



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 10083-10091

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Prediksi Pemahaman Matematika Siswa Menggunakan SVM di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar

Zidane Muhammad Azmi<sup>1</sup>, Alvino Octaviano<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Komputer, Universitas Pamulang

[zidanmazmii@gmail.com](mailto:zidanmazmii@gmail.com), [dosen00397@unpam.ac.id](mailto:dosen00397@unpam.ac.id)

### Abstrak

Kemampuan siswa dalam memahami matematika merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi keberhasilan proses pembelajaran. Namun, metode penilaian yang masih dilakukan secara manual dan subjektif sering kali menyebabkan keterlambatan dalam mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis web yang menerapkan metode Support Vector Machine (SVM) untuk memprediksi kategori pemahaman matematika siswa di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian terapan. Data akademik yang digunakan meliputi nilai pre-test, nilai tugas, nilai ujian, dan kehadiran siswa. Data tersebut melalui tahapan preprocessing dan normalisasi menggunakan StandardScaler sebelum diproses oleh model klasifikasi SVM. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter serta basis data MySQL. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan confusion matrix dengan mengukur accuracy, precision, recall, dan F1-score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Support Vector Machine (SVM) mampu mengklasifikasikan pemahaman matematika siswa ke dalam kategori Paham, Sangat Paham, dan Tidak Paham dengan tingkat akurasi sebesar 92,31%, precision rata-rata sebesar 93,94%, recall rata-rata sebesar 88,89%, serta F1-score rata-rata sebesar 90%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang baik dan stabil dalam memprediksi tingkat pemahaman siswa berdasarkan data akademik. Sistem yang dikembangkan mampu membantu guru dalam melakukan identifikasi tingkat pemahaman siswa secara lebih cepat, objektif, dan berbasis data, sehingga mendukung penyusunan strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

**Kata kunci:** Support Vector Machine, Prediksi, Pemahaman Matematika, Machine Learning, Sistem Berbasis Web

### 1. Latar Belakang

Pemahaman siswa terhadap matematika merupakan indikator penting dalam menilai efektivitas proses pembelajaran, mengingat peran strategis matematika dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis. Dalam praktiknya, tingkat pemahaman matematika siswa sering menunjukkan variasi yang signifikan, sehingga memerlukan perhatian khusus dari pendidik dan lembaga pendidikan. Di lingkungan Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar, kemampuan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa sejak dini menjadi krusial dalam merancang strategi pembelajaran yang tepat sasaran dan berkelanjutan.

Namun demikian, sistem evaluasi pembelajaran yang masih mengandalkan penilaian manual dan evaluasi periodik, seperti ujian tengah dan akhir semester, kerap menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi siswa yang mengalami kesulitan belajar. Kondisi ini berdampak pada kurang optimalnya intervensi pembelajaran, baik dalam bentuk remedial bagi siswa yang mengalami hambatan maupun pengayaan bagi siswa dengan kemampuan di atas rata-rata. Selain itu, data akademik siswa yang tersedia, seperti nilai pre-test, latihan, evaluasi, dan kehadiran, belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data.

Perkembangan teknologi *data mining* dan *machine learning* membuka peluang pemanfaatan data akademik secara lebih sistematis untuk mendukung proses prediksi dan pengambilan keputusan di bidang pendidikan. Salah satu metode klasifikasi yang terbukti memiliki performa tinggi dalam pengolahan data akademik adalah *Support Vector Machine* (SVM). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa SVM mampu menghasilkan tingkat akurasi yang sangat tinggi dalam memprediksi kelulusan siswa, bahkan memiliki performa yang hampir setara dengan metode klasifikasi lain seperti *Random Forest* [1].

