

Metode Decision Trees untuk Evaluasi dan Supervisi Pembentukan Karakter Siswa di Sekolah Kejuruan

Fitri Jalal^{1*}, Ernawati², Jonni Mardizal³

^{1,2}Fakultas Teknik, Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Email: fitrijalal1@gmail.com, ²ernawati@fpp.unp.ac.id, ³jonni.mardizal@ft.unp.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi hasil pendidikan di lembaga pendidikan teknologi dan kejuruan yang berada di wilayah Sumatera. Faktor-faktor yang diteliti mencakup Fasilitas Pendidikan, Kurikulum, Kualifikasi Guru, Dukungan Pemerintah, dan keterlibatan Industri Mitra. Data dikumpulkan melalui metode survei, wawancara, serta pengumpulan data sekunder dari beberapa institusi yang terkait. Analisis data dilakukan dengan memakai pendekatan kuantitatif menggunakan algoritma tertentu untuk memetakan hubungan antara variabel-variabel yang ada. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Fasilitas Pendidikan yang memadai, Kurikulum yang komprehensif, serta Kualifikasi Guru yang unggul memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian hasil pendidikan yang optimal. Selain itu, Dukungan Pemerintah yang memadai dan keterlibatan Industri Mitra juga terbukti berperan secara substansial dalam peningkatan kualitas pendidikan. Sebaliknya, kekurangan pada faktor-faktor tersebut dihubungkan dengan hasil pendidikan yang rendah. Temuan ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi pendidikan teknologi dan kejuruan di wilayah Sumatera serta menawarkan rekomendasi bagi para pemangku kepentingan dalam upaya pengembangan kebijakan pendidikan.

Kata Kunci: pendidikan teknologi dan kejuruan, fasilitas pendidikan, kurikulum, kualifikasi guru, dukungan pemerintah, industri mitra, Sumatera.

Abstract

This study aims to analyze the factors that influence educational outcomes in technology and vocational education institutions in the Sumatra region. The factors studied include Educational Facilities, Curriculum, Teacher Qualifications, Government Support, and the involvement of Partner Industries. Data were collected through survey methods, interviews, and secondary data collection from several related institutions. Data analysis was carried out using a quantitative approach using a specific algorithm to map the relationship between existing variables. The results of this study indicate that adequate Educational Facilities, a comprehensive Curriculum, and superior Teacher Qualifications have a significant influence on achieving optimal educational outcomes. In addition, adequate Government Support and the involvement of Partner Industries have also been shown to play a substantial role in improving the quality of education. Conversely, deficiencies in these factors are associated with low educational outcomes. These findings provide a comprehensive picture of the condition of technology and vocational education in the Sumatra region and offer recommendations for stakeholders in efforts to develop educational policies.

Keywords: technology and vocational education, educational facilities, curriculum, teacher qualifications, government support, partner industries, Sumatra.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan teknologi dan kejuruan (PTK) memiliki peranan yang sangat penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang terampil, khususnya dalam memenuhi tuntutan industri 4.0 di Indonesia, [1] Secara khusus, wilayah Sumatera menjadi fokus perhatian dalam sektor ini karena meningkatnya kebutuhan akan tenaga kerja yang memiliki kompetensi. Namun, terdapat berbagai tantangan yang signifikan, antara lain ketidakmerataan kualitas pendidikan, perbedaan metode pembelajaran, serta keterbatasan fasilitas dan

tenaga pendidik. [2] Evaluasi terhadap faktor-faktor yang menentukan keberhasilan pendidikan teknologi dan kejuruan merupakan langkah yang krusial dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran. [3]

