pembelajaran di Indonesia mengalami berbagai perubahan sejak beberapa bulan terakhir. Dengan adanya pemberhentian pembelajaran tatap muka sementara. Para guru dan pelajar merasakan adanya gap atau hilangnya beberapa kemampuan dan keahlian yang menyebabkan adanya penurunan progress akademik dikarenakan adanya ketidak diskontinuitas dalam pendidikan siswa. Le Thu Huong, mendefinisikan hal ini sebagai *learning loss* (Luong, 2020). Menurut proyeksi UNESCO, akan terjadi penurunan pelajar SMA di seluruh dunia yang akan memasuki perguruan tinggi sebanyak 7.9 Juta Siswa dengan persentase penurunan sebesar 3.5% (UNESCO, 2020). Selain itu *World Bank* memproyeksikan bahwa akan terdapat kurang lebih 7 juta pelajar SMP dan SMA yang memutuskan untuk tidak melanjutkan sekolahnya (World Bank, 2020). Resiko ini akan menjadi semakin besar apabila pelajar berada di keluarga dengan kondisi finansial kurang mencukupi. Oleh karena itu, semakin lama pelajar mengalami *learning loss*, maka semakin besar kemungkinan pelajar memutuskan untuk putus sekolah.

#### **2.2 Self-Directed Learning**

Dalam dunia modern sekarang, sumber pembelajaran tidak hanya berasal dari sekolah saja. Ilmu yang didapatkan bisa darimana saja, mengingat berbagai pengetahuan dapat dengan mudah diakses melalui internet. Menanggapi hal itu, pembelajaran dewasa ini lebih difokuskan kepada siswa, hal ini selaras dengan sistem pendidikan di Indonesia yang tertuang dalam konsep pembelajaran Kurikulum 2013. Salah satu bentuk implementasi Kurikulum 2013 ialah siswa diharapkan merencanakan dan mengatur perilakunya untuk mencapai suatu tujuan (Asri, 2014). Hal ini sangat berkaitan erat dengan *self-directed learning*. *Self-directed learning* atau belajar mandiri bukan berarti seorang siswa harus belajar sendiri serta menyelesaikan suatu masalah tersebut sendirian, tetapi lebih kepada bagaimana seorang siswa dapat memperoleh pengetahuan atas inisiatif sendiri guna menghadapi suatu masalah yang sedang dihadapi. *Self-directed learning* didefinisikan sebagai proses dimana individu berinisiatif, dengan atau tanpa bantuan orang lain, dalam menentukan kebutuhan belajar mereka, merumuskan tujuan pembelajaran, mengidentifikasi materi untuk pembelajaran, memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang tepat, serta mengevaluasi hasil belajar yang didapatkan (Towle, 2015).

Rachmawati mendefinisikan *self-directed learning* sebagai metode pembelajaran yang bersifat fleksibel namun tetap berorientasi pada *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* bergantung pada kemampuan siswa dalam mengelola pembelajaran sesuai dengan otonomi yang dimilikinya. Pada dasarnya dengan sistem pembelajaran ini dapat mengembangkan seorang siswa lebih aktif dan leluasa dalam menentukan apa yang mau mereka capai.

### **2.3 Model Self-Directed Learning yang Telah dikembangkan**

Model pembelajaran *self-directed learning* dikembangkan untuk mengasah dan mengembangkan bakat pelajar, serta setiap pelajar bisa mengevaluasi kebutuhan dan tujuan dirinya. Seiring berjalannya waktu, model pembelajaran *self-directed learning* semakin banyak dikembangkan dan dipergunakan serta mempergunakan berbagai komponen dan teknologi di dalamnya. Semuanya adalah untuk membantu meningkatkan pemahaman pelajar sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Dalam model pembelajaran *self-directed learning* yang telah dikembangkan, berbagai macam teknologi serta inovasi digunakan. Beberapa aplikasi yang menggunakan model pembelajaran *self-directed learning* yakni Ruang Guru, Zenius, dan masih banyak lagi. Ruang Guru merupakan *platform* pembelajaran daring yang memiliki fitur untuk mendukung kegiatan belajar dan pembelajaran siswa di luar sekolah yang menggunakan media aplikasi *mobile* (ruangguru, 2014). Sedangkan Zenius merupakan sebuah aplikasi yang menyediakan berbagai fitur seperti bank soal, ujian berbasis komputer, analisis & rekapitulasi, video & latihan soal, dan laporan belajar.

### **2.4 Sistem Pendidikan berbasis Artificial Intelligence**

Pada dasarnya sistem pendidikan cerdas ini akan berfokus kepada apa yang diketahui pelajar dan apa yang tidak diketahui pelajar melalui tes diagnosis yang akan mengembangkan kurikulum pribadi berdasarkan kebutuhan masing-masing pelajar. Menurut (Stahl, 2019) dalam pembuatan sistem kecerdasan buatan ini mengaplikasikan gabungan konsep antara kombinatorik dan proses stokastik dalam memodelkan bidang pengetahuan tertentu. Pemodelan ini berguna untuk mendefinisikan dan mengetahui titik penting yang akan menggambarkan seberapa baik pengetahuan pelajar untuk beberapa mata pelajaran tertentu.

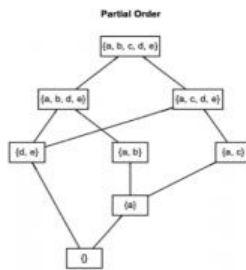


Figure 2: Knowledge Structure

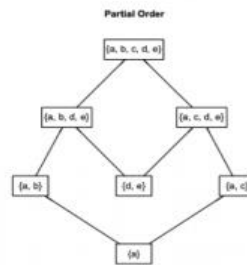


Figure 3: Family of sets

Gambar 2.1 Sistem Knowledge Space Theory dalam Pengembangan AI  
(Sthal, 2019)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif, yaitu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati, data yang dikumpulkan dalam menyelesaikan dan dalam memberikan penafsiran tidak menggunakan angka/rumus statistik. melainkan berupa kata-kata yang digali dari buku atau literatur. Dengan demikian penelitian ini lebih mengarah pada penelitian literer atau *library research*, yaitu teknik penelitian yang mengumpulkan data dan informasi dengan bantuan berbagai macam materi baik berupa buku, surat kabar, majalah, jurnal, dan beberapa tulisan lain yang memiliki keterkaitan dengan pembahasan penelitian ini (Afifuddin, 2009).

Telaah pustaka semacam ini biasanya dilakukan dengan cara mengumpulkan data atau informasi dari berbagai sumber pustaka yang kemudian disajikan dengan cara baru atau untuk keperluan baru. Dalam hal ini bahan-bahan pustaka itu diperlukan sebagai sumber ide untuk menggali pemikiran atau gagasan baru, sebagai bahan dasar untuk melakukan deduksi dari pengetahuan yang telah ada, sehingga kerangka teori baru dapat dikembangkan atau sebagai bahan dasar pemecahan masalah (Mudlofir, 2014).

Menurut Mestika Zed menjelaskan bahwa studi kepustakaan ini memiliki empat ciri, yaitu:

- a. Bahwa peneliti berhadapan langsung dengan teks (*nash*) atau data angka dan bukan dengan pengetahuan dari lapangan atau saksi mata tempat kejadian, orang atau benda-benda lainnya.

