

## **Klasifikasi Kelayakan Sekolah Dalam Penyelenggaraan Asesmen Nasional Berbasis Komputer Menggunakan Machine Learning**

**Aji Subekti<sup>1</sup>, Nuansa Pujangga Putra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Sistem Informasi Kampus Kota Jakarta, Universitas Bina Sarana Informatika  
Cengkareng, Indonesia

e-mail: [mas.ajibekti15@gmail.com](mailto:mas.ajibekti15@gmail.com)<sup>1</sup>, [nuansapujangga19@gmail.com](mailto:nuansapujangga19@gmail.com)<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

Transformasi digital dalam pendidikan mendorong penerapan Asesmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK) sebagai pengganti ujian nasional. Namun, banyak sekolah menghadapi kendala dalam infrastruktur teknologi, kesiapan sumber daya manusia, dan manajemen, terutama di daerah terpencil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan sekolah dalam menyelenggarakan ANBK menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) yang dioptimalkan dengan Particle Swarm Optimization (PSO). Data dikumpulkan melalui survei dan observasi, kemudian diproses dengan pembersihan data, transformasi fitur, serta pembagian data latih dan uji. Model SVM dioptimalkan dengan PSO untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan akurasi 94.59%, dengan presisi kelas "Layak" 100% dan kelas "Tidak Layak" 42.86%. Recall kelas "Layak" mencapai 94.37%, sementara kelas "Tidak Layak" 100%, menunjukkan kemampuan model dalam mengenali sekolah yang tidak layak. Meskipun akurasi tinggi, ketidakseimbangan presisi menunjukkan perlunya penyesuaian parameter dan optimasi fitur.

**Katakunci:** anbk, kelayakan sekolah, *machine learning*, *particle swarm optimization*, *support vector machine*

### **ABSTRACTS**

*Digital transformation in education drives the implementation of Computer-Based National Assessment (ANBK) as a replacement for the national exam. However, many schools face challenges in technology infrastructure, human resource readiness, and management, especially in remote areas. This study aims to analyze the feasibility of schools in implementing ANBK using the Support Vector Machine (SVM) method optimized with Particle Swarm Optimization (PSO). Data were collected through surveys and observations, then processed with data cleaning, feature transformation, and a training and testing data split. The SVM model was optimized with PSO to improve classification accuracy. The results showed an accuracy of 94.59%, with a precision of 100% for the "Feasible" class and 42.86% for the "Not Feasible" class. The recall for the "Feasible" class reached 94.37%, while the "Not Feasible" class achieved 100%, indicating the model's ability to identify schools that are not feasible. Despite the high accuracy, the imbalance in precision suggests the need for parameter adjustment and feature optimization.*

**Keywords:** anbk, school feasibility, *machine learning*, *particle swarm optimization*, *support vector machine*



## 1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan menjadi salah satu pendorong utama untuk meningkatkan mutu pembelajaran, termasuk dalam aspek evaluasi (Sharazita Dyah Anggita & Ferian Fauzi Abdulloh, 2023). Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) telah menerapkan Asesmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK) sebagai upaya evaluasi berbasis teknologi. ANBK dirancang untuk menggantikan ujian nasional konvensional dan mengukur kompetensi literasi, numerasi, serta karakter siswa. Namun, penyelenggaraan ANBK menghadirkan tantangan bagi sekolah, terutama dalam kesiapan infrastruktur, sumber daya manusia, dan teknologi pendukung.

Sebuah studi menunjukkan bahwa penyelenggaraan sistem berbasis teknologi memerlukan infrastruktur yang memadai seperti komputer, jaringan internet, dan perangkat lunak pendukung (Bagus Pratama & Setiawan, 2024). Dalam praktiknya, banyak sekolah di daerah terpencil menghadapi kendala serius, seperti keterbatasan perangkat, koneksi internet yang tidak stabil, dan kurangnya pelatihan teknis bagi guru serta staf. Hal ini dapat memengaruhi kelancaran pelaksanaan ANBK dan keadilan dalam evaluasi antar sekolah.

