



# Pencarian Criteria Splitting Terbaik Pada Algoritma C4.5 Untuk Mengukur Pemilihan Pembelajaran Pada Era Pandemi Covid-19

Siti Masripah<sup>1</sup>, Dewi Ayu Nurwulandari<sup>2</sup>, Rizal Amegia Saputra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi Akuntansi Kampus Kota Bogor, Teknik & Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika  
Kramat 98 Jakarta/8000063

<sup>2</sup>Sistem Informasi Kampus Kota Bogor, Teknik & Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika  
Kramat 98 Jakarta/8000063

<sup>3</sup>Sistem Informasi Akuntansi Kampus Kota Sukabumi, Teknik & Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika  
Kramat 98 Jakarta/8000063

<sup>1\*</sup> [siti.stm@bsi.ac.id](mailto:siti.stm@bsi.ac.id), <sup>2</sup> [dewi.dan@bsi.ac.id](mailto:dewi.dan@bsi.ac.id), <sup>3</sup> [rizal.rga@bsi.ac.id](mailto:rizal.rga@bsi.ac.id)

**Abstrak**-- Kondisi pandemi tahun 2022 masih berlangsung dan sudah memasuki tahun ke-2 sistem pembelajaran yang dilakukan masih belum 100% luring dan masih dilakukan secara daring. Sistem pembelajaran yang dilakukan secara daring tentunya membuat para orang tua, pendidik serta pelajar harus mengeluarkan biaya ekstra dan pemahaman yang ekstra karena tidak semua mampu mengatasi dua hal tersebut. Klasifikasi dalam menentukan pemilihan pembelajaran menjadi sangat penting, karena pembelajaran daring menuai pro dan kontra pada tengah masyarakat. Pada penelitian ini dataset didapat dari hasil survei terhadap orang tua, pendidik, siswa serta mahasiswa, dan sebanyak 283 responden telah terkumpul untuk mengukur pemilihan pembelajaran pada Era Pandemi Covid-19. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Rapid miner dan menerapkan metode Algoritma Klasifikasi Data Mining C4.5, dalam proses eksperimen dilakukan proses komparasi kriteria split pada algoritma C4.5 yaitu Information Gain, Gini Index Dan Gain Ratio. Diperoleh dua nilai yang paling tinggi nilai akurasi yaitu sebesar 85.88% untuk Gain Ratio dan Information Gain, sementara untuk Gini Index sebesar 8.24%. Untuk nilai AUC yang paling tinggi yaitu 0.80 pada Gain Ratio, disusul oleh Information Gain sebesar 0.783 dan Gini Index sebesar 0.784. Berdasarkan hasil komparasi kriteria Split gain ratio termasuk kategori klasifikasi Baik, dikarenakan memiliki nilai diantara 0.80 – 0.90.

**Kata kunci:** *Klasifikasi; C4.5; Splitting; Pembelajaran; Komparasi*

**Abstract** - The condition of the 2022 pandemic is still ongoing and has entered the 2nd year of the learning system that is still not 100% offline and is still being done online. The online learning system certainly makes parents, educators and students have to pay extra and extra understanding because not all of them can overcome these two things. Classification in determining the choice of learning becomes very important because online learning reaps the pros and cons in the community. In this study, the dataset was obtained from the results of a survey of parents, educators, students and students, and as many as 283 respondents had been collected to measure learning choices in the Covid-19 Pandemic Era. Data processing uses the Rapid miner application by applying the C4.5 Data Mining Classification Algorithm method, in the experimental process the split criteria comparison process is carried out on the C4.5 algorithm, namely Information Gain, Gini Index and Gain Ratio. The two highest accuracy values obtained are 85.88% for the Gain Ratio and Information Gain, while the Gini Index is 8.24%, for the AUC value the highest value is 0.80 in the Gain Ratio, followed by the Information Gain of 0.783 and the Gini Index of 0.784. Based on the comparison results, the Split gain ratio criterion is included in the Good classification category, because it has a value between 0.80 - 0.90.