- b. Data pustaka bersifat “siap pakai” (*ready-made*), artinya peneliti tidak pergi kemana-kemana, kecuali hanya berhadapan langsung dengan bahan sumber yang sudah tersedia di perpustakaan.
- c. Data pustaka umumnya adalah sumber sekunder, dalam arti bahwa peneliti memperoleh bahan dari tangan kedua dan bukan data orisinal dari tangan pertama di lapangan.
- d. Kondisi data pustaka tidak dibatasi oleh ruang dan waktu, artinya kapanpun ia datang dan pergi data tersebut tidak akan pernah berubah karena ia sudah merupakan data “mati” yang tersimpan dalam rekaman tertulis (teks, angka, gambar, rekaman, tape, atau film) (Zed, 2004).

## **3.2 Sumber Data**

### **3.3.1 Sumber Data Primer**

Sumber data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian sebagai sumber informasi yang dicari. Data ini disebut juga dengan data tangan pertama atau data yang langsung berkaitan dengan objek riset (Azwar, 2009). Sumber data primer dalam penelitian ini adalah buku dengan judul Analisis Kebijakan Pendidikan: Suatu Pengantar oleh Ace Suryadi dan H. A. Tilaar, serta jurnal dengan judul Jurnal Manajemen Informatika.

### **3.3.2 Sumber Data Sekunder**

Adapun sumber data sekunder adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya (Azwar, 2009). Dalam studi ini, data sekundernya adalah buku-buku yang mendukung penulis untuk melengkapi isi dari karya tulis ini. Dalam hal ini, sumber data sekunder berupa tulisan-tulisan dan literatur yang relevan dengan penelitian ini.

## **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah cara yang dapat digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data dan diharapkan data yang diperoleh valid dan sesuai dengan tujuan pendidikan. Mengingat data yang digunakan oleh penulis dari hasil karya tulis berupa buku, maka dalam pengumpulan data ini penulis menelusuri, kemudian membaca, dan mencatat bahan-bahan yang diperlukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan pembahasan (Nazir, 2005). Adapun teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi.

Dokumentasi berasal dari kata “Dokumen” yang berarti barang-barang tertulis, di dalam menggunakan metode dokumentasi peneliti menyelidiki benda-benda tertulis. Dalam penelitian ini sebagaimana telah disebutkan diatas data-datanya adalah buku, majalah, dokumen, peraturan, notulen, literatur, dan sebagainya (Arikunto, 2006).

Jadi, dokumentasi adalah mencari data atau informasi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan objek kajian dan bermanfaat dalam kajian ini, seperti buku, literatur, dan sebagainya.

### 3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan upaya mencari dan menata secara sistematis catatan untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai ternuan bagi orang lain (Muhajir, 1996). Pada penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah algoritma K-Means untuk menentukan cluster yang terbaik. Cluster terbaik ini dipergunakan untuk pemetaan siswa sekolah dasar berdasarkan kemampuan belajarnya. Sehingga nantinya dapat diberikan metode pembelajaran yang tepat pada setiap cluster.

Algoritma K-Means merupakan algoritma klasterisasi yang mengelompokkan data berdasarkan titik pusat cluster (centroid) terdekat dengan data. Tujuan dari K-Means adalah pengelompokan data dengan memaksimalkan kemiripan data dalam satu klaster dan meminimalkan kemiripan data antar klaster. Ukuran kemiripan yang digunakan dalam klaster adalah fungsi jarak. Sehingga pemaksimalan kemiripan data didapatkan berdasarkan jarak terpendek antara data terhadap titik centroid (Darmi,2016) .

Proses algoritma K-means clustering adalah sebagai berikut.

1. Menentukan k sebagai jumlah cluster yang akan dibentuk, menggunakan metode elbow dengan rumus sebagai berikut :

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in S_k} \|X_i - C_k\|^2$$

dimana K adalah banyaknya kelompok yang digunakan pada algoritma K-Means,  $X_i$  adalah jumlah data dan  $C_k$  adalah banyaknya clusteri pada cluster ke k.

2. Menentukan nilai centroid. Dalam menentukan nilai centroid untuk awal iterasi, nilai awal centroid dilakukan secara acak. Sedangkan jika menentukan nilai centroid yang merupakan tahap dari iterasi, maka digunakan rumus sebagai berikut.

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} , \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

3. Menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek. Untuk menghitung jarak tersebut dapat menggunakan Euclidean Distance, yaitu.

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

4. mengalokasikan dari masing–masing objek kedalam centroid paling dekat. Untuk pengalokasian objek ke dalam masing–masing cluster pada saat iterasi secara umum dilakukan dengan cara hard k-means dimana secara tegas setiap objek dinyatakan sebagai anggota cluster dengan mengukur jarak kedekatan sifatnya terhadap titik pusat cluster tersebut.
5. melakukan iterasi dan kemudian tentukan posisi centroid baru dengan menggunakan persamaan.
6. mengulangi langkah tiga jika posisi centroid baru tidak sama

Setelah mendapatkan jumlah cluster terbaik dengan algoritma K-means, peneliti menguji beberapa model berikut, guna pengelompokan data ke dalam cluster yang telah didapatkan.

### **1. Model Logistic Regression**

Regresi logistik digunakan jika variabel dependen hanya memiliki dua nilai, seperti 0 dan 1 atau Ya dan Tidak. Regresi logistik bersaing dengan analisis diskriminan sebagai metode untuk menganalisis variabel respon kategoris. Banyak ahli statistik merasa bahwa regresi logistik lebih fleksibel dan lebih cocok untuk sebagian besar situasi pemodelan daripada analisis diskriminan. Hal ini dikarenakan regresi logistik tidak mengasumsikan bahwa variabel independen terdistribusi normal, seperti halnya analisis diskriminan (Hyeoun-Ae, 2013).

### **2. K-Nearest Neighbors**

Algoritma k-NN adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised. Tujuan dari algoritma k-NN adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan training samples. Dimana hasil dari sampel uji yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada k-NN. Pada proses pengklasifikasian, algoritma ini tidak menggunakan model apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Algoritma k-NN menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari sampel uji yang baru. Jarak yang digunakan adalah jarak Euclidean Distance. Jarak Euclidean adalah jarak yang paling umum digunakan pada data numerik (Krisandi, 2013).

### **3. Support Vector Classification.**

Dalam pemodelan klasifikasi, SVC memiliki konsep yang lebih matang dan lebih jelas secara matematis dibandingkan dengan teknik-teknik klasifikasi lainnya. SVC juga dapat mengatasi masalah klasifikasi dan regresi dengan linear maupun non linear (Dewi, 2016).

### **4. Gaussian Naïve Bayes**

Algoritma Naive Bayes memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari Naïve Bayes Classifier ini adalah asumsi yg sangat kuat (naïf) akan independensi dari masing-masing kondisi / kejadian (Kapourani, 2018).

