

Adopsi Algoritma SAW dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Strategi Pembelajaran Adaptif

Nurchaya Pradana Taufik Prakisy^{1*}, Yusfia Hafid Aristyagama², Cucuk Wawan Budiyanto³, Puspanda Hatta⁴, Febri Liantoni⁵, Rosihan Ari Yuana⁶, Raqael Fisabillah Ramadhan⁷ 

^{1,2,3,4,5,6,7} Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 05, 2022

Revised March 09, 2022

Accepted September 19, 2022

Available online October 25, 2022

Kata Kunci:

Adaptive Learning, Sistem Penunjang Keputusan, Simple Additive Weight

Keywords:

Adaptive Learning, Decision Support System, Simple Additive Weight



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Pada masa pandemi Covid-19, model pembelajaran adaptif menjadi alternatif pilihan dalam pembelajaran jarak jauh pada pendidikan perguruan tinggi. Permasalahan yang ditemui adalah tidak semua tenaga pendidik siap melakukan penyesuaian dalam menjalankan pembelajaran jarak jauh. Akibatnya, peserta didik mungkin menemukan materi pembelajaran online yang terlalu sederhana, atau malah sangat rumit. Hal ini berakibat pada hasil pembelajaran menjadi kurang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan adopsi algoritma SAW dalam sistem penunjang keputusan penentuan strategi pembelajaran adaptif. Jenis penelitian ini merupakan *research and development*. Sistem dikembangkan dengan model spiral. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang dilekatkan dalam sistem. Anggota sampel data adalah dosen pengguna sistem. Teknik analisis data menggunakan analisis kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan sistem mendapatkan input data dari angket digital terintegrasi yang menggambarkan kondisi dari masing-masing mahasiswa. Sistem dievaluasi dengan menggunakan *System Usability Scale (SUS)* untuk menganalisis tingkat persepsi kebergunaan sistem. Melalui sistem ini, tenaga pendidik diharapkan dapat memperoleh rekomendasi perlakuan yang sesuai dengan kondisi mahasiswa sehingga mereka dapat lebih fokus pada penerapan strategi dan substansi pembelajaran.

ABSTRACT

During the Covid-19 pandemic, the adaptive learning model became an alternative choice in distance learning in higher education. The problem encountered is that not all educators are ready to make adjustments in carrying out distance learning. As a result, students may find online learning materials too simple, or even very complicated. This results in less than optimal learning outcomes. This study aims to create the adoption of the SAW algorithm in a decision support system for determining adaptive learning strategies. This type of research is research and development. The system was developed with a spiral model. Data were collected using a questionnaire embedded in the system. Members of the sample data are lecturers who use the system. The data analysis technique used quantitative analysis. The results of the study show that the system gets input data from an integrated digital questionnaire that describes the condition of each student. The system was evaluated using the System Usability Scale (SUS) to analyze the perceived level of system usability. Through this system, educators are expected to be able to obtain treatment recommendations that are in accordance with students' conditions so that they can focus more on implementing strategies and learning substances.

1. PENDAHULUAN

Pada tanggal 9 Januari 2020, WHO mengumumkan bahwa muncul penyakit misterius yang disebabkan oleh sebuah virus yang berkembang di Wuhan, China (Qi et al., 2020; Talevi et al., 2020). Penyakit ini menular dari satu individu ke individu lain melalui droplet maupun udara (Raines et al., 2021). Penyakit yang dikenal masyarakat dengan nama Covid-19 ini juga perlahan-lahan mulai menyerang Indonesia. Akibatnya terhitung mulai bulan Maret 2020, aktivitas belajar mengajar secara tatap muka langsung mengalami kelumpuhan (Nahdi et al., 2020; Nuari et al., 2021; Waruwu, 2020). Pada lingkup perguruan tinggi, kampus yang terletak pada zona hijau yang tetap menyelenggarakan kegiatan pembelajaran secara langsung, ada yang melakukan pembelajaran jarak jauh secara penuh, ada pula yang menggunakan kombinasi keduanya secara hybrid (Malyana, 2020). Pembelajaran jarak jauh merupakan langkah preventif penyebaran Covid-19 yang paling efektif di lingkungan pendidikan (Ammy & Wahyuni, 2020; Novita et al., 2021; Nuari et al., 2021). Pada pembelajaran jarak jauh, mahasiswa dengan latar

*Corresponding author.

E-mail addresses: nurchaya.ptp@staff.uns.ac.id (Nurchaya Pradana Taufik Prakisy)

belakang yang bervariasi terkadang memiliki keterbatasan dalam mengikuti pembelajaran sehingga terjadi *learning loss* (Cerelia et al., 2021). Salah satu metode pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi *learning loss* dalam pembelajaran jarak jauh adalah *adaptive learning*. Metode pembelajaran ini mengamati kebutuhan dari peserta didik sesuai dengan kondisi yang dialami (Sutardi, 2016; Wang et al., 2018). Hal ini berbeda dengan pembelajaran yang menerapkan keseragaman perlakuan pada semua peserta didik dalam sebuah kelas. Tenaga pendidik memperhatikan kondisi belajar peserta didik dengan hasil belajar yang diperoleh (Kartiko, 2019; Nila et al., 2021; Sukajaya, 2017).

Metode *adaptive learning* sangat tepat untuk diimplementasikan pada pembelajaran jarak jauh karena mahasiswa belajar dari rumah masing-masing dengan situasi dan kondisi yang sangat beragam (Kusworo et al., 2021). Beberapa parameter seperti kesibukan kegiatan rumah, fasilitas, atau motivasi mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam mengikuti pelajaran. Melalui penentuan parameter yang sesuai dapat diketahui strategi belajar apa yang sekiranya tepat diberikan kepada peserta didik, sehingga tiap individu dapat memperoleh personalisasi yang unik dalam proses belajar mengajar. Meskipun metode pengajaran *adaptive learning* sesuai dengan kondisi pada era Covid-19, masih ada peserta didik yang merasa kebingungan dengan pendekatan yang dilakukan oleh guru, terutama jika mahasiswa tersebut berkebutuhan khusus (Peng et al., 2019; Rahim & Taryatman, 2018). Hal ini disebabkan karena kurangnya informasi tentang ragam strategi yang bisa dilakukan serta perubahan situasi yang sangat mendadak, dari luring menjadi daring, sehingga tenaga pendidik menjadi kurang siap dengan implementasi *adaptive learning* (Villegas-Ch et al., 2020; Yulia Indahri, 2020). Apabila strategi yang ditempuh oleh tenaga pendidik tidak cocok dengan kondisi mahasiswa, hal ini justru dapat memperburuk keadaan. Implementasi *adaptive learning* di masa pembelajaran jarak jauh yang belum optimal.

