

# Klasifikasi Algoritma Decision Tree Untuk Tingkat Kemiskinan Di Indonesia

Mifta Wilda Al -Aluf<sup>1\*</sup>, Zaehol Fatah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi teknologi Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy Situbondo

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy Situbondo

\*aluff07maret@gmail.com, <sup>2</sup>zaeholfatah@gmail.com

## Abstrak

Kemiskinan merupakan salah satu masalah sosial yang terus menjadi tantangan bagi pemerintah di berbagai negara, termasuk Indonesia. Dalam upaya mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kemiskinan, analisis data yang tepat diperlukan untuk mendukung pengambilan kebijakan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kemiskinan di Indonesia dengan menggunakan algoritma Decision Tree, salah satu metode pembelajaran mesin yang populer. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup indikator ekonomi, demografi, dan sosial yang relevan dengan kemiskinan di Indonesia. Dengan menggunakan algoritma Decision Tree, kami dapat mengidentifikasi variabel-variabel kunci yang berperan dalam klasifikasi tingkat kemiskinan serta membangun model prediksi yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree memiliki kinerja yang baik dalam mengklasifikasikan data kemiskinan dan memberikan wawasan mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi kemiskinan di Indonesia. Temuan ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya penanggulangan kemiskinan melalui pendekatan berbasis data.

**Kata Kunci :** Decision Tree, Kemiskinan Indonesia, Data mining

## Abstract

Poverty is one of the social problems that continues to be a challenge for governments in various countries, including Indonesia. In an effort to identify factors that influence poverty levels, proper data analysis is needed to support effective policy making. This study aims to classify poverty levels in Indonesia using the Decision Tree algorithm, one of the popular machine learning methods. The data used in this study include economic, demographic, and social indicators that are relevant to poverty in Indonesia. By using the Decision Tree algorithm, we can identify key variables that play a role in the classification of poverty levels and build a predictive model that can assist in decision making. The results of the study show that the Decision Tree algorithm has good performance in classifying poverty data and provides in-depth insights into the factors that influence poverty in Indonesia. These findings are expected to contribute to poverty alleviation efforts through a data-driven approach.

**Keywords:** Decision Tree, Indonesian Poverty, Data mining

## LATAR BELAKANG

Kemiskinan adalah keadaan tidak mampu, secara finansial atau lainnya, untuk memenuhi Jurnal Registratie 5, Oktober 2023: 87-103 | 91 kebutuhan dasar fisik dan nutrisi seseorang. Kemiskinan merupakan masalah inti dari sebuah perekonomian negara. Penelitian yang dilakukan oleh Yusnuri & Abubakar mengklaim bahwa pengentasan kemiskinan di Indonesia akan mempunyai dampak yang besar dan menguntungkan terhadap PDB negara tersebut. Bantuan sosial dan pembangunan

infrastruktur adalah beberapa program dan kebijakan yang telah diterapkan untuk mengurangi kemiskinan. Namun, tingkat kemiskinan masih menjadi masalah besar yang memerlukan perhatian serius. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk miskin di Indonesia telah berubah karena berbagai hal, seperti perubahan dalam ekonomi, keadaan politik, dan efek pandemi global. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih efektif dan berbasis data diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kemiskinan dan menemukan solusi yang tepat. Kemiskinan merupakan topik inti yang selalu menjadi bahan pembicaraan negara dunia. Penanggulangan kemiskinan yang selanjutnya akan menciptakan kesejahteraan sosial merupakan tujuan akhir sebuah negara. tingkat kemiskinan suatu negara atau daerah merupakan indikator yang baik mengenai taraf hidup warganya. Kemiskinan merupakan permasalahan serius di Indonesia yang masih berada pada jalur pembangunan ekonomi. Masih terdapat 24% dari 240 juta penduduk Indonesia yang hidup dalam kemiskinan, menurut tingkat kemiskinan yang didefinisikan sebagai mereka yang memiliki pendapatan tahunan kurang dari \$1.[1]