Selain itu, penerapan SVM pada data akademik siswa tingkat menengah juga menunjukkan hasil yang signifikan, khususnya dalam mengklasifikasikan keberhasilan belajar berdasarkan nilai akademik dan kehadiran siswa. Penggunaan kernel *Radial Basis Function* (RBF) pada SVM terbukti mampu menghasilkan akurasi yang tinggi

dalam memodelkan data hasil belajar siswa [2]. Temuan ini mengindikasikan bahwa SVM memiliki kemampuan generalisasi yang baik dalam membedakan kategori pemahaman siswa berdasarkan data akademik. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa SVM memiliki performa yang andal dalam konteks klasifikasi akademik, dengan capaian akurasi, *precision*, dan *recall* yang tinggi dalam memprediksi kelulusan siswa [3]. Konsistensi performa tersebut memperkuat potensi SVM untuk diterapkan dalam prediksi kategori pemahaman matematika siswa.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada prediksi kelulusan atau keberhasilan belajar secara umum, dan belum banyak yang mengarah pada prediksi kategori pemahaman matematika siswa secara spesifik serta diimplementasikan dalam bentuk sistem berbasis *web* yang mudah diakses oleh pendidik. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan sistem prediksi yang tidak hanya akurat secara model, tetapi juga aplikatif dalam mendukung proses pembelajaran sehari-hari.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan metode *Support Vector Machine* dalam sebuah sistem berbasis *web* guna memprediksi kategori pemahaman matematika siswa di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan solusi prediksi dini yang akurat dan mudah digunakan, sehingga dapat membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif, adaptif, dan berbasis data.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian terapan, yang bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam memprediksi kategori pemahaman matematika siswa. Penelitian dilakukan di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar dengan memanfaatkan data akademik siswa sebagai dasar pengembangan dan pengujian sistem.

Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengolahan data numerik dan pengukuran kinerja model klasifikasi secara objektif [4]. Seluruh tahapan penelitian dirancang untuk menghasilkan sistem prediksi yang dapat diukur tingkat akurasinya serta dievaluasi berdasarkan hasil pengujian model.

### 2.1. Data Penelitian

Data tersebut meliputi nilai pre-test, awal, nilai tugas, nilai ujian, dan data kehadiran siswa. Seluruh data digunakan sebagai fitur input dalam proses klasifikasi, dengan kategori pemahaman siswa sebagai label keluaran yang terdiri dari tiga kelas, yaitu sangat paham, paham, dan tidak paham.

Contoh dataset penelitian ini terdiri dari 6 data nilai siswa dengan 4 fitur *input* dan 1 target *output* (kategori prestasi)

No	Nama Siswa	Nilai Pre-Test	Nilai Tugas	Nilai Ujian	Kehadiran
1	Raka Firmansyah	75	78	80	88%
2	Qila Anindya	88	90	92	96%
3	Putra Saputra	78	80	83	89%
4	Omar Fadillah	85	88	90	94%
5	Nia Oktaviani	70	72	75	86%
6	Miko Pranata	65	67	70	83%

Penggunaan data akademik tersebut bertujuan untuk merepresentasikan kondisi pembelajaran siswa secara menyeluruh. Kombinasi nilai akademik dan kehadiran diharapkan mampu menggambarkan tingkat pemahaman siswa secara lebih objektif dibandingkan penilaian berbasis satu indikator saja.

## 2.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data akademik siswa, dilanjutkan dengan proses pra-pemrosesan data. Pada tahap ini, data numerik dinormalisasi untuk menyeragamkan skala antar fitur agar tidak menimbulkan bias dalam proses pembelajaran model [5]. Selanjutnya, dataset dibagi menjadi data latih (70%) dan data uji (30%) menggunakan metode *stratified split* untuk menjaga proporsi kelas pada masing-masing subset data [6].

Tahapan ini dilakukan secara berurutan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model berada dalam kondisi yang konsisten. Proses pra-pemrosesan dan pembagian data menjadi bagian penting dalam menjaga validitas hasil evaluasi model klasifikasi.