Solusi yang dapat diterapkan berupa pemanfaatan teknologi digital berupa sistem penunjang keputusan (SPK) yang dirancang khusus untuk membantu tenaga pendidik dalam mengambil langkah strategis yang tepat terkait dengan pendekatan yang sesuai dengan kondisi peserta didik (Vadreas et al., 2018). Sistem penunjang keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang semi terstruktur dan yang tidak terstruktur (Haryanto, 2018; Vadreas et al., 2018). SPK dirancang khusus untuk membantu pengambilan keputusan. Algoritma yang dipilih untuk menjadi mesin di dalam SPK ini adalah *Simple Additive Weight* (SAW). Tujuan sistem penunjang keputusan yaitu membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan serta meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih dari perbaikan efisiensinya. Membantu pengambilan keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi-informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model-model pengambilan keputusan (Lestari & Van FC, 2018). Algoritma SAW sangat andal dalam menetapkan rekomendasi yang tepat dalam setiap permasalahan yang memerlukan pertimbangan dalam penentuan keputusan (Faqih, 2014; Mustopa, 2020; Novitasari, 2016).

Temuan penelitian sebelumnya terkait aplikasi SPK dengan SAW dalam penyelesaian masalah sudah banyak dilakukan. Solusi masalah penyaluran raskin kepada warga yang masih kurang tepat di wilayah Kelurahan Kota Uneng dengan menggunakan SPK. Adapaun algoritma yang digunakan adalah *Simple Additive Weight* (SAW). Hasilnya penyaluran bantuan raskin menjadi tepat sasaran (Wolo et al., 2019). Pemanfaatan SPK ada pada pemilihan bahan baku dalam pembuatan roti atau pemilihan penerima bantuan desa dari pemerintah (Sukerti, 2014; Suwanti, 2018). Metode *adaptive learning* sangat tepat digunakan pada pembelajaran di era covid-19 (Yunisya & Sopandi, 2020). Tiap peserta didik dihadapkan dengan situasi dimana mereka harus belajar secara daring dari rumah dengan segala kemungkinan permasalahan masing-masing. Peserta didik dengan kebutuhan khusus seperti tunanetra perlu mendapatkan perhatian lebih dibanding yang lainnya.

Penetapan metode *adaptive learning* belum pernah memanfaatkan bantuan sistem penunjang keputusan, utamanya dengan algoritma SAW yang sudah sangat handal. Oleh karena itu, *State of The Art* yang diangkat adalah pengembangan dan implementasi sebuah sistem penunjang keputusan dengan algoritma SAW yang diformulasikan khusus untuk membantu tenaga pengajar yang pada kasus penelitian ini merupakan dosen di lingkungan perguruan tinggi dalam menentukan strategi pembelajaran yang tepat secara personal. Aplikasi SPK dibangun berbasis web dengan pertimbangan agar dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Lokasi uji coba aplikasi yang ditetapkan pada penelitian ini adalah Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. Target utama pengguna aplikasi SPK ini adalah dosen, dan data diperoleh secara langsung dari mahasiswa melalui angket secara otomatis oleh sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan adopsi algoritma SAW dalam sistem penunjang keputusan penentuan strategi pembelajaran adaptif. Dengan demikian tenaga pendidik akan dapat lebih fokus kepada substansi materi yang diberikan serta perkembangan hasil belajar peserta didik tanpa perlu dipusingkan dengan siapa yang harus diberikan pendekatan khusus dan perlakuan apa yang tepat untuk peserta didik tersebut.

2. METODE

Penelitian ini merupakan *research and development* yang akan mengembangkan sebuah aplikasi SPK melalui rangkaian tahapan yang terstruktur dan sistematis. Adapun metodologi penelitian diawali dengan studi literatur, analisa kebutuhan, perancangan desain dan pembuatan aplikasi, pengujian aplikasi, evaluasi dan penarikan kesimpulan. Studi literatur berfokus pada parameter yang diperlukan dalam proses pembobotan dengan algoritma SAW. Parameter yang dimaksud adalah kriteria yang berperan dalam menentukan perlakuan dan strategi pembelajaran yang tepat, terutama bagi mahasiswa perguruan tinggi yang sedang menjalani pembelajaran jarak jauh. Hal ini penting untuk memahami sejauh mana kebutuhan dan batasan sistem (Wicaksono & Baswara, 2020). Subjek penelitian adalah dosen dan mahasiswa sehingga analisa kebutuhan sistem dilakukan dengan melakukan observasi terhadap kebutuhan mahasiswa dan dosen dalam menjalankan kegiatan belajar mengajar dengan model pembelajaran jarak jauh. Algoritma SAW diimplementasikan dengan menggunakan empat elemen inti dalam *adaptive learning*, yakni *individual characteristics*, *individual performance*, *personal development*, dan *adaptive adjustment* (Peng et al., 2019). Selanjutnya empat elemen ini dijabarkan lebih lanjut menjadi beberapa kriteria yang digunakan sebagai parameter bobot dalam algoritma SAW. Kriteria pembobotan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pembobotan SAW

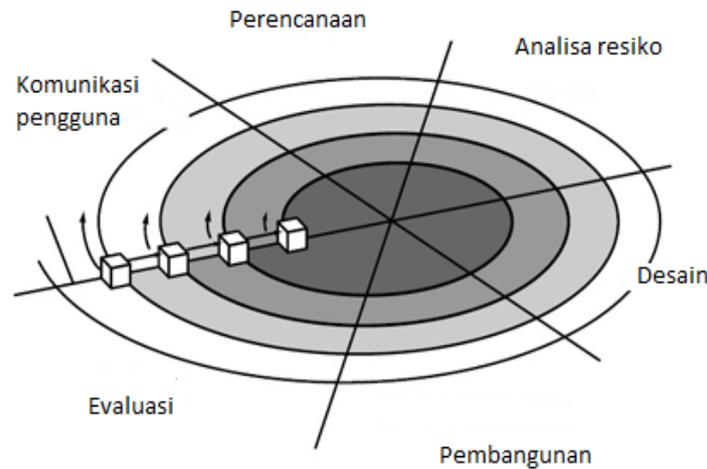
Nama Kriteria	Elemen	Jenis
Motivasi	<i>Individual characteristics</i>	<i>Benefit</i>
Minat	<i>Individual characteristics</i>	<i>Benefit</i>
Kompetensi	<i>Individual performance</i>	<i>Benefit</i>
Keaktifan	<i>Individual performance</i>	<i>Benefit</i>
Waktu pemahaman	<i>Individual performance</i>	<i>Cost</i>
Kesibukan	<i>Personal development</i>	<i>Cost</i>
Fasilitas	<i>Adaptive adjustment</i>	<i>Benefit</i>

Aplikasi secara sistematis memberikan rekomendasi strategi pembelajaran yang perlu diberikan secara personal kepada masing-masing peserta didik. Rekomendasi strategi pembelajaran bagi tenaga pendidik Tabel 2.