Jumlah penduduk miskin di Indonesia pada Maret 2022 mencapai 26,36 juta orang, perkembangan tingkat kemiskinan diklaim menurun setelah dilakukan pendataan ulang oleh BPS per Maret 2022 dengan tingkat kemiskinan menjadi 9,54 persen menurun 0,17 persen poin terhadap September 2021 dan menurun 0,60 persen poin terhadap Maret 2021. Namun menurut BPS per September 2022 tingkat kemiskinan kembali naik 0,03 persen terhadap maret 2022 menjadi 9,57 persen. Kendati demikian tingkat kemiskinan di Indonesia menurun dilihat dari tahun sebelumnya.[2]

Ekonomi dan kelembagaan untuk memimpin eksistensi keseluruhan yang lebih baik. Tidak ada jaminan bahwa orang Indonesia akan melihat pertumbuhan ekonomi yang cepat. Indonesia secara aktif mengejar pembangunan yang terencana dan progresif tanpa meninggalkan inisiatif kesetaraan dan stabilitas. Beberapa faktor yang mungkin menyebabkan perkembangan ekonomi Indonesia naik turun. ada empat pertumbuhan ekonomi yang berdampak pada perekonomian:

- (1) tanah dan sumber daya alam lainnya,
- (2) kuantitas dan kualitas penduduk, dan

(3) pertumbuhan ekonomi. Tenaga kerja, barang modal, teknologi, barang, sistem sosial, dan pandangan masyarakat adalah tiga faktor lainnya. Sementara Mankiw (2003) mengklaim bahwa pertumbuhan ekonomi Toeri lambat, ia juga mencatat bahwa perluasan angkatan kerja, inventaris modal, dan kemajuan teknis semuanya mempengaruhi pertumbuhan ini. Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia tidak menentu. Dari tahun 2012 hingga 2016, ekonomi Indonesia nyaris tidak tumbuh sebesar 4 hingga 5%. Penurunan adalah 5,07% pada tahun 2017, pertumbuhan ekonomi tertinggi sejak krisis. Pertumbuhan sebesar itu harus didorong oleh tingkat investasi yang tinggi dan pemanfaatan kredit yang efisien.[3]

Konsep data mining merupakan suatu kerangka kerja yang komprehensif untuk memahami dan menerapkan Teknik-teknik data mining dengan efektif. Kerangka kerja ini terdiri dari beberapa tahap yang saling terkait dan mendukung, mulai dari pra-pemrosesan data hingga penggunaan hasil data mining. Setelah pra-pemrosesan data, tahap berikutnya adalah penambangan pola. Penambangan pola mencakup Teknik-teknik seperti klasifikasi, pengelompokan, asosiasi. Tahap terakhir dalam konsep data mining adalah interpretasi. Pada tahap ini pola-pola atau penemuan yang ditemukan melalui penambangan pola dianalisis secara mendalam. Ahli data mining menganalisis hubungan, keterkaitan, dan implikasi pola dalam konteks aplikasi yang relevan. Interpretasi bertujuan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pola tersebut, sehingga dapat digunakan untuk pengambilan Keputusan atau Tindakan yang lebih baik.[4]

Pohon keputusan atau decision tree adalah pemetaan, mengenai alternatif-alternatif pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah tersebut. Pohon tersebut juga memperlihatkan faktor-faktor kemungkinan/ probabilitas yang akan mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut, disertai dengan estimasi hasil akhir yang akan didapat bila kita mengambil alternatif keputusan tersebut.[5] Pohon keputusan berdasarkan algoritma C4.5 yaitu cara pengelompokan untuk mengekstraksi hubungan yang signifikan dari data. Algoritma ini membangun pohon keputusan berdasarkan dataset input bernama. Keuntungannya adalah model mudah diinterpretasikan dan

diterapkan dengan nilai kontinu dan diskrit. Selain itu, algoritma C4.5 juga mendistribusikan data pelatihan melalui pengumpulan data. Atribut frekuensi tinggi dianggap dapat membedakan data berdasarkan informasi dari dataset.[6]