### **5. Random Forest**

Random forest adalah kombinasi dari masing – masing tree yang baik kemudian dikombinasikan ke dalam satu model. Random Forest bergantung pada sebuah nilai vector random dengan distribusi yang sama pada semua pohon yang masing masing decision tree memiliki kedalaman yang maksimal. Random forest adalah classifier yang terdiri dari classifier yang berbentuk pohon  $\{h(x, \theta_k), k = 1, \dots\}$  dimana  $\theta_k$  adalah random vector yang didistribusikan secara independen dan masing masing tree pada sebuah unit kan memilih class yang paling populer pada input  $x$  (Haristu, 2019).

## **3.5 Uji Keabsahan Data**

Uji keabsahan data dalam penelitian hanya ditekankan pada uji validitas sumber. Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Dengan demikian data yang valid adalah data “yang tidak berbeda” antara data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek penelitian. Bila peneliti membuat laporan yang tidak sesuai dengan apa yang terjadi pada objek, maka data tersebut dapat dinyatakan tidak valid (Moeleong, 2005). Untuk uji validitas sumber, data yang dilaporkan peneliti harus sesuai dengan sumber yang digunakan. Selain itu, sumber yang digunakan pun harus asli dan akurat. Jadi, uji keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

#### **1. Pengujian Kredibilitas (*Credibility*)**

Bermacam-macam cara pengujian kredibilitas data atau kepercayaan terhadap data hasil penelitian kualitatif, namun yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Meningkatkan Ketekunan

Cara pengujian ini berarti melakukan pengamatan secara lebih cermat dan berkesinambungan. Kepastian data dan urutan peristiwa akan dapat direkam secara pasti dan sistematis dengan meningkatkan ketekunan tersebut. Data juga dapat dicek lagi apakah data yang telah ditemukan itu salah atau tidak sehingga peneliti dapat memberikan deskripsi data yang akurat dan sistematis tentang apa yang diamati.

b. Menggunakan Bahan Referensi

Bahan referensi yang dimaksud disini ialah adanya pendukung untuk membuktikan data yang telah ditemukan oleh peneliti.

2. Pengujian Keteralihan (*Transferability*)

Nilai transfer berkenaan dengan pernyataan, sehingga hasil penelitian dapat diterapkan atau digunakan dalam situasi lain. Oleh karena itu, agar orang lain dapat memahami hasil penelitian kualitatif sehingga ada kemungkinan untuk menerapkan hasil penelitian tersebut, maka peneliti dalam membuat laporan memberikan uraian rinci, jelas, sistematis, dan dapat dipercaya. Pada akhirnya pembaca bisa memutuskan dapat atau tidaknya mengaplikasikan hasil penelitian di tempat lain.

3. Pengujian Kepastian (*Confirmability*)

Dalam penelitian kualitatif, uji kepastian mirip dengan uji ketergantungan, sehingga pengujiannya dapat dilakukan secara bersamaan. Menguji kepastian berarti menguji hasil penelitian, jangan sampai proses tidak ada tetapi hasilnya ada. Kepastian yang dimaksud berasal dari konsep objektivitas. Peneliti melihat penelitian ini secara objektif. Hasil penelitian yang disepakati oleh banyak orang, maka hasil penelitian tidak lagi subjektif tetapi sudah objektif.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1 Konsep Student Self-Learning Application berbasis Artificial Intelligence

*Student Self-Learning Application* adalah sebuah aplikasi belajar mandiri yang dapat mempermudah siswa dalam melakukan aktivitas belajar mereka di luar sekolah. Aplikasi ini memiliki beberapa fitur, seperti fitur *roadmap* yang memuat *assesment*, *path learning*, dan *schedule*. Di dalam fitur *path learning* akan tersaji tingkat kemampuan siswa berdasarkan hasil belajar mereka, apakah mereka tergolong pembelajar yang cepat, sedang, atau lambat. Dalam menentukan tingkat ini, peneliti terlebih dahulu membuat referensi model klasterisasi dengan menggunakan metode K-Means dan dilakukan pengujian model menggunakan *Support Vector Classification*. Model ini diintegrasikan dengan *artificial intelligence* sehingga memungkinkan sistem melakukan pembaruan berdasarkan referensi klasifikasi yang telah dilakukan jika ada data baru dari siswa yang tercatat oleh sistem. Pembaruan ini yang akan digunakan aplikasi untuk mengevaluasi kinerja siswa dan memberikan rekomendasi materi belajar sesuai dengan kemampuan siswa.

Dalam mewujudkan tujuan aplikasi dengan lebih baik, penulis juga mencanangkan program *volunteering* yang dalam pelaksanaannya, para *volunteer* akan tersebar dari berbagai daerah yang memiliki perhatian khusus terhadap pendidikan. *Volunteer* akan membantu siswa untuk memahami kinerja aplikasi melalui program kerja yang telah disesuaikan dengan kebijakan *new normal* dari pemerintah. Dengan adanya sistem *volunteer*, diharapkan proses belajar mandiri siswa dapat terlaksana dengan maksimal dan mendorong siswa menjadi insan unggul dan intelektual untuk mewujudkan generasi emas Indonesia 2045 meski pada situasi pandemi Covid-19 yang membuat proses belajar siswa di sekolah menjadi kurang maksimal.



**Gambar 4.1** Logo Student Self-Learning Application

##### 4.1.2 Arah Pendidikan Indonesia Pasca Pandemi Covid-19

Pada era 4.0 pendidikan sebaiknya mengedepankan budaya inovasi dan merdeka dalam belajar namun harus tetap berjiwa Pancasila. Pendidikan setelah pandemi Covid-19 harus

memiliki sikap mental nyaman dengan ketidaknyamanan yang mendukung percepatan terwujudnya budaya inovasi. Adanya pandemi memaksa pendidik untuk berpikir ulang pendekatan dalam pembelajaran yang dapat mendukung percepatan terwujudnya pembelajaran yang berpusat pada murid, dan pandemi ini membuat menurunnya kecemasan terhadap teknologi dan mendorong percepatan pembangunan platform pendidikan nasional berbasis teknologi. Guru akan tetap menjadi peran yang sentral (*actor* terpenting) dalam memajukan bangsa serta pendidikan yang ideal untuk kedepannya adalah pendidikan yang tetap berlangsung dalam ruang gabungan yaitu antara ruang fisik dan ruang *virtual*. Perkembangan teknologi akan melahirkan dunia *Volatile, Uncertain, Complex, dan Ambiguous* (VUCA) sehingga perlunya beberapa kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa untuk menghadapi dunia tersebut. Kompetensi tersebut yaitu kompetensi berpikir kritis, komunikasi yang baik, kreatif dan inovatif, dan kolaborasi. Namun, untuk sampai kepada kompetensi tersebut haruslah dibekali dengan beberapa perangkat dasar seperti kepercayaan diri, bisa menghargai orang lain, berani mencoba, siap dalam menanggung resiko, berpikir secara abstrak, mampu berpikir secara ilmiah, dan kemampuan berimajinasi, serta kemerdekaan berfikir. Untuk sampai pada titik ini perlunya menumbuhkan kompetensi guru dan untuk menumbuhkan kompetensi guru tersebut perlunya kita beralih ke perspektif teori jejaring aktor (*actor-network theory*). Untuk melahirkan guru yang bermutu diperlukan reformasi di tiga aras yang berbeda yaitu aras paradigmatic, manajerial, dan teknikal. Kompetensi baru harus dialami oleh guru di mana guru masa depan harus terampil dalam berkomunikasi secara digital, harus setia dengan paradigma pedagogi tertentu (*Student Centred Learning*), mampu membantu perkembangan karakter murid.