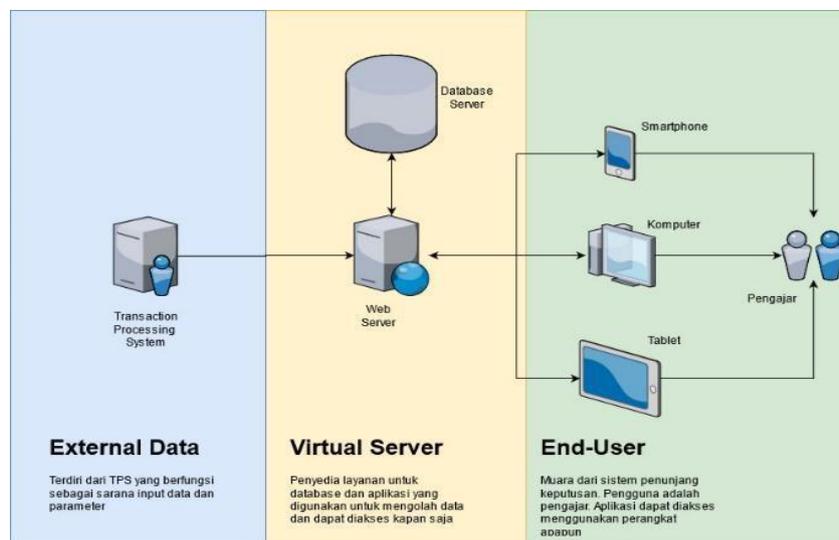
Tabel 2. Rekomendasi Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Pengayaan	3	4	5	3	3	3	3
Pendekatan emosional	1	2	4	3	2	1	4
Pemberian modul digital	3	2	3	2	1	3	5
Pemberian modul fisik	3	5	3	2	1	2	1
Demonstrasi	3	3	4	5	3	5	4
Konseptual	2	5	4	2	5	2	5
Penilaian proses	5	3	2	4	4	2	4

Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. *System development* dilakukan dengan strategi kolaborasi antar pengembang menggunakan Git. Media yang digunakan adalah Github yang sangat handal dalam membantu pembangunan sistem secara kolaboratif (Glasse, 2019). *Software Development Life Cycle* (SDLC) menggunakan model Spiral. Model spiral memadukan konsep iteratif pada model prototype dan aspek sistematis yang diambil dari model *waterfall* (Madhukar Salve et al., 2018). Tiap iterasi terdapat fase komunikasi, perencanaan, analisa resiko, desain, pembangunan aplikasi dan evaluasi. Setiap kenaikan iterasi akan terdapat penambahan fitur baru yang perlu direncanakan secara matang sehingga lebih melengkapi fitur yang sudah dimiliki oleh aplikasi sebelumnya. Aplikasi memiliki dua dimana pada iterasi pertama, aplikasi dikembangkan dengan *framework* Codeigniter 3 dan pada iterasi kedua dikembangkan dengan *framework* Laravel 8 karena dianggap memiliki reliabilitas tinggi (Parkar et al., 2016). Arsitektur dari sistem ini terdiri dari tiga bagian utama, yakni *external system*, *virtual server* dan *end-user*. SDLC model spiral, desain arsitektur dan fungsi tiap komponen sistem disajikan pada Gambar 1, Gambar 2 dan Tabel 3.



Gambar 1. System Development Life Cycle Model Spiral



Gambar 2. Desain Arsitektur Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan

Tabel 3. Fungsi Komponen Sistem

Nama Komponen	Lokasi	Fungsi
Transaction Processing System	External Data	Sarana input data dan parameter yang dibutuhkan sistem
Web Server	Virtual Server	Penyedia layanan web sebagai jembatan antara external data dengan aplikasi yang digunakan oleh pengguna akhir
Database server	Virtual Server	Bertindak sebagai penyimpanan data aplikasi. Penyimpanan data menggunakan MySQL
Perangkat penampil data (web browser)	End-User	Sebagai interface antara pengguna dengan sistem. Menampilkan data hasil belajar peserta didik beserta rekomendasinya

Evaluasi aplikasi merupakan sebuah proses penting dalam rangka untuk mengukur keandalan aplikasi dalam memberikan rekomendasi strategi mengajar pada *adaptive learning* (Kartiko, 2019). Evaluasi dilakukan dengan menggunakan angket berbasis SUS (*Software Usability Scale*) yang ditujukan kepada user, yakni tenaga pendidik di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Sebelas Maret. Angket evaluasi SUS terdiri dari 10 pertanyaan yang telah diadaptasi dari standar dari berbagai pakar evaluasi sistem (Suharsih et al., 2021). Daftar pertanyaan angket berbasis SUS disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Daftar Pertanyaan Angket Berbasis SUS

No	Pertanyaan
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem)
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8	Saya merasa sistem ini membingungkan
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.