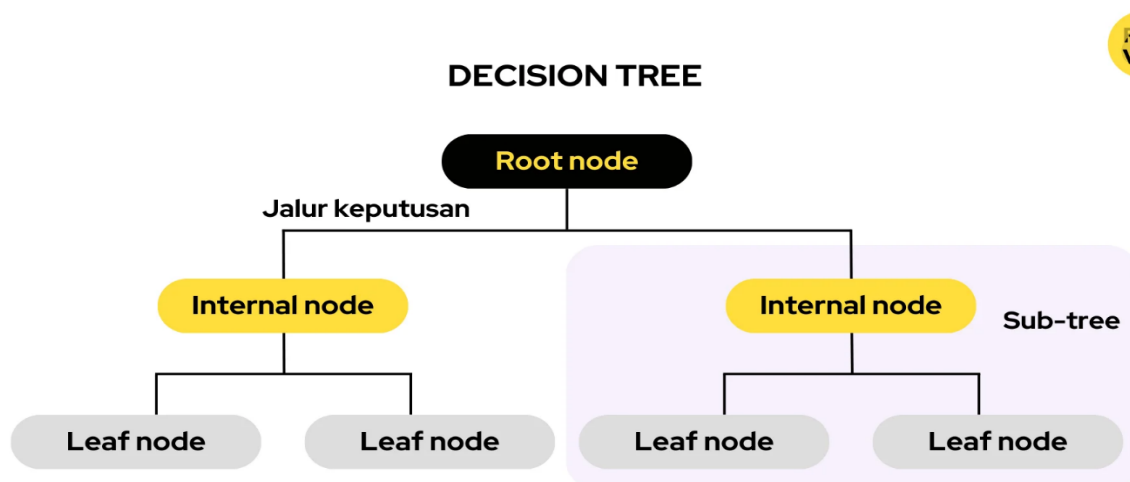
## Data Mining

Data mining adalah metode yang memungkinkan para penggunanya untuk mengakses data yang besar dalam waktu yang relative cepat. Atau dengan kata lain data mining merupakan suatu alat dan aplikasi menggunakan analisis statistic pada data melalui suatu alat dan aplikasi menggunakan analisis statistic pada data melalui suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan informasi yang belum diketahui sebelumnya. Secara sederhana data mining merupakan proses penggalian suatu data yang berujung pada penemuan informasi terbaru dengan cara mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar, sehingga cara kerja dari data mining sebenarnya adalah untuk memeriksa database yang berukuran besar guna menemukan pola atau bentuk yang baru sehingga berguna dalam proses pengambilan Keputusan.[7]

Data mining memiliki serangkaian proses yang perlu dilakukan sebelum mendapatkan informasi baru. Yaitu, pembersihan data, pembersihan proses penghilangan noise dan data yang tidak konsisten, proses integrasi data yang menggabungkan data dari sumber data yang berbeda, pemilihan data, dan proses seleksi. Data yang telah diambil untuk digunakan dalam proses data mining, meninggalkan data yang tidak digunakan. Konversi data adalah proses mengubah data ke dalam format yang dapat digunakan dalam perhitungan algoritmik dan evaluasi pola. Merupakan Proses analisis hasil proses penambangan menggunakan satuan pengukuran, dan penyajian pengetahuan, adalah proses menampilkan hasil proses penambangan.[8]

## Decision Tree

Decision tree, juga disebut sebagai "pohon keputusan", adalah representasi pemodelan dari persoalan yang terdiri dari penyampaian keputusan dan solusi, serta beberapa keputusan yang mengarah pada solusi. Konsep dasar dari pohon keputusan adalah mengubah sekumpulan data menjadi pohon keputusan yang menunjukkan aturan keputusan. Untuk membentuk pohon berakar, pohon keputusan terdiri dari node. Dalam pohon, node dengan satu masukan yang tepat dan dua atau lebih keluaran disebut internal node; node terakhir dan hanya memiliki masukan disebut leafnode, dan node terakhir dan hanya memiliki masukan disebut decisionnode atau terminal node. Akar adalah node yang tidak memiliki masukan tetapi memiliki dua atau lebih keluaran. Keputusan Pohon adalah struktur pohon yang terdiri dari node-node.[9]