#### **4.1.3 Pengaruh Student Self Learning Application Berbasis Artificial Intelligence**

Penggunaan dua model Machine Learning dalam aplikasi ini, adalah untuk memudahkan dalam melakukan pengelompokan siswa siswa dengan hasil akurasi yang tinggi dan tepat. Berdasarkan klasterisasi K-Means tersebut, didapatkan bahwa terdapat 3 kluster, yang terdiri dari kluster kelompok dengan periode belajar yang cepat, sedang, dan lambat. Setelah dilakukan klasterisasi dengan metode K-Means, maka langkah selanjutnya adalah memutuskan model klasifikasi mana yang akan diambil sebagai model tetap apabila nantinya terdapat banyak data baru yang masuk. Berdasarkan hasil perbandingan dari kelima metode tersebut, didapatkan bahwa nilai akurasi terbaik didapatkan pada model Support Vector Classification atau SVC. Melalui metode SVC ini, data-data baru akan diprediksi apakah akan masuk kedalam kluster 0,1, ataupun kluster 2 dengan akurasi sebesar 99%.

Digunakannya model pengelompokan oleh AI seperti ini akan turut membantu siswa dalam mendapatkan metode belajar yang tepat dan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki saat itu. Hal tersebut berguna untuk mengurangi kesalahan pengaplikasian metode belajar yang berujung pada kurang efektifnya penyerapan materi-materi yang ditujukan kepada para siswa. Pembelajaran secara mandiri yang dilakukan siswa saat ini juga diperlukan mengingat pola belajar siswa pasca pandemi yang orientasi belajar mandiri lebih ditekankan daripada masa sebelum pandemi. Pengelompokan pada Student Self Application memiliki tujuan yang selaras dalam mendukung proses pembelajaran siswa yang lebih baik, karena dari ketiga kelompok yang sudah ada, akan dibedakan perlakuan dan metode yang diberikan dari setiap kelompok. Untuk kelompok yang lebih cepat, maka proses pembelajaran juga dilakukan dengan lebih cepat dan tingkatan soal yang diujikan langsung menguji ke soal yang menengah hingga sulit, sedangkan untuk kelompok yang lebih lambat, maka pembahasan materi akan dibahas dengan tempo yang menyesuaikan dan dipecah-pecah agar memudahkan dalam mencerna setiap materi. Dengan adanya pengelompokan ini, siswa dapat melakukan proses pembelajaran, terutama pembelajaran mandiri dengan lebih maksimal disesuaikan dengan kemampuannya saat itu.

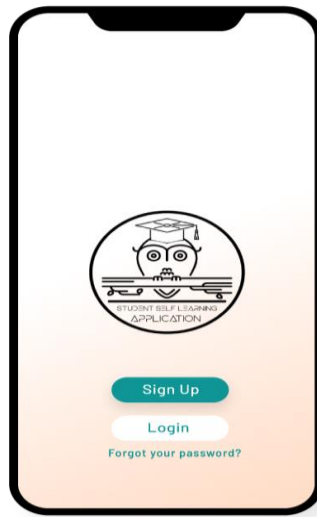
## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Konsep Student Self-Learning Application berbasis Artificial Intelligence**

Berikut adalah beberapa fitur yang terdapat didalam SAPIENS :

#### **1. Sign Up dan Log In**

Pada halaman ini, pengguna yang merupakan pelajar SD akan melakukan pendaftaran dengan pendampingan orang tua agar bisa bergabung dan menikmati fitur SAPIENS. Kemudian, pelajar perlu menunggu verifikasi akun dari guru atau wali kelas mereka sebelum proses *log in* ke beranda aplikasi.



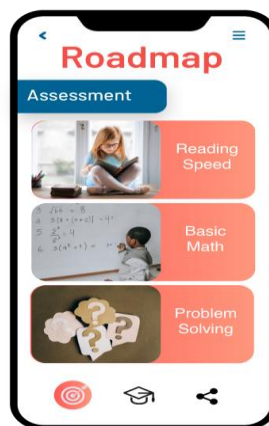
Gambar 4.2.1 Sign Up dan Login Aplikasi

## 2. Roadmap

Begitu pelajar *log in*, aplikasi akan menyajikan *roadmap* sebagai pemandu aktivitas yang akan dilakukan pelajar di dalam aplikasi. Tahapan *roadmap* ini terdiri dari :

### 1. *Assessment*

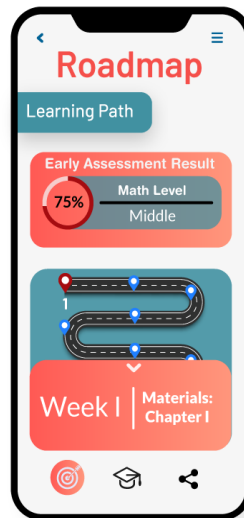
Merupakan tes awal yang harus diselesaikan oleh siswa untuk mengetahui kemampuan siswa dalam belajar dan memahami materi. Tes disajikan melalui soal pilihan ganda yang akan menilai siswa berdasarkan kecepatan membaca, berhitung, dan memahami suatu masalah. Hasil dari *assessment* ini akan menjadi acuan para siswa untuk menemukan metode belajar, materi pembelajaran, dan tingkat latihan soal yang sesuai dengan kemampuan siswa.



Gambar 4.2.2 Assessment Aplikasi

### 2. *Path learning*

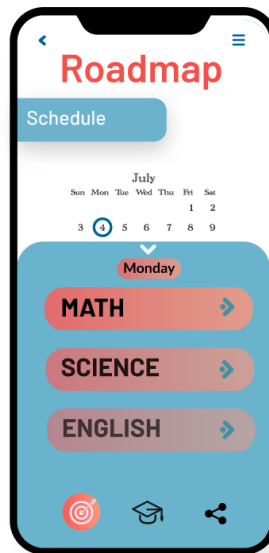
Merupakan halaman yang akan menampilkan statistik hasil *assessment* yang berisi kemampuan dan tingkat pemahaman siswa dalam melakukan pembelajaran secara akademik. Statistik yang disajikan akan berubah seiring dengan peningkatan atau penurunan kemampuan siswa dalam melakukan serangkaian pembelajaran dari aplikasi SAPIENS.



Gambar 4.2.3 Roadmap Aplikasi

### 3. *Schedule*

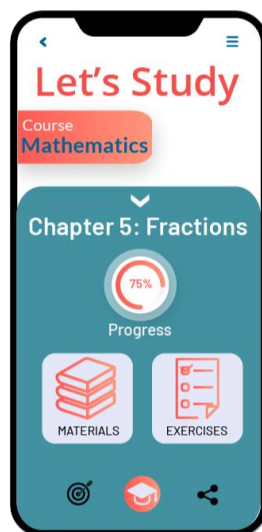
Fitur ini dimanfaatkan oleh guru atau wali kelas untuk memasukkan daftar pelajaran siswa selama satu minggu, termasuk materi apa saja yang diberikan di sekolah. Selain itu, fitur ini juga akan menghimbau para guru untuk mencatat jadwal ujian yang akan berlangsung selama satu semester, sehingga dapat digunakan oleh aplikasi untuk menentukan waktu, materi pembelajaran mandiri, dan intensitas belajar siswa. Fitur ini juga dilengkapi dengan pesan peringatan setiap harinya agar siswa tidak melewatkan jadwal belajar mandiri mereka.