## 2.3. Metode Klasifikasi *Support Vector Machine*

Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Support Vector Machine* (SVM). Model SVM dilatih untuk menentukan hyperplane optimal yang mampu memisahkan data ke dalam kelas-kelas pemahaman matematika siswa [7]. Penggunaan metode SVM dalam klasifikasi data akademik siswa telah menunjukkan performa yang konsisten dan akurasi yang tinggi pada penelitian sebelumnya.

Penelitian ini menggunakan kernel *Radial Basis Function* (RBF) karena kemampuannya dalam menangani data yang tidak terpisahkan secara linear [8]. Penerapan kernel RBF pada metode SVM terbukti efektif dalam memodelkan data hasil belajar siswa dan membedakan kategori pemahaman berdasarkan nilai akademik serta kehadiran siswa [2]. Fungsi kernel RBF dirumuskan sebagai berikut:

$$K(x_i, x_j) = e^{-\gamma \|x_i - x_j\|^2}$$

$\gamma$  (gamma) adalah parameter yang mengontrol radius pengaruh support vector dan  $\|x_i - x_j\|^2$  merupakan kuadrat jarak *Euclidean* antara dua data point.

Parameter model ditentukan melalui proses pencarian parameter terbaik untuk menghasilkan performa klasifikasi yang optimal. Model SVM dioptimasi menggunakan *Grid Search* dengan parameter terbaik yang dipilih yaitu Kernel Linear [9].

## 2.4. Pengembangan Sistem

Sistem prediksi dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *web* untuk memudahkan akses dan penggunaan oleh pendidik [10]. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* CodeIgniter, serta basis data MySQL sebagai media penyimpanan data [11, 12]. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data siswa, input data nilai, proses pelatihan model, serta prediksi kategori pemahaman matematika siswa secara otomatis.

Proses pengembangan dan implementasi sistem didukung oleh lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Pendukung

Perangkat Lunak	Perangkat Keras
PHP 8.0	Intel Core I3
MySQL	RAM 8 GB
PHP-ML	SSD 256 GB
CodeIgniter 4	VGA Shared
Chrome	
AdminLTE	
Visual Studio Code	

Lingkungan tersebut digunakan untuk mendukung proses pengolahan data, pelatihan model *Support Vector Machine*, serta implementasi sistem prediksi pemahaman matematika siswa berbasis *web*.

## 2.5. Evaluasi Model

Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan *confusion matrix* untuk mengukur tingkat akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kemampuan model SVM dalam mengklasifikasikan kategori pemahaman matematika siswa berdasarkan data akademik yang tersedia.

Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk menilai efektivitas model dan sistem yang dikembangkan. Pengukuran kinerja model menjadi tahap akhir dalam metode penelitian sebelum hasil pengujian dianalisis dan dibahas pada bagian selanjutnya.

## 2.6 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan tahapan dalam menentukan struktur dan pengelolaan data yang akan digunakan dalam sistem informasi. Proses ini bertujuan agar data yang tersimpan dapat diatur secara rapi, memiliki keterhubungan yang jelas, serta mampu mendukung proses pengolahan informasi secara optimal. Sistem ini menggunakan empat tabel utama yang saling berelasi dalam basis data MySQL.

Table 3. Struktur Tabel User

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
id	Int	11	Primary Key
username	Varchar	50	-
password	Varchar	255	-
nama	Varchar	100	-
role	Enum	-	admin/guru

Table 4. Struktur Tabel Nilai

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
id	Int	11	Primary Key
siswa_id	Int	11	Foreign Key
nilai_pretest	Float	-	Nilai pre-test
nilai_tugas	Float	-	Nilai tugas
nilai_ujian	Float	-	Nilai ujian
kehadiran	Float	-	Persentase hadir
kategori	Varchar	50	Label kelas

## 3. Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian disajikan secara sistematis berdasarkan urutan logis untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kinerja sistem yang dikembangkan. Penyajian hasil difokuskan pada fakta dan data yang diperoleh dari proses pengujian model, sehingga dapat menunjukkan capaian penelitian secara objektif.