Gambar 1. pohon keputusan

## Sumber data

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan meliputi analisis literatur dan pengolahan data yang diperoleh dari situs [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com), sebuah platform dataset. Data tersebut akan diolah

menggunakan platform Tableau Public agar dapat memberikan informasi yang berguna dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan visualisasi data yang dihasilkan.[10]

### **Rapid miner**

Rapid Miner adalah suatu Analisis teks yang bekerja untuk memproses data mining, dengan melibatkan penggalian pola dari kumpulan data besar dan menggabungkannya dengan Teknik statistik, kecerdasan buatan, dan basis data. Tujuan dari analisis teks ini adalah untuk menghasilkan informasi yang akurat dan bermakna dari teks yang sangat besar atau kompleks.[11]

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Sumber data**

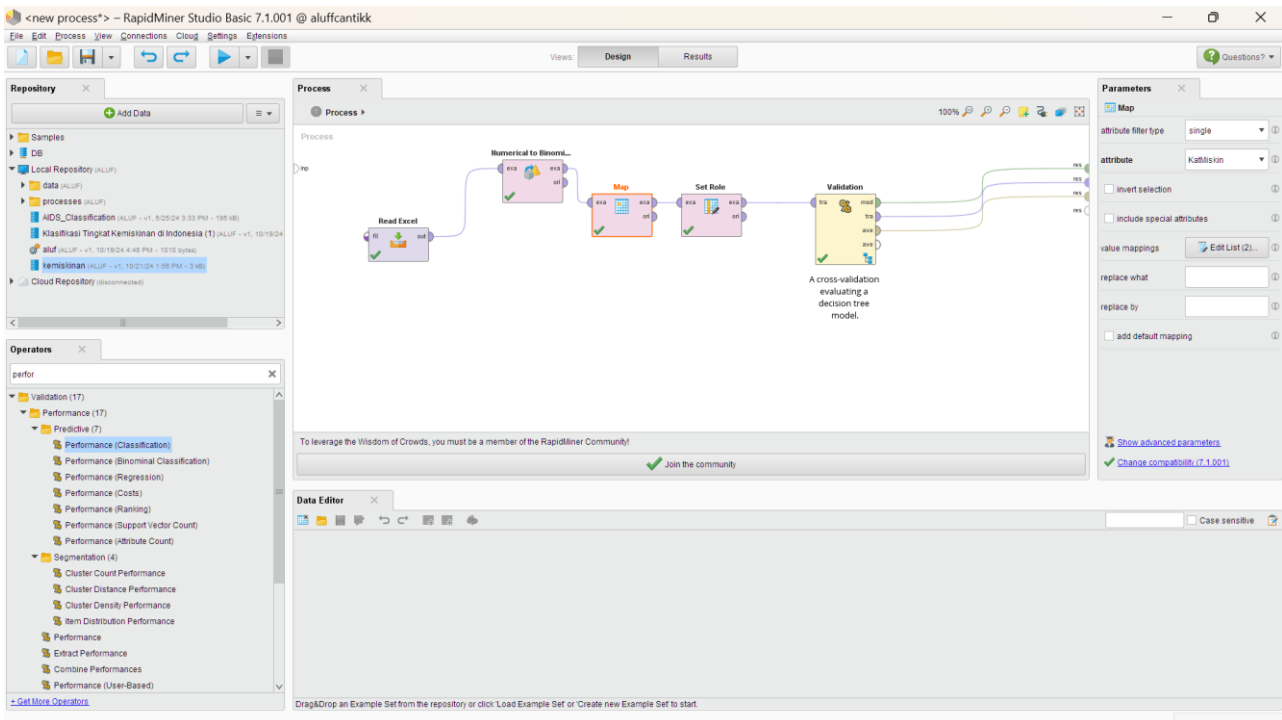
Dalam penelitian ini, metode yang digunakan meliputi analisis literatur dan pengolahan data yang diperoleh dari situs [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com), sebuah platform dataset. Data tersebut akan diolah menggunakan platform Tableau Public agar dapat memberikan informasi yang berguna dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan visualisasi data yang dihasilkan. Mencakup informasi tentang tingkat kemiskinan di setiap provinsi di Indonesia. Proses pengunduhan dan pemrosesan data dilakukan secara manual untuk memastikan bahwa data itu lengkap dan konsisten. Data ini digunakan dalam pengelompokan dengan tujuan untuk menentukan tingkat kemiskinan di Indonesia.