Tabel 4 menunjukkan pertanyaan dari angket berbasis SUS. Setiap poin pertanyaan pada angket memiliki opsi jawaban berbasis teks. Untuk memudahkan proses analisis data, maka opsi jawaban akan diterjemahkan ke dalam bentuk bobot angka. Bobot pada setiap opsi jawaban responden yang didasarkan pada skala likert disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Opsi Jawaban

Opsi jawaban	Singkatan	Bobot angka
Sangat Tidak Setuju	STS	1
Tidak Setuju	TS	2
Ragu-ragu	R	3
Setuju	S	4
Sangat Setuju	SS	5

(Taherdoost, 2019)

Data yang telah berhasil dikumpulkan dari para responden kemudian dikalkulasi dengan menggunakan aturan standar dari SUS (Sanjaya et al., 2021). Untuk pertanyaan bernomor ganjil, skor diperoleh dengan mengurangi bobot poin dari masing-masing pertanyaan dengan 1. Sementara pertanyaan bernomor genap, skor diperoleh dengan mengurangi nilai 5 dengan bobot poin dari masing-masing pertanyaan (Lehmann et al., 2022). Skor akhir diperoleh dengan menjumlahkan skor dari seluruh pertanyaan kemudian mengalikannya dengan 2.5 (Folador, 2019). Aturan penghitungan skor berlaku untuk 1 responden. Untuk perhitungan selanjutnya, skor dari responden dihitung rata-ratanya dengan menjumlahkan semua skor dan membaginya dengan jumlah responden. Rumus untuk menghitung skor SUS dimana \bar{x} merupakan skor rata-rata. $\sum x$ adalah jumlah seluruh skor SUS dan n adalah banyaknya responden. Penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil evaluasi aplikasi yang diujicobakan di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Sebelas Maret. Hasil yang didapatkan pada tahap ini adalah interpretasi hasil apakah aplikasi memiliki kriteria tidak baik, kurang baik, cukup baik atau sangat baik sesuai dengan standar SUS pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Kriteria Berdasarkan Persentase Skor

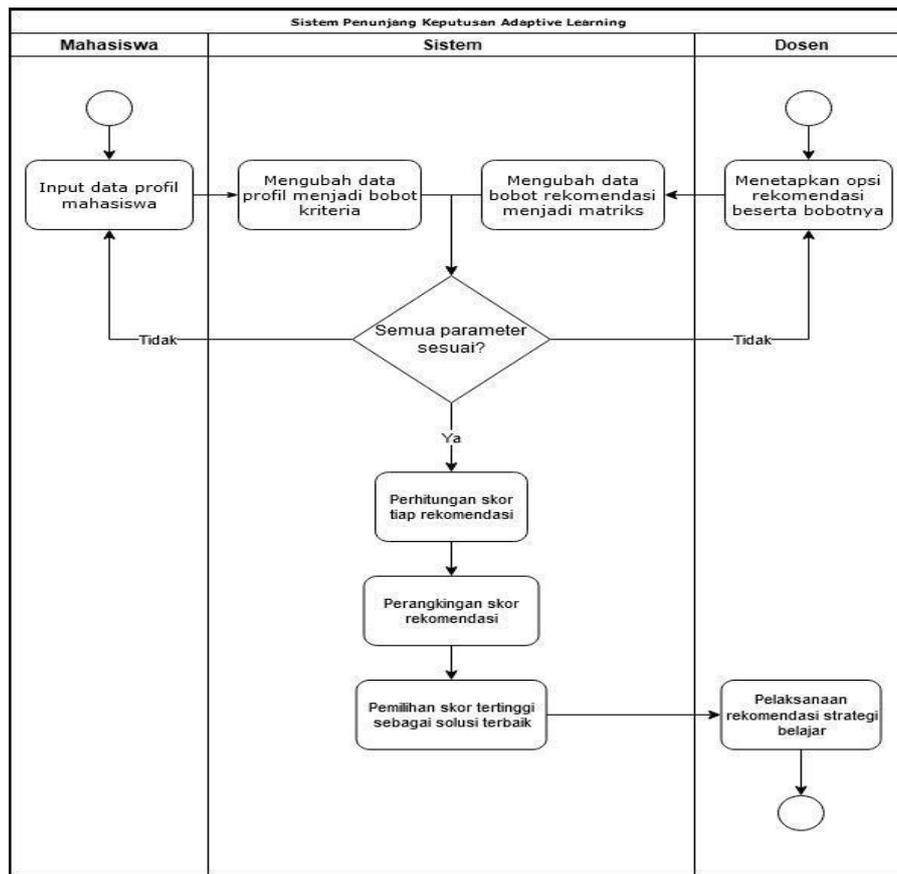
Skor SUS	Kriteria	Interpretasi kriteria
> 80.3	A	Sangat Baik
68 – 80.3	B	Baik
68	C	Cukup
51 – 68	D	Kurang
< 51	F	Sangat Kurang

(Sanjaya, Saputra, Putra, et al., 2021)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

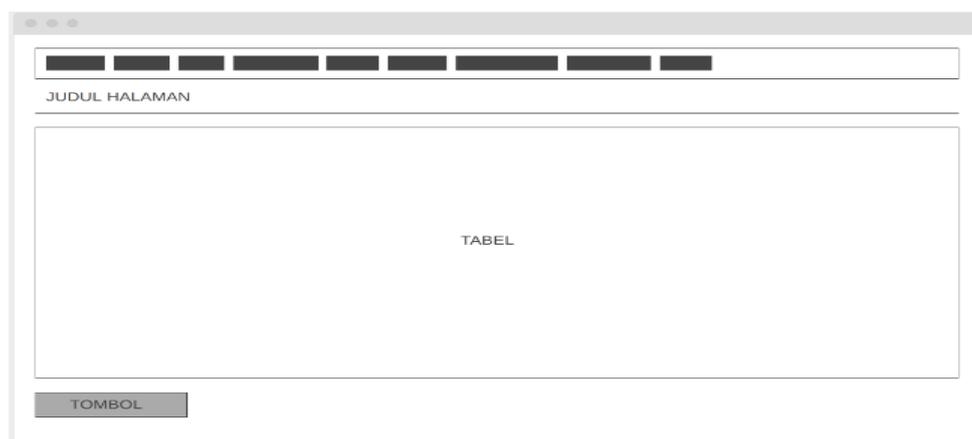
Hasil

Sebelum aplikasi mulai dibangun, beberapa konsep desain aplikasi dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mengakomodir interaksi antar aplikasi dengan pengguna. Alur kerja sistem didesain dengan menggunakan diagram alir untuk memudahkan pihak berkepentingan dalam memahami alur proses bisnis aplikasi. Diagram alir aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Bisnis Aplikasi

Rancangan antarmuka aplikasi dibentuk melalui mockup yang berisi desain tata letak elemen aplikasi. Pembuatan mockup ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan dalam penempatan elemen aplikasi, seperti tombol, tabel, dan teks (Firmansyah et al., 2019). Desain mockup dari aplikasi sistem penunjang keputusan Gambar 4.