Gambar 4.2.4 Schedule Aplikasi

### 3. Let's Study

Merupakan halaman belajar siswa yang berisi materi dan latihan soal rekomendasi dari aplikasi dan menjadi fitur utama aplikasi SAPIENS sebagai tahap implementasi dari fitur *path learning* yang tersedia. Fitur ini terintegrasi dengan hasil *path learning* yang akan membantu siswa menentukan bahan belajar yang sesuai dengan kemampuan mereka dan harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Hasil pembelajaran siswa akan dievaluasi secara berkala dan dilakukan pembaruan pada statistik *path learning* sehingga dapat dijadikan acuan pembelajaran selanjutnya.



Gambar 4.2.5 Fitur Let's Study Aplikasi

#### 4. Inspiration

Memuat artikel-artikel inspiratif yang dapat dinikmati oleh siswa, *volunteer*, guru, dan orang tua. Halaman ini dapat digunakan untuk berbagi pengalaman *volunteer* di setiap daerah, inspirasi juara dan kreativitas dari para siswa, motivasi dari orang tua serta guru, dan sebagainya.



Gambar 4.2.6 Fitur Inspiration Aplikasi

#### 4.2.2 Arah Pendidikan Indonesia Pasca Pandemi Covid-19

Pada masa pasca pandemi Covid-19, siswa, orang tua, guru, dan masyarakat memiliki peranan tersendiri dalam pelaksanaan aktivitas pendidikan. Peran masing-masing *stakeholder* ini dapat digambarkan pada kuadran seperti di bawah ini.

Tabel 1. Penggambaran Kondisi Pendidikan Indonesia

Kuadran 1	Kuadran 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tua berperan sebagai guru.</li> <li>• Ada komunikasi yang intensif antara anak dan orang tua.</li> <li>• Orang tua berinteraksi dengan guru untuk mengklarifikasi tugas.</li> <li>• Orang tua memberikan nilai tambah pada anak dalam bentuk pendidikan karakter,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melaksanakan pembelajaran mandiri.</li> <li>• Generasi hebat adalah bisa melewati masa-masa krisis.</li> <li>• Siswa berusaha keras untuk menunaikan tugas dan kewajiban meski dengan pendampingan minimum dari</li> </ul>

<p>pola pikir dan perilaku.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Orang tua memiliki kesempatan untuk keluar dari zona bayang-bayang.</li> </ul>	<p>guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Siswa lebih bebas berkreasi dan berimajinasi mengenai tugas.</li> <li>● Siswa terbiasa mengelola waktu secara mandiri.</li> </ul>
<p>Kuadran 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Masyarakat menyediakan platform belajar di situasi tidak normal saat ini.</li> <li>● Masyarakat industri secara serentak memberikan keleluasaan bagi siapa saja tanpa biaya.</li> <li>● Konten edukasi berkualitas terbuka bebas.</li> <li>● Platform teknologi juga terbuka luas</li> </ul>	<p>Kuadran 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru mengkonfirmasi kemajuan siswa bisa lewat media sosial.</li> <li>● Guru memberikan materi yang penting sebagai bekal siswa.</li> <li>● Guru berusaha keras untuk beradaptasi dengan teknologi yang selama ini dipandang sebelah mata.</li> <li>● Guru memutar otak untuk membangun suasana keterikatan maksimum dengan siswa. Guru mengembangkan dirinya. Guru aktif dan mencari sumber belajar. Guru semakin terbuka pikirannya terhadap kemudahan dari teknologi.</li> </ul>

Pendidikan pasca pandemi Covid-19 diawali dengan ditetapkannya gerakan Merdeka Belajar yang digagas oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan sebagai upaya untuk tidak membatasi kreativitas siswa. Merdeka Belajar adalah program kebijakan baru Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI) yang dicanangkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Kabinet Indonesia Maju, Nadiem Anwar Makarim. Esensi kemerdekaan berpikir, menurut Nadiem, harus didahului oleh para guru sebelum mereka mengajarkannya pada siswa-siswi. Nadiem menyebut, dalam kompetensi guru di level apapun, tanpa ada proses penerjemahan dari kompetensi dasar dan kurikulum yang ada, maka tidak akan pernah ada pembelajaran yang terjadi.

Pada tahun mendatang, sistem pengajaran juga akan berubah dari yang awalnya bernuansa di dalam kelas menjadi di luar kelas. Nuansa pembelajaran akan lebih nyaman, karena murid dapat berdiskusi lebih dengan guru, belajar dengan *outing class*, dan tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi lebih membentuk karakter peserta didik yang berani,



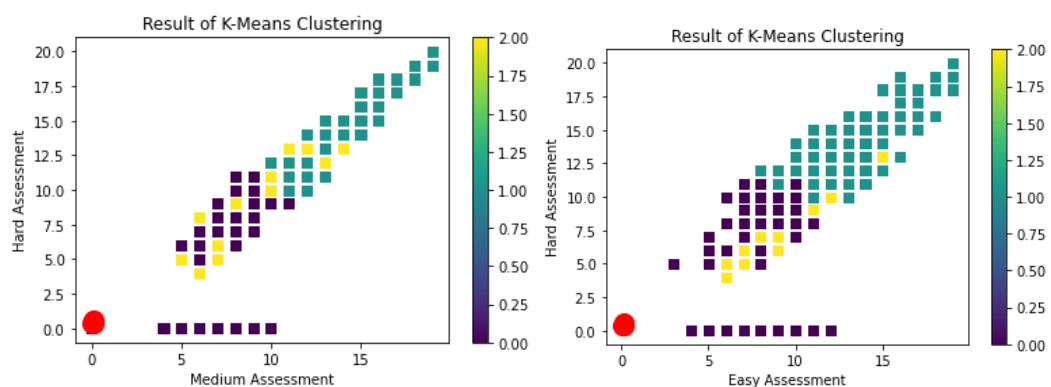
mandiri, cerdas dalam bergaul, beradab, sopan, berkompetensi, dan tidak hanya mengandalkan sistem *ranking* yang menurut beberapa survei hanya meresahkan anak dan orang tua saja, karena sebenarnya setiap anak memiliki bakat dan kecerdasannya dalam bidang masing-masing. Nantinya, akan terbentuk para pelajar yang siap kerja dan kompeten, serta berbudi luhur di lingkungan masyarakat.

Kebijakan yang diambil Mendikbud memberikan kebijakan-kebijakan yang dapat mendukung program Merdeka Belajar seperti pemanfaatan BOS dengan perbaikan kebijakan anggaran menjadi lebih berpihak. Daerah di luar Jawa mendapatkan akses dan rekapitulasi anggaran yang lebih besar dibandingkan daerah di Jawa. Dengan adanya pandemi Covid-19, terjadi peningkatan pemanfaatan teknologi sangat pesat. Para pendidik dapat meneruskan pemanfaatan teknologi ditengah pandemi Covid-19 dengan melakukan *Blended Learning* pada peserta didik sehingga nyala api belajar terus hidup menyongsong Indonesia Emas 2045.