### **Pengolahan data**

Metode yang dipakai oleh peneliti adalah metode kuantitatif karena data yang di ambil bersifat numerik atau statistic atau metode penelitian kuantitatif adalah penelitian yang sarat dengan nuansa angka angka dalam teknik pengumpulan data di lapangan.[11] Proses pengumpulan data secara online melalui sumber yang sudah ada (seperti dataset di Kaggle) dapat disebut sebagai penelitian sekunder atau data mining. Karena data yang didapat merupakan big data. Peneliti memanfaatkan analisis dataset yang sangat besar dan kompleks untuk mengungkapkan pola, tren, dan asosiasi yang tidak terlihat dengan mudah dalam dataset kecil. Dalam konteks penelitian berbasis data dari Kaggle, ukuran dan kerumitan dataset tersebut dapat mencakup miliaran data poin, atribut multidimensi, atau variabel yang saling terkait. Hal ini menuntut penggunaan data mining, atau algoritma paralel yang dapat memproses volume data besar secara efisien. Big data juga berfokus pada tiga aspek utama, yakni volume, kecepatan, dan keragaman data, yang menjadi tantangan untuk ditangani secara tradisional tanpa teknologi dan pendekatan modern.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Gambar dibawah ini menunjukkan Antarmuka pengguna perangkat lunak RapidMiner Studio, sebuah alat yang populer untuk pemrosesan data dan pembelajaran mesin, digambarkan di sini. Tampilan ini menunjukkan sebuah proses yang sedang dibangun. Proses ini terdiri dari beberapa bagian atau operator yang saling terhubung, yang membentuk alur kerja. Komponen-komponen ini menunjukkan berbagai tahapan dalam proses analisis data, mulai dari membaca data (menggunakan Microsoft Excel), melakukan transformasi data (menggunakan numerik ke nominal), dan membangun model klasifikasi (menggunakan klasifikasi). Koneksi antar komponen menunjukkan aliran data dari satu tahap ke tahap berikutnya. Selain itu, komponen evaluasi, juga dikenal sebagai cross-validation, digunakan untuk mengevaluasi kinerja model yang dibuat.