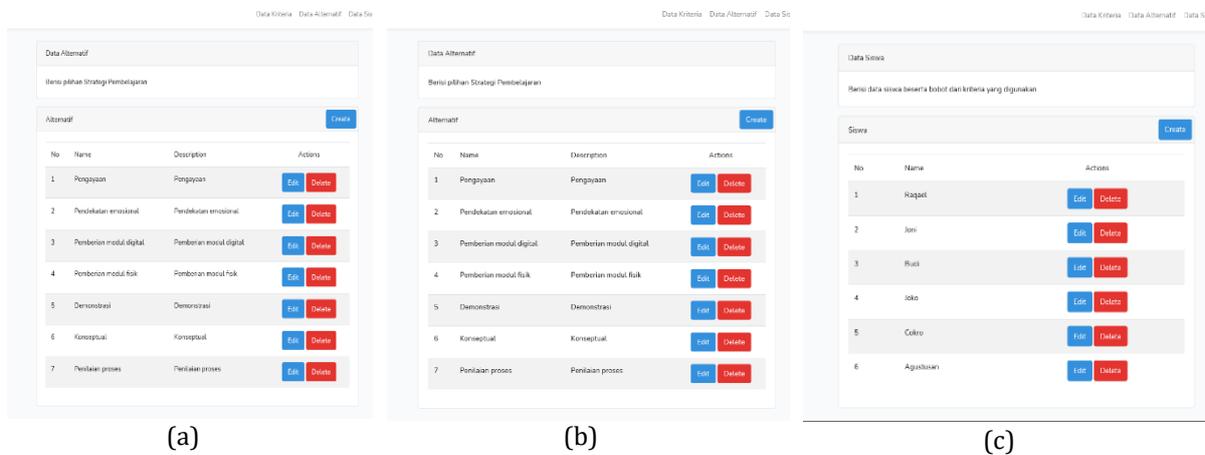


Gambar 4. Desain Mockup Antarmuka Aplikasi

Berpedoman dengan batasan masalah, mockup dan diagram alir sistem, maka aplikasi dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP yang berbasis pada framework Laravel. Basis data yang digunakan menggunakan engine MariaDB. Setelah selesai dibangun, aplikasi dipublikasikan dengan cara dipasang pada Virtual Private Server. Aplikasi dipublikasikan dengan nama domain <http://adaptivelearning.crissad.com>. Target pengguna sistem adalah tenaga pendidik dan mahasiswa di lingkungan proram studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Sebelas Maret Surakarta. Aplikasi yang berbasis web memudahkan penggunaanya untuk dapat mengakses kapanpun dan

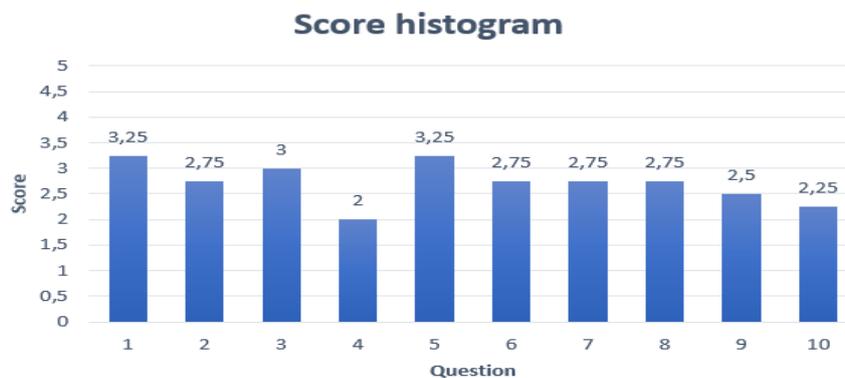
di manapun. *Data flow* sistem diawali dengan input data profil dari masing-masing mahasiswa yang mengambil mata kuliah dari dosen sampel. Input data profil mahasiswa dilakukan dengan menggunakan angket dengan skala likert antara 1 sampai 5. Secara *default*, aplikasi memiliki enam strategi pembelajaran dengan bobot yang sudah diperhitungkan sebelumnya.

Rincian strategi belajar dan bobotnya dapat diakses melalui halaman strategi belajar. Meskipun strategi dan bobotnya sudah ditetapkan sebelumnya, namun pengguna (dosen) dapat menyesuakannya sesuai dengan personalisasinya masing-masing. Hal ini bertujuan agar esensi *adaptive learning* dapat diimplementasikan secara optimal. Pengguna juga dapat menambahkan bobot kriteria yang disesuaikan dari karakteristik. Pengguna aplikasi dapat memasukkan sejumlah nama mahasiswa yang mengikuti mata kuliah yang diajarkan. Langkah terakhir dalam proses pemberian rekomendasi ini adalah melakukan kalkulasi terhadap bobot kriteria mahasiswa dengan strategi belajar yang dimiliki. Hasil dari kalkulasi berupa skor pada tiap-tiap strategi, dimana skor tertinggi merupakan opsi yang selanjutnya akan direkomendasikan sebagai tindak lanjut yang tepat terhadap mahasiswa yang bersangkutan. Langkah-langkah ini dapat ditunjukkan melalui antarmuka sistem pada Gambar 5. Tampilan antarmuka aplikasi pada halaman kriteria profil mahasiswa disajikan Gambar 5(a). Tampilan halaman strategi belajar dan pembobotan disajikan pada Gambar 5(b), dan tampilan halaman penambahan mahasiswa disajikan pada Gambar 5(c)



Gambar 5. (A). Antarmuka Halaman Kriteria Profil Mahasiswa, (B). Antarmuka Halaman Alternatif Strategi Pembelajaran, (C) Antarmuka Halaman Data Mahasiswa

Sistem diujicobakan kepada empat dosen program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer dan dievaluasi dengan menggunakan angket SUS. Angket diberikan kepada dosen tersebut melalui Google Form. Hasil dari angket di rekapitulasi dengan mencari nilai rata-rata persentase dari masing-masing total skor. Jumlah total skor yang dikumpulkan dari Tabel 8 adalah 111. Nilai ini kemudian dihitung untuk mencari rata-rata skor. Rata-rata dari skor yang dihasilkan adalah 68. Histogram dari nilai rata-rata pada setiap pertanyaan Gambar 6. Mengacu pada jawaban yang diperoleh dari Google Form, seluruh hasil dianalisis dengan formula SUS dan dikonversi ke dalam Tabel 7.