#### 4.2.3 Pengaruh Student Self Learning Application Berbasis Artificial Intelligence

Algoritma K-means clustering merupakan suatu metode analisa data atau metode Data Mining dimana dilakukan proses pemodelan unsupervised yang dapat mengelompokkan objek dengan karakteristik yang sama dan merupakan salah satu metode pengelompokan data dengan sistem partisi. Penggunaan metode ini berusaha mengelompokkan data, dimana dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang hampir sama, sedangkan satu kelompok dengan kelompok lainnya mempunyai karakteristik yang berbeda.

Berdasarkan klusterisasi berdasarkan K-Means tersebut, didapatkan bahwa terdapat 3 kluster yang terdiri dari kluster kelompok dengan periode belajar yang ketat, sedang, dan rendah. Pembagian dari masing-masing kluster, dapat terlihat melalui visualisasi berikut :



Gambar 4.2.3 Hasil Klusterisasi

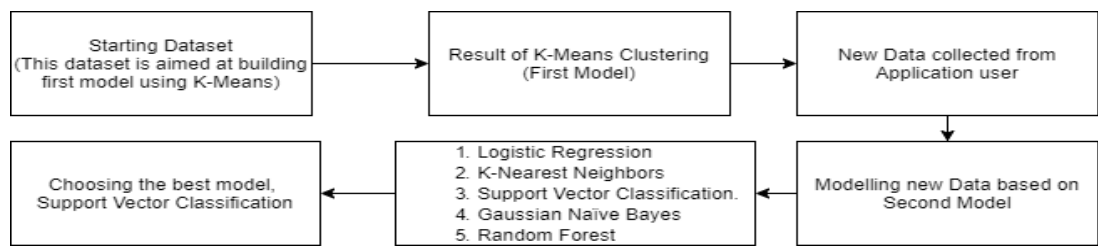
Berdasarkan visualisasi tersebut, digambarkan bahwa terdapat 3 warna yang berbeda yaitu warna hijau, kuning dan ungu. Terlihat bahwa jika seseorang mampu melaksanakan

assessment susah dan medium semakin tinggi, maka akan cenderung terkumpul dengan warna hijau, untuk perpaduan sedang berwarna kuning dan perpaduan rendah berwarna ungu.

Tabel 2. Karakteristik Klusterisasi

	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2
traveltime	1.548387	1.38674	1.372881
studytime	2	2.154696	1.762712
failures	0.548387	0.077348	0.559322
absences	3.096774	3.337017	19.847458
First Assessment	8.116129	13.502762	10.288136
Second Assessment	7.6	13.646409	9.898305
Third Assessment	6.664516	13.79558	9.898305
Conclusion of the tightness of Study Time	Hard	Slow	Medium

Hasil K-Means clustering tersebut, akan menjadi model awal yang akan dijadikan sebagai patokan berikutnya. Digambarkan melalui diagram alir berikut :



Gambar 4.2.3.2 Flow Chart Pengolahan Data

Penggunaan dua model Machine Learning dalam aplikasi ini, adalah untuk memudahkan dalam melakukan klasifikasi siswa siswa dengan tingkat akurasi yang tinggi dan tepat. Apabila dilakukan uji hanya dengan menggunakan model pertama, yaitu K-Means, maka tingkat akurasi klasterisasi dari masing-masing peserta tidak dapat diketahui dengan pasti, dan apabila terdapat data baru yang diinputkan dari peserta, maka mengharuskan pengulangan model dari awal.

Namun, dengan adanya model kedua yaitu salah satu dari 5 model berikut, akan terjadi efisiensi logaritma dengan tidak perlunya pengulangan pembuatan model dari awal apabila terdapat data baru yang masuk, dengan tingkat akurasi yang tergolong tinggi.

Penulis akan membandingkan data dengan membandingkan 5 model yaitu :

1. Logistic Regression
2. K-Nearest Neighbors
3. Support Vector Classification.
4. Gaussian Naïve Bayes
5. Random Forest

Variabel yang akan digunakan dalam dataset ini adalah :

- Asal sekolah , Jenis kelamin, Usia, Alamat, Ukuran keluarga
- Status orang tua pendidikan ibu, pendidikan ayah, pekerjaan ibu , pekerjaan ayah
- alasan memilih sekolah ini (nominal: dekat dengan 'rumah', 'reputasi' sekolah, preferensi 'kursus' atau 'lainnya')
- wali - wali siswa (nominal: 'ibu', 'ayah' atau 'lainnya')
- waktu tempuh - waktu perjalanan pulang ke sekolah (angka: 1 - 1 jam)
- waktu belajar - waktu belajar mingguan (numerik: 1 - 10 jam)
- kegagalan - jumlah kegagalan kelas sebelumnya (numerik: n jika  $1 \leq n < 3$ , lain 4)
- dukungan pendidikan tambahan (biner: ya atau tidak)
- dukungan pendidikan keluarga (biner: ya atau tidak)
- kelas berbayar ekstra (biner: ya atau tidak)
- kegiatan - kegiatan ekstra kurikuler (biner: ya atau tidak)
- ingin mengambil pendidikan tinggi (biner: ya atau tidak)
- internet - Akses internet di rumah (biner: ya atau tidak)
- kualitas hubungan keluarga (numerik: dari 1 - sangat buruk hingga 5 - sangat baik)
- waktu senggang, kesehatan , absensi - jumlah absen sekolah (numerik: dari 0 hingga 93)
- Nilai Assessment Pertama
- Nilai Assessment Kedua
- Nilai Assessment Ketiga
- Kluster siswa (Terdiri dari 3 Kluster)

Setelah mengalami klasterisasi dengan metode K-Means, maka langkah selanjutnya adalah memutuskan model klasifikasi mana yang akan diambil sebagai model tetap apabila nantinya terdapat banyak data baru yang masuk.

	Cluster	precision	recall	f1-score	Accuracy
<b>1. Logistic Regression</b>	0	0.98	0.97	0.98	0.96
	1	1	1	1	
	2	0.87	0.93	0.9	
<b>2. K-Nearest Neighbors</b>	0	0.97	1	0.98	0.97
	1	1	1	1	
	2	1	0.86	0.92	
<b>3. Support Vector Classification.</b>	0	0.98	1	0.99	0.99
	1	1	1	1	
	2	1	0.93	0.96	
<b>4. Gaussian Naïve Bayes</b>	0	0.98	0.89	0.93	0.84
	1	0	0	0	
	2	0.56	0.71	0.63	
<b>5. Random Forest</b>	0	0.98	0.89	0.93	0.95
	1	0	0	0	
	2	0.56	0.71	0.63	

Gambar 4.2.3.1 Hasil Pegolahan Data

Berdasarkan hasil perbandingan dari kelima metode tersebut, didapatkan bahwa nilai akurasi terbaik didapatkan pada model Support Vector Classification atau SVC. Melalui metode SVC ini, data-data baru akan diprediksi apakah akan masuk kedalam kluster 0,1, ataupun kluster 2.