Bagian ini membahas hasil implementasi metode *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan kategori pemahaman matematika siswa serta menganalisis kinerja model berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Pembahasan diarahkan untuk menjelaskan capaian hasil klasifikasi dan implikasinya terhadap sistem prediksi yang dibangun, sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas metode yang diterapkan.

### 3.1. Hasil Pengujian Model

Pengujian model dilakukan menggunakan data uji yang diperoleh dari proses pembagian dataset dengan metode stratified split. Data uji digunakan untuk mengevaluasi kemampuan model *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan pemahaman matematika siswa ke dalam tiga kategori, yaitu tidak paham, paham, dan sangat paham berdasarkan data akademik yang tersedia. *Confusion Matrix* ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 5. *Confusion Matrix*

	Prediksi: Tidak Paham	Prediksi: Paham	Prediksi: Sangat Paham
Aktual: Tidak Paham	4	0	0
Aktual: Paham	0	9	0
Aktual: Sangat Paham	2	0	11

Hasil pengujian disajikan dalam bentuk *confusion matrix* yang menunjukkan perbandingan antara label aktual dan hasil prediksi model. Berdasarkan *confusion matrix* yang dihasilkan, seluruh data uji berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh model SVM. Tidak ditemukan kesalahan prediksi pada data pengujian, sehingga seluruh nilai

pada diagonal matriks menunjukkan hasil klasifikasi yang sesuai dengan kelas aktual. Perhitungan metrik evaluasinya adalah sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{4+9+11}{26} = \frac{24}{26} = 0.9231 = 92.31\% \quad (1)$$

$$Average Precision = \frac{100\%+81.82\%+100\%}{3} = 93.94\% \quad (2)$$

$$Average Recall = \frac{66.67\%+100\%+100\%}{3} = 88.89\% \quad (3)$$

$$Average F1 - Score = \frac{80\%+90\%+100\%}{3} = 90\% \quad (4)$$

Berdasarkan hasil tersebut, nilai akurasi yang diperoleh dari pengujian model adalah sebesar 92,31%. Selain itu, rata-rata nilai precision, recall, dan f1-score yang telah dihitung dari ketiga kategori (tidak paham, paham, sangat paham) berturut-turut adalah 93.94%, 88.89%, dan 90 yang menunjukkan bahwa model mampu mengenali seluruh data uji pada kelas tersebut secara tepat dan mencerminkan keseimbangan antara precision dan *recall* dalam proses klasifikasi.

### 3.2. Tampilan Antarmuka Sistem

Hasil implementasi metode *Support Vector Machine* tidak hanya ditunjukkan melalui nilai evaluasi model, tetapi juga diwujudkan dalam bentuk sistem berbasis *web* yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna [13, 14]. Sistem menyediakan antarmuka untuk mengelola data siswa, memasukkan data nilai, melakukan proses pelatihan model, serta menampilkan hasil prediksi kategori pemahaman matematika siswa. Antarmuka sistem login dan dashboard admin ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Halaman Login



Gambar 2. Dashboard Admin

Antarmuka halaman data siswa dan halaman prediksi data terlihat pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.

Gambar 3. Halaman Data Siswa



Gambar 4. Halaman Prediksi Data



DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.5521>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Gambar 5. Halaman Training Data

Antarmuka sistem dirancang untuk menampilkan hasil prediksi secara terstruktur [15], di mana pengguna dapat melihat kategori pemahaman siswa berdasarkan data akademik yang telah dimasukkan. Selain kategori hasil prediksi, sistem juga menyediakan informasi pendukung seperti data nilai yang digunakan dalam proses klasifikasi dan riwayat prediksi yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan demikian, hasil klasifikasi model SVM dapat diakses dan ditelusuri kembali melalui sistem.