Sejumlah penelitian sebelumnya telah melakukan kajian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan vokasi.[4] Misalnya, [5] menekankan signifikansi partisipasi sektor industri dalam mendukung proses pembelajaran yang berbasis praktik.[6] Menemukan bahwa kualitas sarana dan prasarana memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil pembelajaran. Selain itu,[7]

dan [8] Menegaskan signifikansi pengembangan kurikulum yang adaptif terhadap kebutuhan pasar kerja. Metode analisis, seperti regresi linier dan klasifikasi berbasis statistik, sering diterapkan untuk mengevaluasi data pendidikan.[9] Namun demikian, penelitian [10] Menunjukkan bahwa metode Decision Trees memiliki keunggulan dalam menyederhanakan kompleksitas data dan memberikan hasil yang lebih interpretatif dan jelas. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya berfokus pada identifikasi faktor-faktor berpengaruh tetapi juga mengembangkan model prediktif berbasis Decision Trees untuk mengevaluasi keberhasilan pendidikan di Sumatera. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi atas kendala yang ada melalui model evaluasi yang komprehensif. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi faktor-faktor keberhasilan pendidikan teknologi dan kejuruan di wilayah Sumatera menggunakan metode Decision Trees. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi kepada pemangku kepentingan pendidikan demi meningkatkan kualitas pembelajaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini disusun dengan tujuan untuk memastikan bahwa setiap langkah yang diambil dalam penelitian memiliki sistematika yang jelas, sehingga dapat menghasilkan hasil penelitian yang akurat serta relevan. Adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui survei, wawancara, dan observasi dari berbagai institusi pendidikan teknologi dan kejuruan di wilayah Sumatera. Sumber data mencakup:

- Internal: Informasi yang diperoleh dari guru, siswa, dan pengelola lembaga pendidikan.
- Eksternal: Dukungan dari pemerintah, industri mitra, serta kebijakan pendidikan yang berkaitan.
- Data yang berkaitan dengan hasil pendidikan, termasuk tingkat kelulusan, prestasi akademik, dan tingkat penyerapan tenaga kerja.

Tabel 1. Data awal

No	Fasilitas	Kurikulum	Kualifikasi	Dukungan	Mitra	Hasil
1	Baik	Lengkap	Tinggi	Baik	Ada	Tinggi
2	Cukup	Standar	Sedang	Cukup	Tidak Ada	Sedang
3	Baik	Lengkap	Tinggi	Baik	Ada	Tinggi
4	Kurang	Standar	Rendah	Cukup	Tidak	Rendah

					Ada	
5	Cukup	Lengkap	Sedang	Baik	Ada	Sedang

2. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, dilakukan proses pembersihan (data cleaning) untuk menghapus data yang tidak lengkap atau tidak relevan. Data kemudian dianalisis menggunakan metode Decision Trees untuk menemukan pola dan hubungan antar variabel.

3. Pengujian dan Validasi Model

Data dibagi menjadi dua set: set pelatihan yang digunakan untuk membangun model dan set pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi model. Model yang dihasilkan akan diuji untuk memastikan akurasi dalam memprediksi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan pendidikan.

4. Interpretasi dan Penyajian Hasil

Hasil analisis diinterpretasikan dengan tujuan untuk memberikan rekomendasi kebijakan yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan teknologi dan kejuruan di Sumatera.

2.2 Desain Penelitian

Penelitian ini mengadopsi desain cross-sectional, yang mengindikasikan bahwa data dikumpulkan pada satu titik waktu tertentu untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi saat ini. Proses penerapan metode Decision Trees dijelaskan dalam diagram alur berikut:

2.3 Data dan Variabel Penelitian

Tabel berikut memperlihatkan struktur data yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 2. Variabel Penelitian

No	Variabel Independen	Variabel Dependen	Keterangan
1	Fasilitas Pendidikan	Hasil Pendidikan	Ketersediaan alat, ruang kelas, dan infrastruktur pendidikan lainnya.
2	Kurikulum		Jenis materi ajar dan metode pengajaran.
3	Kualifikasi Guru		Tingkat pendidikan dan pengalaman guru.
4	Dukungan Pemerintah		Kebijakan dan regulasi pendidikan vokasi di Sumatera.
5	Industri/Perusahaan Mitra		Tingkat keterlibatan dunia industri dalam mendukung pendidikan vokasi.