Berikut adalah salah satu contoh prediksi yang akan dilakukan oleh algoritma tersebut. Melalui 20% dari data awal, akan dilakukan prediksi masing-masing kluster dan dihasilkan hasil sebagai berikut

```
[48] y_pred
array([1, 1, 1, 0, 0, 1, 2, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 2,
       0, 2, 1, 0, 1, 0, 2, 0, 2, 0, 1, 2, 2, 1, 0, 2, 2, 0, 0, 1, 1, 2,
       2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 1, 1, 0, 2, 2, 0,
       1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 1, 2], dtype=int32)
```

Gambar 4.2.3.2 Hasil Klusterisasi

Terlihat bahwa beberapa siswa terbagi kedalam kluster-kluster tertentu sesuai dengan kriteria mereka masing-masing, hal ini pula yang akan menjadi dasar untuk klasifikasi data baru selanjutnya yang berasal dari pengguna SAPIENS. Algoritma K-Means dan SVC yang telah dijabarkan merupakan 2 algoritma penting yang akan menentukan kluster dari masing-masing siswa. Apabila kluster telah terbentuk secara tepat dengan akurasi tinggi, maka para pelajar dapat menikmati fitur-fitur SAPIENS berikut sesuai dengan kriteria mereka masing-masing.

Pengelompokan siswa tersebut diharapkan mampu menyesuaikan diri dalam kondisi pendidikan Indonesia pasca pandemi, dimana peserta didik dan pengajar dapat memanfaatkan teknologi yang telah tersedia untuk terus berkarya dan tidak membatasi para peserta didik untuk terus mengembangkan potensinya.

Dengan adanya fitur ini, diharapkan pelajar dapat berkembang sesuai dengan kemampuan mereka masing-masing sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, hal ini juga sangat bermanfaat untuk mencegah learning loss yang terjadi pada pelajar SD di Indonesia. Saat ini, banyak siswa SD tidak dapat menerima pelajaran dengan baik jika harus disamakan ritme belajarnya pada seluruh siswa. Oleh karena itu, aplikasi ini diharapkan dapat membantu siswa mengetahui *path learning* yang sesuai dengan karakteristik masing-masing siswa dan dapat membantu siswa untuk meraih nilai yang lebih baik dan mampu mengembangkan kemampuan dengan optimal meskipun berada dalam kondisi pasca pandemi Covid-19.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

**Berdasarkan inovasi dan hasil analisis yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa:**

1. *Student Self-Learning Application* adalah sebuah aplikasi belajar mandiri yang terintegrasi dengan *artificial intelligence* sehingga dapat membantu siswa dalam menentukan materi dan tingkat kesulitan soal untuk proses belajar mandiri mereka. Metode yang diangkat dalam penelitian kami untuk menjalankan *artificial intelligence* tersebut adalah metode klasterisasi dengan K-Means dilanjutkan dengan *Support Vector Classification*. Dalam penggunaannya, akan ada *volunteer* yang memandu siswa agar dapat memanfaatkan aplikasi ini dengan maksimal.
2. Arah pendidikan setelah pandemi Covid-19 adalah banyak hal yang akan dikerahkan untuk mendukung percepatan terwujudnya inovasi. Para guru harus memiliki kompetensi dalam berkomunikasi secara digital, begitu pula dengan para siswa. Pendidikan *pasca* pandemi membawa siswa dapat beradaptasi dengan segala perubahan yang ada dan perlunya memiliki beberapa kompetensi untuk menghadapi sistem dunia yang baru seperti kompetensi berpikir kritis, komunikasi yang baik, kreatif dan inovatif, dan kolaborasi.
3. Aplikasi *Student Self-Learning Application* yang dapat mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan belajar mereka diharapkan mampu membantu para siswa dalam menyesuaikan diri pada kondisi pendidikan Indonesia *pasca* pandemi, dimana peserta didik dan pengajar dapat memanfaatkan teknologi yang telah tersedia untuk terus berkarya dan tidak membatasi para peserta didik untuk terus mengembangkan potensinya. Aplikasi ini juga diharapkan dapat mencegah dan mengatasi *learning loss* dalam rangka peningkatan mutu pendidikan selama dan *pasca* pandemi.

#### 5.2 Saran

Saran yang peneliti sampaikan sekaligus sebagai evaluasi terkait pengembangan teknologi khususnya pada aplikasi *self learning* ini adalah sebagai berikut:

1. *Student Self-Learning Application* diharapkan dapat direalisasikan secara langsung pada seluruh siswa sekolah dasar di Indonesia karena dapat memberikan kemudahan bagi mereka untuk tetap belajar secara mandiri dengan hasil belajar yang dapat dipantau secara

berkala serta penyesuaian dengan kemampuan siswa. Hal ini dapat membantu Indonesia dalam mewujudkan generasi emas pada 2045 mendatang.

2. Perlunya kerja sama dengan pemerintah melalui program Kampus Merdeka terkait konsep *volunteering* yang menjadi bagian dari keberhasilan kinerja aplikasi untuk meningkatkan minat dan kontribusi mahasiswa dalam memajukan pendidikan di Indonesia.
3. Perlunya pengembangan metode dan penelitian lebih lanjut, terutama pada cara kerja *artificial intelligence* yang diperlukan oleh aplikasi untuk menghasilkan klasterisasi dan evaluasi pembelajaran siswa yang lebih akurat dan dapat diandalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin. (2009). *Metode Penelitian Kualitatif. Edisi ke-5*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Edisi ke-2*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Asri, D. N. (2014). *PERANAN SELF-REGULATED LEARNING DALAM PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME DALAM KERANGKA IMPLEMENTASI KURIKULUM TAHUN 2013*. Madiun: Universitas PGRI Madiun.
- Azwar, S. (2009). *Metode Penelitian. Edisi ke-6*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- CEOWorld Magazine. (2018). *Ranked*. Diambil kembali dari CEOWorld Magazine:  
<https://ceoworld.biz/2020/05/10/ranked-worlds-best-countries-for-education-system-2020>
- Darmi, A. (2016). Penerapan Metode Clustering K-means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk. *Jurnal Media Infotama*, 148-157.
- Dewi, T. (2016). *Aspect Level Sentiment Classification Based On Supervised Learning*. Bandung: Universitas Telkom.
- Global Talent Competitive Index. (2020). *Countries*. Diambil kembali dari GTCI:  
<https://gtcistudy.com/the-gtci-index/>
- GTCI. (2020). *Countries*. Diambil kembali dari Global Talent Competitive Index::  
<https://gtcistudy.com/the-gtci-index/>
- Haritsu, R. (2019). *Penerapan Metode Random Forest untuk Prediksi Win Ratio Pemain Player Unkown Battleground*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma. .
- Heyoun-Ae, P. (2013). *An Introduction to Logistic Regression: From Basic Concepts to Interpretation with Particular Attention to Nursing Domain*. Seoul: Seoul National University.
- Kapourani, A. (2018). *Naive Bayes & Introduction to Gaussians*. Skotlandia : University of Edinburgh.
- Krisandi, N. (2013). *Algoritma K-nearest Neighbor Dalam Klasifikasi Data Hasil Produksi Kelapa Sawit Pada PT. Minamas Kecamatan Parindu*. Pontianak : UNTAN.