**Keywords:** *Classification; C4.5; Splitting; Learning; Comparison.*

## I. PENDAHULUAN

Situasi pandemi Covid-19 mengakibatkan banyak perubahan pola kehidupan pada masyarakat, berbagai sektor seperti bidang kesehatan, ekonomi, lingkungan tidak terkecuali bidang pendidikan merasakan dampak dari situasi pandemi ini. Pada saat wabah masuk ke berbagai negara khususnya Indonesia, pemerintah dengan cepat mengeluarkan kebijakan sebagian aktivitas pada masyarakat dilaksanakan secara daring khususnya pembelajaran pada dunia pendidikan [1].

Kebijakan pemerintah yang masih memberlakukan pembelajaran daring dari rumah saat pandemi covid -19 setelah 1 tahun pandemi berjalan menuai pro dan kontra baik dari guru, siswa maupun orang tua, banyak faktor yang mempengaruhi sehingga timbul pro dan kontra terhadap kebijakan tersebut, karena guru, siswa dan orang tua dituntut untuk memiliki peran masing-masing dalam pembelajaran daring.

Pembelajaran secara dalam jaringan (online) di anggap tidak lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka langsung karena dalam pembelajaran daring siswa harus memiliki fasilitas pembelajaran daring seperti gadget dan akses internet yang memadai. Dari sisi orang tua, tidak semua bisa mendampingi siswa dalam belajar secara daring layaknya seperti belajar di sekolah dikarenakan keterbatasan yang dimiliki. Guru pun mengalami kendala ketika melakukan pembelajaran daring karena guru harus memiliki kemampuan beradaptasi untuk menggunakan tools yang mendukung pembelajaran online agar dapat menyampaikan materi dengan baik [2].

Klasifikasi dalam menentukan pembelajaran online perlu dilakukan, selain untuk evaluasi dalam menghasilkan kebijakan, dapat juga dijadikan sebagai dasar dalam meminimalisir kerugian yang dapat ditimbulkan pada dunia pendidikan khususnya pada anak-anak dimasa yang akan datang.

Data Mining yang biasa dikenal dengan istilah knowledge discovery in database (KDD) merupakan proses ekstraksi sejumlah data menjadi informasi yang sebelumnya belum tersampaikan yang meliputi kegiatan pengumpulan data, pemakaian data historis dengan tujuan menemukan pola atau hubungan dalam suatu set data yang berukuran besar, dengan menggunakan teknik yang

tepat, sehingga proses dalam data mining akan memberikan hasil suatu pengetahuan baru yang lebih optimal [2]. Terdapat beberapa cara dalam menyelesaikan kasus pada data mining, salah satunya yaitu model klasifikasi. Model klasifikasi menjadi model data mining yang paling umum banyak digunakan [3].

Dalam teknik data mining, algoritma C.45 banyak digunakan karena merupakan model klasifikasi yang memiliki kelebihan dapat mengolah data numeric dan diskret serta juga dapat menangani jika terdapat nilai atribut yang hilang serta dapat menginterpretasikan dan menghasilkan aturan-aturan yang mudah dan tercepat diantara algoritma sejenis [4].