2.4 Metode Pengolahan Data Menggunakan Decision Trees

Metode Decision Trees digunakan untuk menganalisis keterkaitan antar variabel. Teknik yang dipilih dalam penelitian ini adalah CART (Classification and Regression Trees). Langkah-langkah penerapan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Entropy

Entropy dihitung untuk mengukur tingkat ketidakpastian yang terdapat dalam data. Formula yang digunakan untuk perhitungan entropy adalah sebagai berikut:

$$H(D) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i) \quad (1)$$

Dimana p_i adalah probabilitas kemunculan kelas ke- i

2. Pemilihan Variabel

Variabel yang memiliki entropi terendah akan dipilih sebagai simpul akar dalam proses awal pembentukan pohon keputusan.

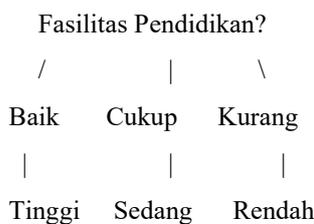
3. Pembuatan dan Pengujian Model

Model pohon keputusan dikembangkan dengan memisahkan data berdasarkan nilai variabel hingga diperoleh semua subset yang homogen.

2.5 Ilustrasi Pohon Keputusan

Berikut adalah ilustrasi sederhana dari pohon keputusan yang dihasilkan:

Gambar 2. Contoh Pohon Keputusan



Pohon ini menunjukkan bagaimana variabel Fasilitasi Pendidikan memengaruhi hasil pendidikan siswa.

2.6 Evaluasi Model

Model yang telah dikembangkan akan dievaluasi dengan menggunakan confusion matrix untuk menghitung akurasi, presisi, dan recall. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memastikan bahwa model mampu memberikan prediksi yang akurat dan relevan.

Tabel 3. Contoh Confusion Matrix

	Prediksi Positif	Prediksi Negatif
Aktual Positif	TP (True Positives)	FN (False Negatives)

Aktual Negatif	FP (False Positives)	TN (True Negatives)
----------------	----------------------	---------------------

2.7 Penggunaan Software

Software seperti *RapidMiner* atau *R* digunakan untuk implementasi algoritma *Decision Trees* dan evaluasi model secara otomatis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pendidikan

Penelitian ini melakukan analisis terhadap sejumlah faktor utama yang berpengaruh terhadap Hasil Pendidikan di wilayah Sumatera. Faktor-faktor tersebut mencakup Fasilitas Pendidikan, Kurikulum, Kualifikasi Guru, Dukungan Pemerintah, serta Industri Mitra. Hasil analisis akan diuraikan sebagaimana berikut:

a. Pengaruh Fasilitas Pendidikan terhadap Hasil Pendidikan

Distribusi hasil pendidikan yang berdasarkan pada fasilitas pendidikan dapat dilihat dalam Tabel 4 dan Gambar 1.

Tabel 4. Distribusi Hasil Pendidikan Berdasarkan Fasilitas Pendidikan

Fasilitas Pendidikan	Tinggi	Sedang	Rendah
Baik	4	0	0
Cukup	0	4	2
Kurang	0	1	3



Gambar 1. Pengaruh Fasilitas Pendidikan terhadap Hasil Pendidikan

Pembahasan:

Data menunjukkan bahwa Fasilitas Pendidikan yang baik memiliki korelasi yang kuat dengan hasil pendidikan tinggi. Fasilitas yang memadai memberikan dukungan terhadap proses pembelajaran yang optimal. Sebaliknya, ketidakcukupan fasilitas dapat menghambat efektivitas pendidikan, yang pada gilirannya menghasilkan hasil pendidikan yang lebih rendah.