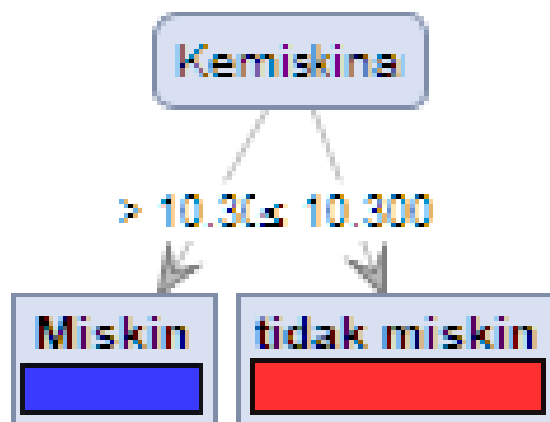
Gambar 2. model klasifikasi

Row No.	KatMiskin	Provinsi	Penduduk	PendudukN	Kemiskinan	IPM	UsiaProduktif	PLN	Kepadatan	Pengeluaran	PengeluaranN
1	Miskin	Aceh	833.910	2.841	15.430	71.990	93.410	99.390	91	1080171	19.527
2	tidak miskin	Sumatera Ut...	1356.720	4.742	9.140	71.770	93.090	97.640	203	1124253	22.539
3	tidak miskin	Sumatera Ba...	364.790	1.135	6.560	72.380	93.120	97.390	132	1235050	30.109
4	tidak miskin	Riau	491.220	1.595	7.040	72.710	93.680	91.040	73	1340446	37.310
5	tidak miskin	Jambi	288.100	0.856	7.970	71.290	94.870	95.680	71	1126690	22.706
6	Miskin	Sumatera Sel...	1119.650	3.880	12.980	70.010	94.490	94.870	92	1022030	15.555
7	Miskin	Bengkulu	306	0.921	15.300	71.400	95.930	97.360	101	1140075	23.620
8	Miskin	Lampung	1091.140	3.777	12.760	69.690	95.330	97.810	260	974424	12.302
9	tidak miskin	Kepulauan B...	72.050	0.070	4.890	71.470	94.750	98.980	89	1501844	48.338
10	tidak miskin	Kepulauan Ri...	142.610	0.327	6.130	75.590	89.660	95.850	252	1773521	66.899
11	tidak miskin	DKI Jakarta	496.840	1.615	4.690	80.770	89.050	99.990	15907	2257991	100
12	tidak miskin	Jawa Barat	4188.520	15.041	8.430	72.090	89.540	99.640	1365	1324960	36.252
13	Miskin	Jawa Tengah	4119.930	14.792	11.840	71.870	93.520	99.850	1113	1018487	15.313
14	Miskin	DI Yogyakarta	503.140	1.638	12.800	79.970	95.430	99.740	1171	1411972	42.197
15	Miskin	Jawa Timur	4585.970	16.486	11.460	71.710	94.160	99.470	851	1064382	18.449
16	tidak miskin	Banten	857.640	2.927	6.630	72.450	89.360	99.390	1232	1517044	49.376
17	tidak miskin	Bali	196.920	0.524	4.450	75.500	94.370	99.750	747	1509666	48.872
18	Miskin	Nusa Tengga...	746.040	2.522	14.230	68.250	95.780	99.430	286	1089764	20.183
19	Miskin	Nusa Tengga...	1173.530	4.076	21.210	65.190	95.720	74.050	109	794361	0
20	tidak miskin	Kalimantan B...	370.710	1.157	7.240	67.660	94.190	86.480	37	1125063	22.595
21	tidak miskin	Kalimantan T...	141.780	0.324	5.260	71.050	95.420	85.730	17	1333318	36.823
22	tidak miskin	Kalimantan S...	206.920	0.561	4.830	70.910	95.260	98.040	105	1335457	36.969
23	tidak miskin	Kalimantan T...	243.990	0.696	6.640	76.240	93.130	95.460	29	1754195	65.579
24	tidak miskin	Kalimantan U...	52.700	0	7.410	70.630	95.030	93.360	9	1545689	51.333
25	tidak miskin	Sulawesi Uta...	195.850	0.521	7.780	72.930	92.630	99.270	189	1211839	28.523
26	Miskin	Sulawesi Ten...	403.740	1.277	13.060	69.550	96.230	92.790	48	1035777	16.494
27	tidak miskin	Sulawesi Sel...	800.240	2.719	8.990	71.930	93.690	97.100	194	1057864	18.003
28	Miskin	Sulawesi Ten...	317.320	0.962	11.690	71.450	95.420	95.470	69	1037799	16.632
29	Miskin	Gorontalo	185.310	0.482	15.590	68.680	95.720	97.340	104	1068282	18.715
30	Miskin	Sulawesi Bar...	159.050	0.387	11.500	66.110	96.680	87.800	85	893761	6.791
31	Miskin	Maluku	322.400	0.981	17.990	68.490	92.430	89.990	39	1083921	19.784
32	tidak miskin	Maluku Utara	87.520	0.127	6.970	68.490	94.850	89.220	40	1092824	20.392
33	Miskin	Papua Barat	215.220	0.591	21.700	65.090	93.200	83.090	11	1395014	41.039
34	Miskin	Papua	912.230	3.126	26.800	60.440	95.720	43.140	13	1309714	35.211