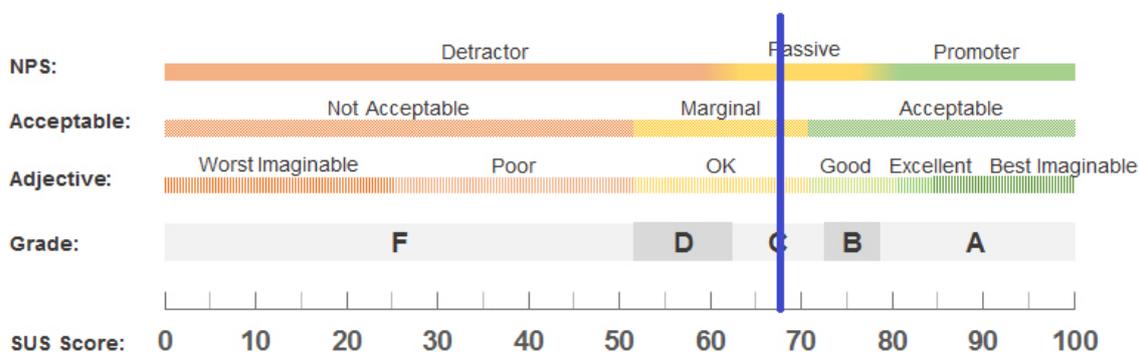


Gambar 6. Histogram dari Rata-Rata Skor pada Setiap Pertanyaan

Tabel 7. Rekapitulasi Skor SUS

Pertanyaan	Dosen 1	Dosen 2	Dosen 3	Dosen 4
Q1	4	3	4	2
Q2	3	3	4	1
Q3	3	4	4	1
Q4	3	2	3	0
Q5	3	3	4	3
Q6	3	3	3	2
Q7	3	4	3	1
Q8	3	3	3	2
Q9	3	3	3	1
Q10	3	2	4	0
SubTotal	31	30	34	13
Total (subtotal * 2.5)	78	75	85	33

Berdasarkan grafik skala SUS pada Gambar 7, skor 68 berada pada label “passive” untuk NPS, “marginal” pada Acceptable dan “OK” pada skala Adjective. Secara keseluruhan peringkat sistem berada pada tingkat C.



Gambar 7. Posisi Skor SUS

Pembahasan

Sistem penunjang keputusan untuk penentuan strategi pembelajaran adaptif learning telah berhasil diimplementasikan. Hasil pengujian dengan menggunakan instrumen dari SUS, diketahui bahwa pertanyaan nomor 4 terkait *user support* mendapat skor terendah yakni sebesar 2. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna masih membutuhkan bantuan teknis dari tim pendukung dalam menggunakan aplikasi. Pertanyaan nomor 1 dan 5 mendapat skor 3,25. Dari angka-angka ini, dapat dimaknai bahwa pengguna mungkin akan menggunakan aplikasi ini di kesempatan berikutnya dan mereka berpikir bahwa algoritma SAW sudah tertanam dengan baik ke dalam aplikasi. Skor hasil evaluasi dengan SUS yang diraih oleh sistem sebesar 68 yang secara umum dimasukkan ke dalam *grade C*. Nilai ini dapat dijabarkan lebih rinci ke dalam beberapa kriteria, yakni *NPS*, *acceptability* dan *adjective*. Hasil skor *NPS* menunjuk pada tingkatan “passive”. Arti predikat tersebut adalah aplikasi masih kurang dapat dikenali oleh pengguna secara mudah. Hal ini dapat menyebabkan pengguna membutuhkan waktu lama untuk dapat menjalankan aplikasi dengan lancar. Aplikasi harus diberikan penjelasan yang lebih detail dan memiliki antarmuka yang lebih mudah bagi pengguna untuk dapat menggunakannya. *Adaptive learning* guru dapat memberikan *treatment* yang tepat kepada mahasiswa yang dirasa membutuhkan bantuan lebih dari yang lain (Kusworo et al., 2021; Peng et al., 2019).

Nilai *Acceptable* aplikasi berada pada tingkat “marginal”, yang berarti aplikasi dapat diterima tetapi perlu ditingkatkan. Penerapan aplikasi SPK pemilihan rekomendasi strategi pembelajaran pada metode pembelajaran adaptif dapat diterapkan walaupun hanya dalam skala kecil. Masih perlu adanya perbaikan terutama di sisi pengalaman pengguna agar aplikasi dapat diterapkan pada lingkup pendidikan yang lebih luas. Kategori “OK” jika diterjemahkan dalam label *adjective* berarti cukup. Maknanya, meskipun ada penerimaan positif dari pengguna, tetapi aspek negatif aplikasi juga memiliki skor yang hampir sama tingginya. Aplikasi SPK menyediakan layanan akses cepat bagi pengambil keputusan terhadap data & informasi yang dibutuhkan (Vadreas et al., 2018).

Sistem ini masih memiliki kekurangan. Meskipun secara umum sistem sudah dapat memfasilitasi tenaga pendidik dalam menetapkan strategi pembelajaran yang tepat bagi mahasiswanya sesuai dengan karakteristik akademik masing-masing. Namun, workflow dari sistem belum dapat dengan mudah dipahami oleh tenaga pendidik. Hal ini mengakibatkan nilai yang rendah pada elemen pertanyaan "Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem". Rekomendasi yang dapat diberikan untuk perbaikan sistem ke depannya adalah perbaikan pada aspek antarmuka sistem (*user interface*) dan pengalaman pengguna (*user experience*). Aspek ini penting untuk segera diperbaiki agar sistem dapat lebih imersif dan nyaman digunakan (Lin et al., 2022; Wang et al., 2018). Tombol navigasi dan tombol aksi, memberikan menu petunjuk penggunaan, serta memberikan layanan kontak bantuan (Conte & Munteanu, 2019). Temuan penelitian ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan aplikasi SPK dengan SAW dalam penyelesaian penyaluran raskin kepada warga menjadi tepat sasaran (Wolo et al., 2019). Pemanfaatan SPK ada pada pemilihan bahan baku dalam pembuatan roti atau pemilihan penerima bantuan desa dari pemerintah (Sukerti, 2014; Suwarti, 2018). Metode *adaptive learning* sangat tepat digunakan pada pembelajaran di era covid-19 (Yunisya & Sopandi, 2020). Terlepas dari keterbatasan yang masih dimiliki oleh SPK ini, penelitian ini sudah memberikan kebaruan di dalam kegiatan perencanaan pembelajaran, utamanya pada pemanfaatan teknologi digital sebagai sarana pendukung keputusan untuk penetapan strategi pembelajaran.