Selain itu, pengelolaan data hasil asesmen membutuhkan pendekatan teknologi yang tepat untuk memastikan akurasi dan reliabilitas hasil. Pendekatan seperti klasifikasi data berbasis machine learning telah diaplikasikan dalam berbagai sektor pendidikan untuk mengelompokkan status kelayakan sekolah atau kebutuhan pengembangan, sebagaimana diterapkan pada klasifikasi sekolah dasar (Suryani & Mustakim, 2022) dan penentuan kriteria pendidikan lainnya (Ninditama, 2021).

Namun, integrasi teknologi ini memerlukan kesiapan sekolah, baik dalam aspek teknis maupun manajemen sumber daya manusia.

Dengan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kelayakan sekolah dalam menyelenggarakan ANBK berbasis komputer, serta mengkaji tantangan utama yang dihadapi oleh sekolah dalam memenuhi standar tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi

nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan berbasis digital di Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistik berdasarkan hasil pemodelan klasifikasi. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan 106 data sekolah yang terdapat di Kecamatan Cipondoh. Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi RapidMiner. Alur penelitian ini dimulai dari tahap studi literatur, pengumpulan data, serta preprocessing data yang mencakup pembersihan dan pembagian data. Data kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih (training data) dan data uji (testing data). Pada tahap pengujian, data latih dianalisis menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) serta kombinasi

metode SVM dengan Particle Swarm Optimization (SVM + PSO). Selanjutnya, dilakukan evaluasi terhadap data latih dan data uji (Teknologi & Informasi, 2024). Jika hasil evaluasi menunjukkan performa yang baik, maka algoritma yang digunakan ditetapkan sebagai algoritma terbaik (Emilia Ayu Wijayanti et al., 2021). Namun, jika hasilnya belum optimal, maka proses penelitian akan kembali ke tahap pembagian data untuk dilakukan pengolahan ulang.

### 2.1 Studi Literatur

Studi literatur ini bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi serta dasar-dasar teori yang mendukung penelitian, baik yang berasal dari buku, jurnal, maupun sumber referensi lainnya. Teori-teori yang dikumpulkan digunakan sebagai landasan dalam pemecahan masalah yang dikaji dalam penelitian ini.

### 2.2 Pengambilan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Peneliti menyebarkan kuesioner tersebut melalui Google Form (<https://forms.gle/GZZkiREkqHw4JvnM7>), yang kemudian dibagikan kepada sekolah-sekolah di area penelitian. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh sekolah yang berada di Kecamatan Cipondoh.

2.3 *Splitting Data*

Pembagian data (data splitting) dilakukan untuk memisahkan data yang telah melalui tahap preprocessing ke dalam data latih (training data) dan data uji (testing data) (Warjaya et al., 2024). Data latih dan data uji dibagi ke dalam lima kelompok dengan persentase yang berbeda-beda untuk mengetahui perbandingan yang menghasilkan performa terbaik (Pradana et al., 2024). Data dalam setiap perbandingan tersebut akan digunakan dalam algoritma machine learning pada tahap pemodelan (modeling).

3. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penulis menggunakan data yang diperoleh dari kuesioner yang disebarakan kesekolah-sekolah dikecamatan cipondoh dan diperoleh 106 data dan 23 atribut yang termasuk label yang diuji tingkat akurasiya untuk melihat kinerja metode algoritma Support Vector Machine yang dioptimasi dengan Particle Swarm Optimization. Penulis membagi menjadi 2 data, data training dan data testing data tersebut digunakan untuk menguji kebenaran dari hasil pengolahan menggunakan Software RapidMiner Studio versi 10.1 Berikut hasil dan pembahasan

3.1. Pengumpulan data

Pada tahap pertama, dataset yang digunakan sebanyak 106 data berikut adalah data Kelayakan Sekolah Dalam Penyelenggaraan ANBK :