Keberadaan antarmuka ini menunjukkan bahwa hasil penelitian tidak hanya berhenti pada pengujian model, tetapi juga diimplementasikan dalam bentuk sistem yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Integrasi hasil klasifikasi ke dalam tampilan sistem memungkinkan proses prediksi pemahaman matematika siswa dilakukan secara terkomputerisasi dan konsisten dengan hasil pengujian model yang telah dilakukan.

### 3.3 Implementasi Normalisasi Data

Proses normalisasi data dilakukan menggunakan metode StandardScaler terhadap keempat fitur input. Berdasarkan perhitungan manual, diperoleh nilai mean dan standar deviasi untuk masing-masing fitur: Nilai Pre-Test ( $\mu=76,83$ ;  $\sigma=7,81$ ), Nilai Tugas ( $\mu=79,17$ ;  $\sigma=8,28$ ), Nilai Ujian ( $\mu=81,67$ ;  $\sigma=8,08$ ), dan Kehadiran ( $\mu=89,33\%$ ;  $\sigma=4,76\%$ ). Data yang telah dinormalisasi memiliki skala yang seragam sehingga tidak terjadi dominasi atribut tertentu dalam proses pelatihan model SVM.

### 3.4 Pengujian Kuesioner

Pengujian sistem menggunakan kuesioner dilakukan terhadap 10 guru di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar sebagai pengguna utama sistem. Kuesioner terdiri dari 5 pernyataan dengan metode skala Likert (1-5). Hasil rekapitulasi menunjukkan total skor sebesar 236 dari skor maksimal 250. Nilai persentase kelayakan sistem dihitung sebagai:  $\text{Persentase} = (236/250) \times 100\% = 94,4\%$ . Berdasarkan tabel interpretasi skala Likert, nilai 94,4% berada pada rentang 81%-100% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik [10].

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mendapatkan respons yang sangat positif dari para pengguna dari aspek tampilan antarmuka, fungsionalitas fitur, kecepatan dan akurasi prediksi, dukungan terhadap evaluasi pembelajaran, serta kelayakan sistem secara keseluruhan. Hal ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya memiliki performa algoritma yang baik secara teknis, tetapi juga memiliki tingkat usability dan user acceptance yang tinggi.

### 3.5 Perhitungan Detail Normalisasi Data

Perhitungan normalisasi dilakukan secara manual menggunakan metode StandardScaler. Langkah pertama adalah menghitung nilai mean (rata-rata) untuk setiap fitur: Pre-test ( $\mu=76,83$ ), Nilai Tugas ( $\mu=79,17$ ), Nilai Ujian ( $\mu=81,67$ ), dan Kehadiran ( $\mu=89,33$ ). Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi setiap fitur menggunakan rumus:  $\sigma = \sqrt{[\sum(x_i - \mu)^2 / n]}$ .

Table 6. Parameter StandardScaler per Fitur

Fitur	Mean ( $\mu$ )	Std Dev ( $\sigma$ )
Nilai Pre-test	76,83	7,98
Nilai Tugas	79,17	8,13
Nilai Ujian	81,67	7,76
Kehadiran	89,33	4,45

Contoh perhitungan normalisasi data ke-1 (Raka Firmansyah):  $Z(\text{Pre-test}) = (75 - 76,83) / 7,98 = -0,229$ ;  $Z(\text{Tugas}) = (78 - 79,17) / 8,13 = -0,143$ ;  $Z(\text{Ujian}) = (80 - 81,67) / 7,76 = -0,215$ ;  $Z(\text{Kehadiran}) = (88 - 89,33) / 4,45 = -0,299$ .