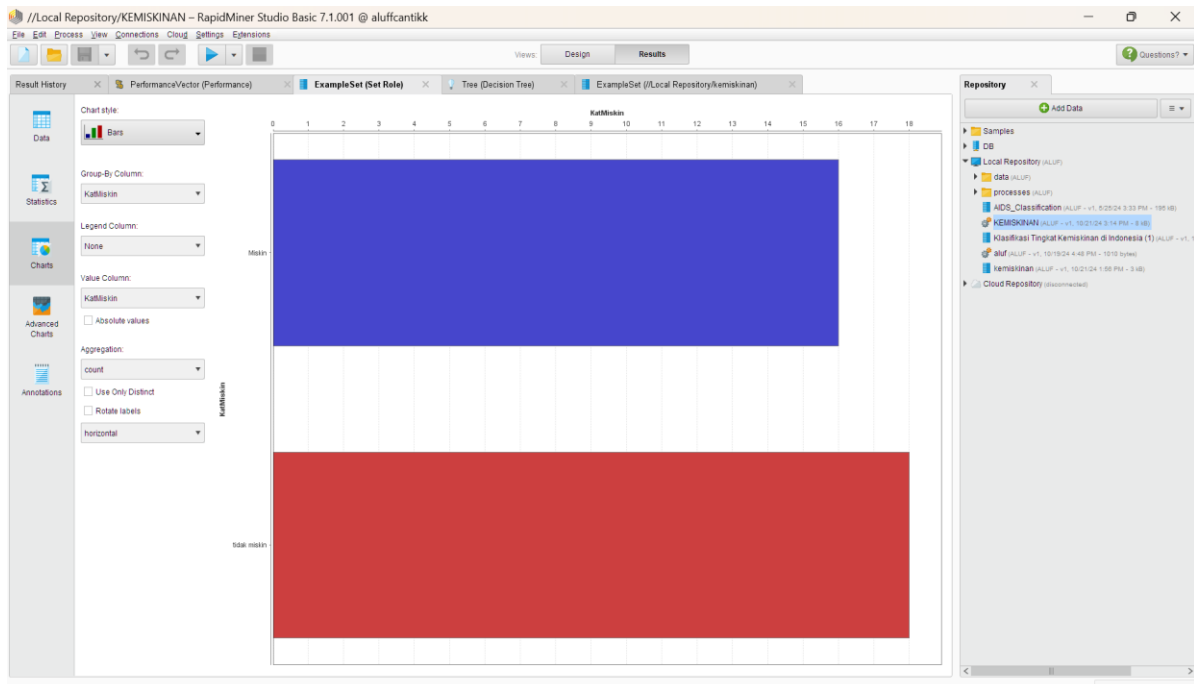
Gambar 3. Table data

Pada table data di atas, "miskin" adalah seseorang atau rumah tangga yang berada di bawah garis kemiskinan secara ekonomi. Garis kemiskinan sendiri adalah nilai ambang batas yang menunjukkan tingkat pengeluaran minimum yang diperlukan seseorang atau rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, dan papan. Kategori Orang yang Miskin Dalam data ini, "miskin" adalah seseorang atau rumah tangga yang berada di bawah garis kemiskinan secara ekonomi. Garis kemiskinan sendiri adalah nilai ambang batas yang menunjukkan tingkat pengeluaran minimum yang diperlukan seseorang atau rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, dan papan. Individu atau rumah tangga yang dianggap "miskin" biasanya memiliki fitur berikut, Pendapatan rendah: Seseorang memiliki pendapatan per bulan yang lebih rendah dari pada garis kemiskinan. Terbatasnya akses ke layanan dasar seperti air bersih, sanitasi, listrik, dan layanan medis. Tingkat pendidikan rendah: Ada korelasi antara pendidikan rendah dan kurangnya peluang kerja dan pendapatan. Ketergantungan pada sektor informal: Sejumlah besar orang miskin bekerja di sektor informal, di mana mereka menerima gaji yang tidak tetap. Juga sebaliknya jika dikategorikan tidak miskin artinya ia lebih mampu dari sang miskin baik dari segi pendapatan maupun kestabilan ekonomi.

Berikut gambar dibawah ini adalah hasil pohon decition tree dan persentase klasifikasi Tingkat kemiskinan di Indonesia dengan 34 provinsi grafik ini menggambarkan distribusi frekuensi dari suatu variable kategorikal yang diwakili oleh warna biru dan merah, batang yang lebih Panjang menunjukkan frekuensi yang lebih tinggi atau dikatakan mampu (tidak miskin).