Tabel 1. Pengumpulan Data

No	Jabatan Sekolah	Nama Sekolah	Jenjang Sekolah	Kuesioner			Jawaban
1	Operator	SDN Cipondoh 5	SD	Apakah Sekolah Memiliki Lab/ Komputer	Berapa Jumlah Komputer Yang Tersedia	Apakah Sudah Sesuai Dengan Spesifikasi Minimum ANBK	Sudah, Ya
2	Operator	SDN Gondrong 3	SD	Apakah Rencanai Internet Stabil	Berapa Bata-rata Kecepatan Internet	Apakah Memiliki Server Lokal	Ya, 70Mbps, Ya
3	Operator	SDN Cipondoh 6	SD	Apakah Server Berfungsi dengan Baik	Apakah Tersedia Fasilitas Seperti UPS/Genset	Apakah Lab/ Komputer Memiliki Ventilasi yang baik	Ya, Ya, Ya
4	Operator	SDN Poris Plawad 9	SD	Apakah Tersedia Cukup Meja dan Kursi	Apakah Lab/ Komputer Memiliki Pencerayaan Yang Memadai	Apakah Tersedia Ruang Cadangan Untuk Peserta	Ya, Ya, Ya
5	Operator	SMP Al Fitrroh	SMP	Apakah Sekolah Memiliki Fasilitas Pendukung Untuk Pencetakan Berkes	Apakah Software ANBK Sudah Terinstall Semua	Apakah Software sudah pernah diuji coba	Ya, Ya, Ya

3.2. *Preprocessing*

Sebelum mengimplementasikan model *machine learning*, data yang digunakan harus diproses terlebih dahulu agar sesuai dengan format yang dapat diolah oleh algoritma yang digunakan (Bumbungan et al., 2022). Pada tahap ini, dilakukan proses pembersihan data dengan menghapus atribut-atribut yang tidak relevan terhadap tujuan klasifikasi dalam penelitian ini (Diki Hendriyanto et al., 2022). Beberapa atribut dalam dataset kelayakan sekolah yang dianggap tidak memiliki kontribusi signifikan terhadap hasil klasifikasi dihilangkan.

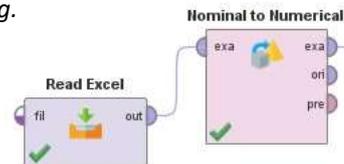
Penghapusan atribut-atribut ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi model dalam melakukan klasifikasi kelayakan sekolah. Selain penghapusan *attribute* peneliti juga mengubah menjadi sebuah angka untuk penyederhanaan data dan penyingkatan kata.

Tabel 2. *Preprocessing*

No	Nama Sekolah	Jenjang Sekolah	Kuesioner				Class
			Lab	Qty_ pc	Qual _pc	.....	
1	SDN Cipondoh 5	SD	5	5	5	.....	Layak
2	SDN Gondrong 3	SD	5	5	5	.....	Layak
3	SDN Cipondoh 6	SD	5	5	5	.....	Layak
4	SDN Poris Plawad 9	SD	5	5	5	.....	Layak
5	SDN Petir 3	SD	0	3	0	.....	Tidak Layak

3.3 Implementasi

Setelah melakukan *preprocessing data*, langkah berikutnya adalah tahapan pengujian yang disini kami menggunakan Software RapidMiner dengan metode Support Vector Machine dan akan dioptimasi dengan Particle Swarm Optimization. Lalu data akan dibagi menjadi 2 data, yaitu data training dan data testing.



Gambar 1. Operator Read Excel

Dalam penelitian ini, peneliti juga menambahkan operator Nominal to Numerical

karena di dalam dataset terdapat atribut bertipe Polynominal. Penambahan operator ini sangat penting, karena jika atribut tersebut tidak dikonversi ke dalam bentuk numerik, maka algoritma Support Vector Machine (SVM) tidak akan dapat berfungsi dengan baik. Hal ini disebabkan oleh sifat dasar SVM, yang bekerja dengan menghitung jarak antar titik data dalam ruang vektor numerik. Atribut dengan tipe Polynominal tidak dapat diproses secara langsung dalam perhitungan matematis tersebut. Oleh karena itu, konversi data dari bentuk nominal ke numerik menjadi langkah penting dalam tahap preprocessing agar model dapat berjalan secara optimal dan menghasilkan klasifikasi yang akurat.