Table 7. Hasil Normalisasi Data

NO	Z(PRE-TEST)	Z(TUGAS)	Z(UJIAN)	Z(HADIR)	KATEGORI
1	-0.229	-0.143	-0.215	-0.299	Paham
2	1.398	1.332	1.332	1.495	Sangat Paham
3	0.146	0.102	0.172	-0.075	Paham
4	1.022	1.086	1.074	1.046	Sangat Paham
5	-0.855	-0.881	-0.859	-0.747	Tidak Paham
6	-1.481	-1.496	-1.503	-1.420	Tidak Paham

### 3.6 Pelatihan Model dan Optimasi Parameter

Pelatihan model SVM dilakukan menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF) yang mampu menangani data yang tidak dapat dipisahkan secara linear. Fungsi kernel RBF dirumuskan sebagai:  $K(x_i, x_j) = e^{(-\gamma \|x_i - x_j\|^2)}$ , di mana  $\gamma$  (gamma) adalah parameter yang mengontrol radius pengaruh support vector dan  $\|x_i - x_j\|^2$  adalah kuadrat jarak Euclidean antara dua data point.

Optimasi parameter model dilakukan menggunakan Grid Search yang secara sistematis mencari kombinasi parameter terbaik berdasarkan performa validasi silang. Tabel 10 menunjukkan parameter yang digunakan dalam proses Grid Search.

Table 8. Parameter Grid Search Optimasi Model SVM

Parameter	Nilai yang Dicoba	Deskripsi
Kernel	RBF, Linear	Jenis kernel function
C	0.1, 0.5, 1.0, 2.0	Regularization parameter
Gamma	Auto (RBF)	Koefisien kernel
Test Size	20%	Proporsi data uji

Proses pelatihan menggunakan metode stratified random split dengan rasio 80:20 untuk data latih dan data uji. Stratified split memastikan distribusi kelas yang proporsional pada kedua subset data sehingga model dapat belajar dari semua kelas secara seimbang. Dari 26 data berlabel yang tersedia, sebanyak 20 data digunakan untuk pelatihan dan 6 data digunakan untuk pengujian.

### 3.7 Analisis Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode SVM dalam konteks klasifikasi akademik. Tabel 11 menunjukkan perbandingan performa model antar penelitian.

Table 9. Perbandingan Hasil Penelitian SVM di Bidang Pendidikan

Peneliti	Konteks	Acc	Prec	Rec
Darmawan et al. (2023)	Kelulusan MA Swasta	98,98%	-	-
Suryani & Mustakim (2022)	Keberhasilan belajar SMK	94%	-	-
Lukman & Herlianda (2024)	Kelulusan SMK Adiluhur	95,06%	97%	82%
Mubarok (2024)	Pemahaman konsep produktif	71,61%	60,19%	98,49%
Penelitian Ini (2025)	Pemahaman matematika bimbil	92,31%	93,94%	88,89%

Berdasarkan tabel perbandingan di atas, penelitian ini menghasilkan akurasi 92,31% yang berada pada rentang performa tinggi dibandingkan penelitian sejenis. Keunggulan penelitian ini terletak pada fokus spesifik terhadap prediksi kategori pemahaman matematika pada lembaga bimbingan belajar, serta integrasi model ke dalam sistem berbasis web yang dapat digunakan secara langsung oleh pendidik. Nilai precision 93,94% yang diperoleh menunjukkan ketepatan klasifikasi yang lebih tinggi dibandingkan penelitian Mubarok (2024), meskipun nilai recall 88,89% sedikit lebih rendah karena terdapat 2 kesalahan prediksi kategori Tidak Paham yang diprediksi sebagai Paham.

### 3.8 Detail Pengujian Black Box

Pengujian Black Box dilakukan secara komprehensif terhadap seluruh fitur sistem. Tabel 12 menunjukkan rangkuman hasil pengujian fungsionalitas sistem yang mencakup enam modul utama.

Table 10. Rangkuman Hasil Pengujian Black Box

No	Modul	Skenario Uji	Status	Hasil
1	Login	Input valid/invalid/kosong	3 skenario	Valid
2	Data Siswa	Tambah, edit, hapus, lihat	5 skenario	Valid
3	Data Nilai	Tambah, edit, hapus, lihat	5 skenario	Valid

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.5521>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

4	Training Data	Mulai training, cek data	3 skenario	Valid
5	Prediksi Data	Prediksi per siswa	3 skenario	Valid
6	History Prediksi	Lihat, filter, export	3 skenario	Valid

skenario pengujian yang dirancang menghasilkan output yang sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah berhasil memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap perancangan.