4. SIMPULAN

Aplikasi sistem penunjang keputusan untuk pemilihan rekomendasi strategi pembelajaran yang mengimplementasikan metode *adaptive learning* berhasil dibangun dengan mendapat respon penilaian yang diinterpretasikan cukup. Secara fungsionalitas, sistem dapat menghitung pembobotan tiap kriteria dan perankingan nilai strategi pembelajaran. Kecukupan skor SUS yang diperoleh pada tingkat *acceptable* dan *adjective* cukup rendah pada elemen *user support*, maka desain antarmuka sistem perlu penyesuaian agar dapat meraih poin lebih pada aspek pengalaman pengguna. Sistem sudah diunggah pada *virtual private server* sehingga secara umum aplikasi sudah dapat digunakan untuk skala universitas. Pengembangan penelitian dapat dilakukan dengan memperluas cakupan sistem ke skala yang lebih besar, seperti di sekolah dasar dan menengah. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah kriteria pembobotan yang sesuai dengan tingkatannya demi mendukung terwujudnya efektivitas pembelajaran *adaptive learning*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ammy, P. M., & Wahyuni, S. (2020). Analisis motivasi belajar mahasiswa menggunakan video pembelajaran sebagai alternatif pembelajaran jarak jauh (PJJ). *Jurnal Mathematics Pedagogic*, 5(1), 27–35. <http://jurnal.una.ac.id/index.php/jmp/article/view/1354>.
- Cerelia, J. J., Sitepu, A. A., N, F. A. L., Pratiwi, I. R., Almadevi, M., Farras, M. N., Azzahra, T. S., & Toharudin, T. (2021). *Learning Loss Akibat Pembelajaran Jarak Jauh Selama Pandemi Covid-19 di Indonesia*.
- Conte, S., & Munteanu, C. (2019). Help! I'm stuck, and there's no F1 key on my tablet! *Proceedings of the 21st International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, MobileHCI 2019*. <https://doi.org/10.1145/3338286.3340121>.
- Faqih, H. (2014). Implementasi Dss Dengan Metode Saw Untuk Menentukan Prioritas Pekerjaan Operasi Dan Pemeliharaan Sistem Irigasi Dpu Kabupaten Tegal. *Biaglala Informatika : Jurnal Komputer Dan Informatika Akademi Bina Sarana Informatika Yogyakarta*, II(1), 14–19. <https://doi.org/10.31294/bi.v2i1.565>.
- Firmansyah, Y., Purwaningtiyas, D., & Pratiwi, L. (2019). Prototype Sistem Informasi Pengolahan Dana Bos (Sip Bos) Berbasis Web Studi Kasus Sma N 1 Sekayam Kabupaten Sanggau. *INFORMATIKA*, 11(2), 8. <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.160>.
- Folador, J. P. (2019). System Usability Scale (SUS) applied to a web- based integrated system for the management of data from people with Parkinson ' s disease. *XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA* -. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3459740>.
- Glasse, R. (2019). Adopting Git/Github within Teaching: A Survey of Tool Support. *CompEd 2019 - Proceedings of the ACM Conference on Global Computing Education*, 143–149. <https://doi.org/10.1145/3300115.3309518>.
- Haryanto, H. (2018). Pembuatan Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Untuk Pemilihan Penerima Beasiswa Siswa KMS dengan Metode MOORA. *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 15–19. <https://doi.org/10.46808/informa.v4i1.31>.
- Kartiko, C. (2019). Evaluasi Kualitas Aplikasi Web Pemantau Menggunakan Model Pengujian Perangkat Lunak ISO/IEC 9126. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(1), 16.