RowNo	kelas	school_name						
1	Layak							
2	Layak							
3	Layak							
4	Layak							
5	Layak							
6	Layak							
7	Layak							
8	Layak							
9	Layak							
10	Layak							
11	Layak							
12	Layak							
13	Layak							
14	Layak							

**Gambar 2.** Dataset

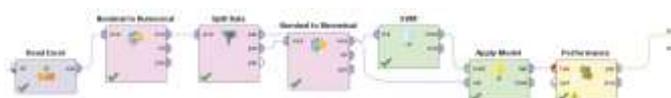
Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah menggunakan operator Split Data untuk membagi dataset menjadi data training dan data testing. Pembagian ini dilakukan untuk memastikan bahwa model Support Vector Machine (SVM) dapat dilatih dengan data yang cukup sebelum dievaluasi menggunakan data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Dalam penelitian ini, peneliti membagi dataset dengan rasio 70:30, di mana 70% dari data digunakan sebagai data training untuk melatih model, sedangkan 30% sisanya digunakan sebagai data testing untuk menguji performa model. Pembagian ini bertujuan agar model dapat mempelajari pola dari data secara optimal serta menghindari kemungkinan overfitting atau underfitting.



**Gambar 3.** Pembagian Rasio Data

Setelah seluruh model telah dimasukkan dan dikonfigurasi dengan benar, langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah menambahkan operator Apply Model dan

Performance (Classification). Operator Apply Model digunakan untuk menerapkan model yang telah dilatih sebelumnya pada data testing, sehingga model dapat memprediksi hasil klasifikasi berdasarkan pola yang telah dipelajari dari data training.



**Gambar 4.** Keseluruhan Operator yang digunakan

accuracy: 94.59%

	true Layak	true Tidak Layak	class precision
pred. Layak	87	0	100.00%
pred. Tidak Layak	4	3	42.86%
class recall	94.37%	100.00%	

**Gambar 5.** Hasil yang didapat

Model yang dihasilkan memiliki akurasi sebesar 94.59%, yang menunjukkan bahwa model bekerja dengan sangat baik dalam mengklasifikasikan data. Presisi untuk kelas "Layak" mencapai 100%, yang berarti bahwa setiap kali model memprediksi suatu data sebagai "Layak", hasil prediksi tersebut selalu benar. Sementara itu, presisi untuk kelas "Tidak Layak" hanya sebesar 42.86%, yang menunjukkan bahwa model masih sering melakukan kesalahan dalam mengklasifikasikan data sebagai "Tidak Layak". Recall untuk kelas "Layak" sebesar 94.37%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar data yang sebenarnya termasuk dalam kategori "Layak" berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh model. Sementara itu, recall untuk kelas "Tidak Layak" mencapai 100%, yang berarti bahwa model mampu mengenali semua data yang benar-benar masuk dalam kategori "Tidak Layak" tanpa kesalahan. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa meskipun model memiliki akurasi dan recall yang tinggi, presisi untuk kelas "Tidak Layak" masih tergolong rendah. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan dalam penyesuaian parameter atau metode pemrosesan data agar model dapat lebih seimbang dalam mengklasifikasikan kedua kelas dengan lebih akurat.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis kelayakan sekolah dalam penyelenggaraan ANBK menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) yang dioptimalkan dengan Particle Swarm Optimization (PSO). Model dikembangkan melalui tahapan preprocessing data, pembagian

data (70% data latih dan 30% data uji), serta optimasi hyperparameter untuk meningkatkan akurasi klasifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model memiliki akurasi sebesar 94.59%, dengan presisi untuk kelas "Layak" sebesar 100%, namun presisi untuk kelas "Tidak Layak" hanya sebesar 42.86%, yang menunjukkan kelemahan dalam mengidentifikasi sekolah yang tidak layak. Sementara itu, recall untuk kelas "Layak" mencapai 94.37% dan recall untuk kelas "Tidak Layak" sebesar 100%, yang menunjukkan bahwa model mampu mengenali seluruh sekolah yang tidak layak dengan benar.