### 3.9 Analisis Detail Hasil Kuesioner Pengguna

Table 11. Rekapitulasi Skor Kuesioner Pengguna

Responden.	P1	P2	P3	P4	P5
R1	5	4	5	5	4
R2	5	5	5	4	5
R3	5	4	5	5	4
R4	4	5	5	4	5
R5	5	5	4	5	5
R6	5	4	5	4	5
R7	5	5	5	4	5
R8	4	5	5	5	4
R9	5	5	5	4	5
R10	5	5	5	5	5

Keterangan: P1=Tampilan antarmuka, P2=Kemudahan penggunaan, P3=Kecepatan dan akurasi prediksi, P4=Dukungan terhadap evaluasi pembelajaran, P5=Kelayakan sistem secara keseluruhan. Skala penilaian: 5=Sangat Setuju, 4=Setuju, 3=Netral, 2=Tidak Setuju, 1=Sangat Tidak Setuju.

Berdasarkan rekapitulasi tersebut, diperoleh total skor 236 dari skor maksimal 250. Persentase kelayakan =  $(236/250) \times 100\% = 94,4\%$ , masuk dalam kategori Sangat Baik (81%-100%). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mendapat penerimaan pengguna yang sangat baik dari seluruh aspek yang diukur, dan sistem layak diimplementasikan sebagai alat bantu evaluasi pembelajaran di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar.

## 4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode Support Vector Machine (SVM) dalam sebuah sistem berbasis web untuk memprediksi kategori pemahaman matematika siswa di Yayasan Al Lathiif Khotibul Akhyar. Berdasarkan hasil pengujian model, SVM mampu mengklasifikasikan pemahaman matematika siswa ke dalam kategori Sangat Paham, Paham, dan Tidak Paham dengan akurasi 92,31%, precision rata-rata 93,94%, recall rata-rata 88,89%, dan F1-score rata-rata 90%. Performa model yang baik dan stabil ini mengindikasikan bahwa SVM relevan dan efektif digunakan dalam konteks klasifikasi data akademik siswa. Sistem berbasis web yang dikembangkan menggunakan PHP, CodeIgniter 4, dan MySQL berhasil mengintegrasikan seluruh tahapan prediksi, mulai dari input data, preprocessing menggunakan StandardScaler, klasifikasi SVM, hingga penyajian hasil secara otomatis. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berfungsi sesuai spesifikasi, sementara pengujian kuesioner menghasilkan tingkat kelayakan 94,4% yang termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, sistem ini terbukti mampu membantu guru dalam mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa secara lebih cepat, efisien, objektif, dan berbasis data.

## Referensi

- [1] A. K. Darmawan, I. Yudhisari, A. Anwari, and M. Makruf, "Pola prediksi kelulusan siswa Madrasah Aliyah swasta dengan support vector machine dan random forest," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 387-400, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12388.
- [2] Suryani and M. Mustakim, "Estimasi keberhasilan siswa dalam pemodelan data berbasis learning menggunakan algoritma support vector machine," *Bulletin of Informatics and Data Science*, vol. 1, no. 2, p. 81, 2022, doi: 10.61944/bids.v1i2.36.
- [3] L. Lukman and H. Herlianda, "Prediksi kelulusan siswa dengan metode support vector machine (SVM) di SMK Adiluhur," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 9, no. 1, 2024.
- [4] B. I. Nugroho, N. A. Santoso, and A. A. Murtopo, "Prediksi kemampuan akademik mahasiswa dengan metode support vector machine," *REMik*, vol. 7, no. 1, pp. 177-188, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12010.
- [5] D. F. M. Dina, "Normalisasi Database Rancangan Sistem Penyewaan Buku Berbayar," *Computing Insight: Journal of Computer Science*, vol. 4, no. 1, pp. 56-61, 2024, doi: 10.30651/Comp\_Insight.V4i1.15814.
- [6] X. Chen, Z. Yin, and H. Tian, "Support vector machines principles and actually example," *Procedia Computer Science*, vol. 243, pp. 2-11, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.09.002.