- <https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i1.485>.
- Kusworo, N., Soepriyanto, Y., & Husna, A. (2021). Pengembangan Adaptive E-Learning Sistem Berbasis Vark Learning Style Pada Materi IP Address. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(1), 70–79. <https://doi.org/10.17977/um038v4i12021p070>.
- Lehmann, J., Schreyer, I., Riedl, D., Tschuggnall, M., Giesinger, J. M., Ninkovic, M., Huth, M., Kronberger, I., Rumpold, G., & Holzner, B. (2022). Usability evaluation of the Computer-Based Health Evaluation System (CHES) eDiary for patients with faecal incontinence: a pilot study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/S12911-022-01818-5>.
- Lestari, N., & Van FC, L. L. (2018). Sistem penunjang keputusan penetapan siswa inklusi kesulitan belajar di sekolah dasar. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 71–81. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v9i1.670>.
- Lin, L., Yang, H., Wang, Y., Shi, C., & Lu, Y. (2022). *Design and Implementation of Electric Power UI Automation Construction System*. 1276–1284. <https://doi.org/10.1109/ITOEC53115.2022.9734502>.
- Madhukar Salve, S., Neha Samreen, S., & Khatri-Valmik, N. (2018). A Comparative Study on Software Development Life Cycle Models. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 5(2), 696–700. <https://doi.org/10.52217/pedagogia.v2i1.640>.
- Malyana, A. (2020). Pelaksanaan Pembelajaran Daring dan Luring Dengan Metode Bimbingan Berkelanjutan Pada Guru Sekolah Dasar Di Teluk Betung Utara Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 2(1), 67–76.
- Mustopa, A. (2020). Pengaruh Global Transposition Table dan Algoritma Pvs dan Negascout Pada Puzzle Games. *Techno.Com*, 19(3), 207 – 215. <https://doi.org/10.33633/tc.v19i3.3422>.
- Nahdi, K., Ramdhani, S., Yuliatin, R. R., & Hadi, Y. A. (2020). Implementasi Pembelajaran pada Masa Lockdown bagi Lembaga PAUD di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 177. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.529>.
- Nila, N., Abdiyah, L., & Prasajo, A. D. (2021). Analisis Problematika Guru dalam Pembelajaran Daring pada Pembelajaran Tematik di SD/MI. *Fondatia: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 210 – 219. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v5i2.1394>.
- Novita, N., Kejora, M. T. B., & Akil, A. (2021). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Zoom Meeting dalam Pembelajaran PAI di Masa Pandemi Covid-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2961–2969. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.1070>.
- Novitasari, D. (2016). Perbandingan Algoritma Stemming Porter Dengan Arifin Setiono Untuk Menentukan Tingkat Ketepatan Kata Dasar. *Jurnal String*, 1(2), 120–129. <https://doi.org/10.30998/string.v1i2.1031>.
- Nuari, N. A., Susanto, S., & Damayanti, D. (2021). Manajemen Edukasi Preventif dan Penatalaksanaan Covid-19 Berbasis Home Learning System Pada Remaja. *Jurnal SOLMA*, 10(3), 557–562. <https://doi.org/10.22236/solma.v10i3.7204>.
- Parkar, V. V., Shinde, P. P., Gadade, S. C., & Shinde, P. M. (2016). Utilization of Laravel Framework for Development of Web Based Recruitment Tool. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 36–41.
- Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized Adaptive Learning: An Emerging Pedagogical Approach Enabled by a Smart Learning Environment. *Lecture Notes in Educational Technology*, 171–176. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6908-7_24.
- Qi, H., Xiao, S., Shi, R., Ward, M. O., Chen, Y., Tu, W., Su, Q., Wang, W., Wang, X., & Zhang, Z. (2020). Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *Journal of Travel Medicine*, 1(3), 539–547. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa008>.
- Rahim, A., & Taryatman. (2018). Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Jasmani Adaptif Bagi Anak Berkebutuhan Di Sekolah Dasar Inklusif Kota Yogyakarta. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(2), 364–368. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v4i2.2244>.
- Raines, K. S., Doniach, S., & Bhanot, G. (2021). The transmission of SARS-CoV-2 is likely comodulated by temperature and by relative humidity. *PLoS ONE*, 16(7 July), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255212>.
- Sanjaya, M. R., Saputra, A., & Kurniawan, D. (2021). Penerapan Metode System Usability Scale (Sus) Perangkat Lunak Daftar Hadir Di Pondok Pesantren Miftahul Jannah Berbasis Website. 7(1), 120–132. <https://doi.org/10.35143/jkt>.
- Sanjaya, M. R., Saputra, A., Putra, B. W., Sari, N., Destriani, R., & Rahmany, M. R. U. (2021). Designing a Web-Based Online Tutoring Application in Palembang City Using the SUS (System Usability Scale) Method. *Proceedings of the 4th Forum in Research, Science, and Technology (FIRST-T1-T2-2020)*, 7, 523–528. <https://doi.org/10.2991/ahe.k.210205.088>.
- Suharsih, R., Febriani, R., & Triputra, S. (2021). Usability of Jawara Sains Mobile Learning Application Using

- System Usability Scale (SUS). *Jurnal Online Informatika*, 6(1), 41. <https://doi.org/10.15575/join.v6i1.700>.
- Sukajaya, I. N. (2017). Pembelajaran Adaptif Berlandaskan Asesmen Otentik di Era Big Data. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika, 09 September 2017*, 2–9.
- Sukerti, N. (2014). Sistem Penunjang Keputusan Penerima Bantuan Desa Di Kecamatan Klungkung Dengan Metode Saw. *Jurnal Informatika Darmajaya*, 14(1), 84–93. <https://doi.org/10.30873/ji.v14i1.511>.
- Sutardi, D. (2016). Pengembangan Model Belajar Bermutu Yang Adaptif Untuk Meningkatkan Kinerja Guru Sekolah Dasar Terencil. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 25(2), 127–138. <https://doi.org/10.17977/um009v25i22016p127>.
- Suwarti. (2018). Metode Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Menentukan Kualitas Tepung Dalam Pembuatan Cup Cake. *AMIK Tri Dharma Pekanbaru*, 2(01), 68–74.
- Taherdoost, H. (2019). What Is the Best Response Scale for Survey and Questionnaire Design; Review of Different Lengths of Rating Scale / Attitude Scale / Likert Scale. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 8(1), 2296–1747.
- Talevi, D., Socci, V., Carai, M., Carnaghi, G., Faleri, S., Trebbi, E., Bernardo, A. D. I., Capelli, F., & Pacitti, F. (2020). Mental health outcomes of the CoViD-19 pandemic Gli esiti di salute mentale della pandemia di CoViD-19. *Riv Psichiatr*, 55(3), 137–144. <https://doi.org/10.1708/3382.33569>.
- Vadreas, A. K., Turaina, R., & Ardiansyah, S. (2018). Sistem Penunjang Keputusan Penentuan (Spk) Bantuan Dana Pembangunan Rumah Tidak Layak Huni (Rtlh) Dengan Metode Multi Factor Evolution Process (Mfep). *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 6(1), 18–23. <https://doi.org/10.21063/jtif.2018.V6.1.18-23>.
- Villegas-Ch, W., Roman-Cañizares, M., Jaramillo-Alcázar, A., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Data analysis as a tool for the application of adaptive learning in a university environment. *Applied Sciences*, 10(20), 7016. <https://doi.org/10.3390/app10207016>.
- Wang, F., Zhang, H., Li, K., Lin, Z., Yang, J., & Shen, X. L. (2018). A hybrid particle swarm optimization algorithm using adaptive learning strategy. *Information Sciences*, 436, 162–177. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2018.01.027>.
- Waruwu, M. (2020). Studi Evaluatif Implementasi Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 27(2), 288–295. <https://doi.org/10.17509/jap.v27i2.27081>.
- Wicaksono, F., & Baswara, O. S. (2020). Design and Implementation of Web-Based Helpdesk Information Systems Using Extreme Programming Methods. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 5(2), 88–96. <https://doi.org/10.24235/itej.v5i2.44>.
- Wolo, P., Paseng, A. S. M., & Roberth, Y. W. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Raskin Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus Kelurahan Kota Uneng). *Teknika*, 8(1), 74–77. <https://doi.org/10.34148/teknika.v8i1.151>.
- Yulia Indahri. (2020). Permasalahan Pembelajaran Jarak Jauh Di Era Pandemi. In *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI* (Vol. 19, pp. 13–18). Puslit BKD.
- Yunisya, P., & Sopandi, A. A. (2020). Penyelenggaraan Pembelajaran Penjas Adaptif bagi Tunanetra di Rumah pada Masa Pandemi Covid-19 (SMK N 7 Padang). *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(1), 30–35. <https://doi.org/10.31933/rrj.v3i1.319>.