**Gambar 4.** pohon Keputusan kemiskinan



Gambar 5. grafik

## KESIMPULAN

Maka dari itu dapat disimpulkan dari pembahasan di atas, dari 34 provinsi di Indonesia lebih banyak yang mampu atau tidak miskin dari pada yang miskin baik dari segi pendapatan ataupun dari segi kestabilan ekonomi dan Tingkat Pendidikan yang lebih tinggi, metode Decision tree yang digunakan untuk mengklasifikasikan status kemiskinan seseorang atau kelompok berdasarkan variabel sosial dan ekonomi tertentu, membagi data ke dalam beberapa cabang atau node berdasarkan faktor-faktor seperti pendapatan, tingkat pendidikan, pekerjaan, dan jumlah tanggungan keluarga. Algoritma ini menghasilkan model yang mudah dipahami dan interpretasinya sederhana dengan membuat pohon keputusan yang berlapis-lapis. Jika hasil klasifikasi menunjukkan lebih banyak orang yang, ini dapat menunjukkan bahwa sebagian besar populasi memiliki pendapatan atau kesejahteraan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka. Faktor-faktor seperti akses pendidikan yang lebih baik, lebih banyak kesempatan kerja, atau program bantuan sosial yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. P. Sinurat, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemiskinan Sebagai Upaya Penanggulangan Kemiskinan Di Indonesia," *J. Regist.*, vol. 5, no. 2, pp. 87–103, 2023, doi: 10.33701/jurnalregistratie.v5i2.3554.
- [2] T. Agus Triono and R. C. Sangaji, "Faktor Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan di Indonesia: Studi Literatur Laporan Data Kemiskinan BPS Tahun 2022," *J. Soc. Bridg.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–67, 2023, doi: 10.59012/jsb.v1i1.5.
- [3] A. Hardana, "Hubungan antara Kemiskinan dan Pendidikan di Indonesia dengan Pertumbuhan Ekonomi," *Stud. Ekon. dan Kebijak. Publik*, vol. 2, no. 1, pp. 7–19, 2023, doi: 10.35912/sekp.v2i1.1945.
- [4] R. F. Putra *et al.*, *DATA MINING : Algoritma dan Penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=zLHGEEAAAQBAJ>
- [5] Ahmad Afif, Muhamad Fuat Asnawi, Muslim Hidayat, Muslim Hidayat, Rina Mahmudati, and Sukowiyono, "Implementasi Metode Decision Tree Untuk Manajemen Bandwidth Berbasis Web," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 188–196, 2023, doi:

- 10.55123/storage.v2i4.2867.
- [6] D. Sayhidin, G. Haris, and C. Juliane, “Implementasi Data Mining Tingkat Kepemimpinan Siswa dengan K-Nearest Neighbor, Decision Tree, dan Naïve Bayes,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 1, p. 199, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5351.
  - [7] Y. Ardilla *et al.*, *DATA MINING DAN APLIKASINYA*. Penerbit Widina, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=53FXEAAAQBAJ>
  - [8] Nurhidayah, “Peguruang: Conference Series,” vol. 3, no. November, pp. 10–14, 2021.
  - [9] F. D. Pratama and H. D. Bhakti, “Implementasi Aplikasi Prediksi Ketepatan Pembayaran Customer Perusahaan Dengan Metode Decision Tree,” *Indexia*, vol. 5, no. 01, p. 72, 2023, doi: 10.30587/indexia.v5i01.5082.
  - [10] T. Santhi, “<https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/SEIS/index> e-ISSN: 2809-0950,” *J. Softw. Eng. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 2, pp. 66–73, 2023.
  - [11] A. Wasik *et al.*, “Implementasi data mining untuk memprediksi penjualan accessoris handphone dan handphone terlaris menggunakan metode k-nearest neighbor (k-nn) 1,” vol. 1, no. 2, pp. 469–479, 2024.