- [7] A. Akbar, Yogi, Ananto, and S. Pratama, "Sistem rekomendasi program studi sarjana berbasis machine learning untuk model klasifikasi calon mahasiswa baru," *Journal of Information Technology and Society*, vol. 1, no. 1, pp. 11-14, 2023, doi: 10.35438/jits.v1i1.20.
- [8] N. Nilfaidah, A. S. Miru, and M. Lamada, "Pengembangan sistem absensi mahasiswa realtime menggunakan PHP, MySQL, SMS gateway, dan framework CodeIgniter," *Eprints*, vol. 3, pp. 1-6, 2021.
- [9] M. D. Gustinov et al., "Analysis of web-based e-commerce testing using black box and white box methods," *International Journal of Information System and Innovation Management (IJISIM)*, vol. 1, no. 1, pp. 20-31, 2023, doi: 10.55583/ijisim.v1i1.687.
- [10] O. Nurdiawan, R. Herdiana, and S. Anwar, "Penerapan algoritma support vector machine dalam mengukur kepuasan pembelajaran hybrid learning," *MEANS*, vol. 6, no. 2, pp. 130-134, 2022, doi: 10.54367/means.v6i2.1511.
- [11] K. Mubarak, "Klasifikasi pemahaman konsep pada mata pelajaran produktif dengan metode support vector machine," 2024.
- [12] A. Ekawijana, A. Bakhrun, and Z. Arsyad, "Deteksi dini anak disleksia dengan metode support vector machine," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 1, p. 217, 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4776.
- [13] H. S. W. Hovi, A. I. Hadiana, and F. R. Umbara, "Prediksi penyakit diabetes menggunakan algoritma support vector machine (SVM)," *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, vol. 4, no. 1, pp. 40-45, 2023, doi: 10.36423/index.v4i1.895.
- [14] H. Sulistiani and V. H. Saputra, "Penerapan CodeIgniter dalam pengembangan sistem pembelajaran dalam jaringan di SMK 7 Bandar Lampung," vol. 6, no. 2, pp. 89-95, 2020.
- [15] A. J. Harahap, "Sistem informasi pengarsipan buku berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL," *Journal of Student Development Informatics Management*, vol. 1, no. 2, pp. 66-81, 2021.
- [16] B. Wicaksono and L. F. Artha, "Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dalam pembelajaran online," *Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 5, no. 1, pp. 61-72, 2022, doi: 10.31537/laplace.v5i1.928.
- [17] L. Setiyani and B. Setiawan, "Analisis dan design manajemen control produksi menggunakan UML (studi kasus: PT Multistrada)," *Jurnal Interkom*, vol. 16, no. 1, pp. 27-37, 2021, doi: 10.35969/interkom.v16i1.94.
- [18] N. Wilyanto et al., "Pembuatan website menggunakan Visual Studio Code di SMA Xaverius 3 Palembang," *Fordicate*, vol. 3, no. 1, pp. 1-8, 2023, doi: 10.35957/fordicate.v3i1.5057.
- [19] P. Chyan et al., "Pengantar Machine Learning," *PT. Mifandi Mandiri Digital*, vol. 1, 2024.
- [20] F. A. Pratama, N. Rahaningsih, and Nurhardiansyah, "Penggunaan media Windows Movie Maker untuk memprediksi pemahaman matakuliah akuntansi dengan metode support vector machine," *Jurnal Gerbang STMIK Bani Saleh*, 2020.