- Luong, L. T. (2020, Mei 18). 2020. Diambil kembali dari UKFIET:  
<https://www.ukfiet.org/2020/the-covid-19-induced-learning-loss-what-is-it-and-how-it-can-be-mitigated/>
- Moeleong, L. J. (2005). *Metode Penelitian Kualitatif. Edisi ke-4*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mudlofir, A. (2014). *Pedoman Penulisan Skripsi Program S1 Fakultas Ilmu dan Keguruan Sunan Ampel Surabaya. Edisi ke-2*. Surabaya: Fakultas Ilmu dan Keguruan Sunan Ampel Surabaya.
- Muhajir, N. (1996). *Metodologi Penelitian Kualitatif. Edisi ke-6*. Yogyakarta: PT Bayu Indra Grafika.
- Mujiman, H. (2011). *Manajemen Pelatihan Berbasis Belajar Mandiri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian. Edisi ke-3*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- PDDikti. (2018). *Statistik Pendidikan Tinggi 2018*. Jakarta: Pusdatin Iptek Dikti.
- Rachmawati, D. O. (2010). Penerapan model self-directed learning untuk meningkatkan hasil belajar dan kemandirian belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 177-184.
- Rafika, d. (2017). Upaya Guru Dalam Menumbuhkan Kemandirian Belajar Siswa di SD Negeri 22 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 115-123.
- ruang guru. (2014). *About Us*. Retrieved from ruangguru: <https://www.ruangguru.com/about-us>
- Stahl, C., & Ckemeyer, C. H. (2019). *Knowledge Space Teory*. New York: Winston Staffing.
- Towle, A., & Cottrell, D. (2015). Self Directed Learning. *Medical Education*, 357 - 359.
- UNESCO. (2020). *How many students are at risk of not returning to school?* France: UNESCO.
- World Bank. (2020, November 18). *Country*. Dipetik February 5, 2021, dari World Bank: <https://www.worldbank.org/in/country/indonesia/publication/service-delivery-indicator-survey-indonesia-2020>

Zed, M. (2004). *Metode Penelitian Kepustakaan. Edisi ke-9*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Zenius. (2018). *About*. Dipetik February 10, 2021, dari Zenius: <https://www.zenius.net/about/>

## LAMPIRAN

### A. Biodata Peserta

#### 1. Biodata Ketua

##### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Akhmad Miftakhul Ilmi
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Tempat dan Tanggal Lahir	Malang, 19 Maret 1999
4.	E-mail	takhulilmi99@gmail.com
5.	No. HP (WhatsApp)	08998533535

##### B. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No.	Jenis Kegiatan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Juara 1 dan Juara Video Favorit Business Plan Competition GEMNAS UNP Batch 3	Universitas Negeri Padang	2020
2.	Juara 3 LKTIN TI	Universitas Bantara Sukoharjo	2020

##### C. Pembicara dan Publikasi Ilmiah

No.	Nama Acara	Judul Paper	Tahun
1.			
2.			

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang saya isi pada biodata peserta Pekan Inovasi Pelajar Nasional (PINPENAS) 2021 adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Jika terdapat kekeliruan dan ketidaksesuaian pada biodata ini, maka saya siap menerima sanksi yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juni 2021

Ketua Tim



(Akhmad Miftakhul Ilmi)

## 2. Biodata Anggota 1

### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Andrea Ernest
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Tempat dan Tanggal Lahir	Nganjuk, 3 April 2001
4.	E-mail	itsandreaernest@gmail.com
5.	No. HP (WhatsApp)	085816057677

### B. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Special Award of Environmental Science at Young Scientist Competition	Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan	2015
2.	Kontributor Terpilih	Ellunar Publisher	2016
3.	Best Presentation Essay Competition COVID-19	Himpunan Mahasiswa Statistika ITS	2020
4.	Juara 3 LKTIM-OTN UB	Universitas Brawijaya	2020

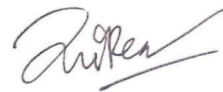
### C. Pembicara dan Publikasi Ilmiah

No.	Nama Acara	Judul Paper	Tahun
1.			
2.			

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang saya isi pada biodata peserta Pekan Inovasi Pelajar Nasional (PINPENAS) 2021 adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Jika terdapat kekeliruan dan ketidaksesuaian pada biodata ini, maka saya siap menerima sanksi yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juni 2021

Anggota 1



(Andrea Ernest)

### 3. Biodata Anggota 2

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Aulia Kharis Rakhmasari
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jombang, 14 Juni 2001
4.	E-mail	aulikharis@gmail.com
5.	No. HP (WhatsApp)	082234208048

#### B. Penghargaan yang Pernah Diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Juara 1 dan Juara Video Favorit Business Plan Competition GEMNAS UNP Batch 3	Universitas Negeri Padang	2020
2.	Juara 3 LKTIN TI	Universitas Bantara Sukoharjo	2020

#### C. Pembicara dan Publikasi Ilmiah

No.	Nama Acara	Judul Paper	Tahun
1.			
2.			

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang saya isi pada biodata peserta Pekan Inovasi Pelajar Nasional (PINPENAS) 2021 adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Jika terdapat kekeliruan dan ketidaksesuaian pada biodata ini, maka saya siap menerima sanksi yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juni 2021

Anggota 2



(Aulia Kharis Rakhmasari)

#### 4. Biodata Anggota 3

##### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Dede Yusuf P Kuntaritas
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Tempat dan Tanggal Lahir	Teun, 20 Mei 2001
4.	E-mail	kuntaritasd@gmail.com
5.	No. HP (WhatsApp)	081353178110

##### B. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Juara 1 dan Juara Video Favorit Business Plan Competition GEMNAS UNP Batch 3	Universitas Negeri Padang	2020
2.	Juara 3 LKTIM-OTN UB	Universitas Brawijaya	2020
3.	Juara 3 LKTIN TI	Universitas Bantara Sukoharjo	2020
4.	Medali Perunggu IYIP	INNOPA SURABAYA	2020

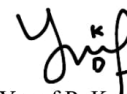
##### C. Pembicara dan Publikasi Ilmiah

No.	Nama Acara	Judul Paper	Tahun
1.			
2.			

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang saya isi pada biodata peserta Pekan Inovasi Pelajar Nasional (PINPENAS) 2021 adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Jika terdapat kekeliruan dan ketidaksesuaian pada biodata ini, maka saya siap menerima sanksi yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juli 2021

Anggota 3



(Dede Yusuf P. Kuntaritas)

## 5. Biodata Anggota 4

### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Zulfani Alfasanah
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jombang, 16 Maret 2001
4.	E-mail	zulfanialfasanah@gmail.com
5.	No. HP (WhatsApp)	081329049483

### B. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	PKM-K Terdanai	Kemendikbud	2020
2.	Juara 3 LKTIM-OTN	Universitas Brawijaya	2020
3.	Juara 1 LKTIA Nasional	Universitas Gadjah Mada	2018
4.	Juara 1 Lomba Penulisan KIR PAI Nasional	Kementerian Agama RI	2017

### C. Pembicara dan Publikasi Ilmiah

No.	Nama Acara	Judul Paper	Tahun
1.			
2.			

Dengan ini saya menyatakan bahwa data yang saya isi pada biodata peserta Pekan Inovasi Pelajar Nasional (PINPENAS) 2021 adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Jika terdapat kekeliruan dan ketidaksesuaian pada biodata ini, maka saya siap menerima sanksi yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juli 2021

Anggota 4



(Zulfani Alfasanah)