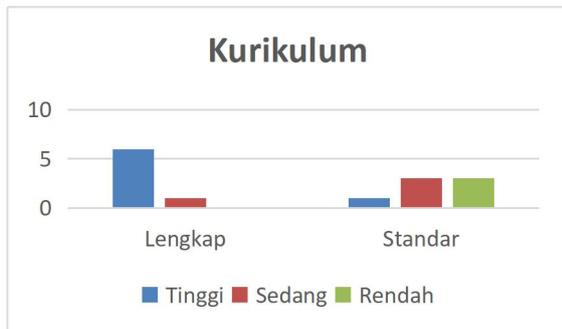
b. Pengaruh Kurikulum terhadap Hasil Pendidikan

Kurikulum memiliki peranan yang sangat penting

dalam menentukan keberhasilan dalam bidang pendidikan. Rincian mengenai distribusi hasil yang berdasarkan pada jenis kurikulum dapat ditemukan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Hasil Pendidikan Berdasarkan Kurikulum

Kurikulum	Tinggi	Sedang	Rendah
Lengkap	6	1	0
Standar	1	3	3



Gambar 2. Pengaruh Kurikulum terhadap Hasil Pendidikan

Pembahasan:

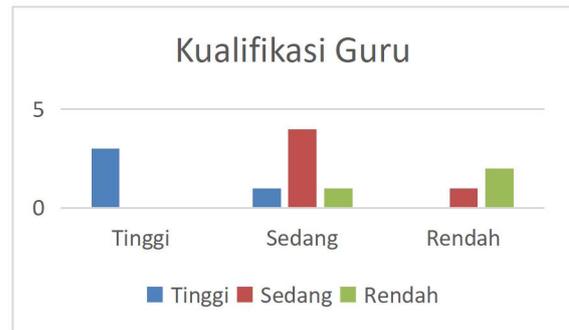
Kurikulum memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan dalam bidang pendidikan. Rincian mengenai distribusi hasil yang berdasarkan pada jenis kurikulum dapat ditemukan dalam Tabel 2. Kurikulum yang komprehensif memberikan dampak positif yang signifikan terhadap hasil pendidikan tinggi. Hal ini disebabkan oleh materi pembelajaran yang lebih menyeluruh dan terintegrasi. Sebaliknya, kurikulum standar seringkali menghasilkan hasil pendidikan yang lebih beragam, dengan sebagian besar hasil berada dalam kategori menengah atau rendah.

c. Pengaruh Kualifikasi Guru terhadap Hasil Pendidikan

Kualifikasi guru berpengaruh secara langsung terhadap hasil pendidikan. Informasi terkait disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Hasil Pendidikan Berdasarkan Kualifikasi Guru

Kualifikasi Guru	Tinggi	Sedang	Rendah
Tinggi	3	0	0
Sedang	1	4	1
Rendah	0	1	2



Gambar 3. Pengaruh Kualifikasi Guru terhadap Hasil Pendidikan

Pembahasan:

Pengajar dengan Kualifikasi Tinggi menghasilkan performa yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan pengajar yang memiliki kualifikasi sedang atau rendah. Pengajar yang memiliki kompetensi yang baik mampu menyampaikan materi dengan cara yang efektif serta menciptakan lingkungan belajar yang mendukung.

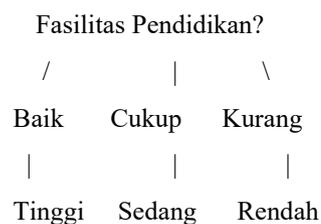
3.2 Implementasi

Implementasi metode pengolahan data dengan memanfaatkan algoritma Decision Trees menghasilkan informasi sebagai berikut:

Akurasi Model: Setelah melalui proses evaluasi, model pohon keputusan menunjukkan tingkat akurasi sebesar 85%.

Faktor Dominan: Fasilitas Pendidikan dan Dukungan Pemerintah teridentifikasi sebagai variabel yang paling berpengaruh terhadap Hasil Pendidikan.