Meskipun model memiliki tingkat akurasi yang tinggi, ketidakseimbangan dalam presisi menunjukkan perlunya perbaikan, seperti penyesuaian parameter, penyeimbangan dataset, serta optimasi seleksi fitur. Secara keseluruhan, kombinasi metode SVM-PSO terbukti efektif dalam mengklasifikasikan kelayakan sekolah, serta dapat dijadikan referensi bagi pengembangan sistem evaluasi pendidikan berbasis teknologi di Indonesia.

## 5. REFERENSI

- (1.) Bagus Pratama, Y., & Setiawan, A. (2024). Implementasi Machine Learning Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasifikasi Sekolah Dasar. *RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*, 4(3), 249–257. <https://djournals.com/resolusi>
- (2.) Bumbungan, S., Kusriani, & Kusnawi. (2022). Penerapan Particle Swarm Optimization (PSO) dalam Pemilihan Parameter Secara Otomatis pada Support Vector Machine (SVM) untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Politeknik Amamapare Timika. *Jurnal Teknik AMATA*, 4(1), 81–93. <https://doi.org/10.55334/jtam.v4i1.77>
- (3.) Diki Hendriyanto, M., Ridha, A. A., & Enri, U. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mola Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Sentiment Analysis of Mola Application Reviews on Google Play Store Using Support Vector Machine Algorithm. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 5(1), 1–7.
- (4.) Emilia Ayu Wijayanti, Rahmadanti, T., & Enri, U. (2021). Perbandingan Algoritma SVM dan SVM Berbasis Particle Swarm Optimization Pada Klasifikasi Beras Mekongga. *Generation Journal*, 5(2), 102–108. <https://doi.org/10.29407/gj.v5i2.16075>
- (5.) Ninditama, I. P. (2021). Model Machine Learning untuk Klasifikasi Keluarga Sejahtera Study Kasus: Kecamatan Kota Palembang. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 37. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1156>
- (6.) Pradana, A. I., Studi, P., Rekayasa, T., Lunak, P., Ilmu, F., Duta, U., Surakarta, B., Studi, P., Komputer, T., Ilmu, F., Duta, U., Surakarta, B., Studi, P., Informasi, S., Ilmu, F., Duta, U., Surakarta, B., & Tengah, J. (2024). *PERBANDINGAN DATA UNTUK MEMPREDIKSI KETEPATAN STUDI Keberhasilan merupakan tujuan yang menempuh Salah satu keberhasilan mahasiswa tersebut dapat dilihat dari ketepatan waktu dalam menyelesaikan Keberhasilan studi mahasiswa dalam menjalani proses pendidika*. 8(2), 221–228.
- (7.) Sharazita Dyah Anggita, & Ferian Fauzi Abdulloh. (2023). Optimasi Algoritma Support Vector Machine Berbasis PSO Dan Seleksi Fitur Information Gain Pada Analisis Sentimen. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 4(1), 52–57. <https://doi.org/10.52158/jacost.v4i1.524>
- (8.) Suryani, S., & Mustakim, M. (2022). Estimasi Keberhasilan Siswa dalam Pemodelan Data Berbasis Learning Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Bulletin of Informatics and Data Science*, 1(2), 81. <https://doi.org/10.61944/bids.v1i2.36>
- (9.) Teknologi, T. J., & Informasi, I. (2024). *IMPLEMENTASI SVM-PSO DALAM ANALISIS SENTIMEN*. 2(4), 97–110.
- (10.) Warjaya, A., Meirza, A., Puteri, N. R., & Niska, D. Y. (2024). *Dalam Pemilihan Laptop Terbaik dalam Jurusan Ilmu Komputer Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique*. 268610896, 1–11.