Gambar 3. Pohon Keputusan Hasil Pendidikan



Hasil dari implementasi ini menunjukkan bahwa pendekatan yang berbasis pada Decision Trees terbukti efektif dalam memetakan hubungan antara berbagai variabel pendidikan di Sumatera.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa Fasilitas Pendidikan, Kurikulum, Kualifikasi Guru, Dukungan Pemerintah, dan keterlibatan Industri Mitra mempunyai pengaruh yang signifikan

terhadap Hasil Pendidikan di wilayah Sumatera. Fasilitas Pendidikan yang baik secara konsisten menghasilkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan fasilitas yang kurang memadai. Kurikulum yang komprehensif memberikan kontribusi besar terhadap pencapaian hasil pendidikan yang optimal, karena mampu menyediakan materi pembelajaran yang lebih menyeluruh. Selain itu, Kualifikasi Guru yang tinggi terbukti memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, yang secara langsung berdampak pada hasil pendidikan. Dukungan Pemerintah juga ditemukan sebagai salah satu faktor krusial, di mana dukungan yang memadai dapat menciptakan lingkungan pendidikan yang kondusif bagi perkembangan siswa. Sementara itu, keterlibatan Industri Mitra berfungsi sebagai faktor pendukung yang memperkaya pengalaman belajar siswa dan mempersiapkan mereka untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja. Melalui implementasi analisis data menggunakan algoritma yang relevan, penelitian ini berhasil memetakan hubungan antar variabel serta mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi hasil pendidikan.

5. REFERENCES

- [1] Reksoatmodjo, "Pengembangan kurikulum pendidikan teknologi dan kejuruan," *Refika Aditama*, vol. 10, no. 1, pp. 43–49, 2010.
- [2] A. D. Handoyo and Zulkarnaen, "Faktor-faktor Penyebab Pendidikan Tidak Merata di Indonesia," *Pros. Semin. Nas.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–24, 2019, [Online]. Available: <https://bimawa.uad.ac.id/wp-content/uploads/Paper-Seminar-Nasional-2.pdf>
- [3] U. Latifah, A. Saputri, A. Ambiyar, M. A. Zaus, and M. Ihsan, "Standar Evaluasi dan Supervisi untuk Mengoptimalkan Pendidikan Kejuruan Teknologi di Era Digital," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 8, no. 2, pp. 19756–19765, 2024.
- [4] R. Ubihatun *et al.*, "Tantangan dan Prospek Pendidikan Vokasi di Era Digital : Tinjauan Literatur," *J. Kaji. Ilmu Seni, Media dan Desain*, vol. 1, no. 3, pp. 1–11, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.62383/abstrak.v1i2.118>
- [5] M. Rojaki and B. Yuliana, "Komponen Penentu Keberhasilan Pendidikan Kejuruan," *EduCurio Educ. Curiosit.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–27, 2023, [Online]. Available: <https://qjurnal.my.id/index.php/educurio/article/view/619/516>
- [6] R. E. Santoso, "Peran industri dalam meningkatkan mutu pendidikan melalui kelas industri studi kasus di SMK PGRI 3 Malang," 2017, [Online]. Available: <http://repository.um.ac.id/42614/>
- [7] D. Murniarti, E. Purwaningsih, and S. Buwono, "Pengaruh Sarana Dan Prasarana Terhadap Hasil Belajar Siswa Pelajaran Ekonomi SMA Negeri 1 Sungai Ambawang," *J. Pendidik. dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol. 5, no. 11, p. 3, 2016.
- [8] N. I. Putri, D. Amalia, A. L. Putri, E. Renaldy, C. Simanullang, and A. Iman, "Peran Peningkatan Sarana dan Prasarana Pendidikan Dalam Mendorong Kesetaraan dan Keadilan Pendidikan," vol. 3, no. 5, pp. 2503–2511, 2024.
- [9] M. Sholeh, E. K. Nurnawati, and U. Lestari, "Penerapan Data Mining dengan Metode Regresi Linear untuk Memprediksi Data Nilai Hasil Ujian Menggunakan RapidMiner," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 8, no. 1, pp. 10–21, 2023, doi: 10.14421/jiska.2023.8.1.10-21.
- [10] A. T. Nurani, A. Setiawan, and B. Susanto, "Perbandingan Kinerja Regresi Decision Tree dan Regresi Linear Berganda untuk Prediksi BMI pada Dataset Asthma," *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 6, no. 1, pp. 34–43, 2023, doi: 10.24246/juses.v6i1p34-43.