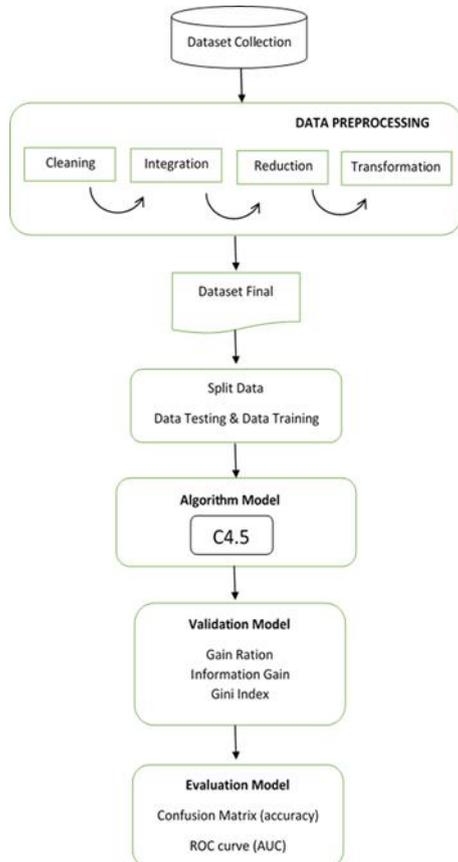
Penelitian dalam mengukur pembelajaran daring pada saat pandemi menggunakan data mining sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian yang dilakukan tahun 2021 dengan metode C.45 menghasilkan nilai akurasi 83,33% dari pengujian data testing dengan rule-rule hasil analisa data training[1], dengan menggunakan Algoritma K-Means menghasilkan nilai iterasi terakhir kategori kurang puas sebesar 4,24, kategori puas 1,41, dan angka 0,00 pada kategori netral [2] dan dengan menggunakan Metode Naive Bayes menghasilkan tingkat akurasi sebesar 73%, sementara nilai Precision sebesar 92% dan Recall sebesar 86% [5].

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2020 dengan menggunakan K-Means menghasilkan kesimpulan terdapat 4 cluster yang dihasilkan yaitu C1 38%, C2 46%, C3 13% dan C4 3% [6], menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan melakukan pengukuran pada beberapa aplikasi pembelajaran diperoleh hasil untuk aplikasi Ruang Guru diperoleh hasil sebesar 83,33%, aplikasi Zenius sebesar 82,67%, aplikasi Kelas Pintar sebesar 82,00%, aplikasi Edmodo sebesar 74,67%, dan aplikasi Google Classroom sebesar 64,33% [7].

Kebaharuan pada penelitian ini yaitu menerapkan model klasifikasi algoritma C4.5 dengan melakukan perbandingan kriteria split pada algoritma C.45, dan melakukan pengujian menggunakan metode eksperimen yang dibandingkan dari ke tiga kriteria split algoritma C4.5 yaitu information gain, gini index dan gain ratio. Dataset didapat dari data private, menyebar kuisioner pada berbagai kalangan dan didapat sekitar 300 dataset yang telah dikumpulkan.

## II. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini digambarkan dengan bagan sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pertama yang dilakukan adalah pencarian data kemudian dikumpulkan, metode tersebut dilakukan melalui penyebaran kuesioner yang sasarannya adalah orang tua, siswa, mahasiswa dan pendidik.
2. Setelah data diperoleh maka harus dilakukan tahapan Preprocessing data, untuk menghindari data yang bermasalah, mulai dari data cleaning, integration, reduction dan transformation sehingga data dapat digunakan dengan baik atau menjadi data final pada penelitian ini.
3. Data yang ada dilakukan split data guna mendapatkan data training dan data esting

4. Penggunaan model adalah dengan Algorithma C4.5
5. Model validasi yang digunakan adalah Gain ratio, Information gain serta Gini index
6. Model Evaluasi yang digunakan adalah Confusion Matrix (acurray) dan ROC curve (AUC)

Penelitian menggunakan model Cros Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) yaitu:

1. Business/Research Understanding Phase  
Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh responden terkait dengan mengukur pemilihan pembelajaran pada Era pandemi Covid-19 terlihat masih banyak yang menginginkan pembelajaran dengan sistem secara Daring karena melihat kasus Covid-19. Maka penulis melakukan analisa menggunakan Algorithma C4.5 dengan melakukan Criteria Splitting untuk mengukur pemilihan pembelajaran pada Era pandemi Covid-19.
2. Data Understanding Phase (Fase Pemahaman Data)  
Dari data 300 setelah di olah maka data yang digunakan sebanyak 283 data dengan antribut sebanyak 17. Terlihat pada table 1.

Tabel .1. Atribut dan Kategori Hasil Survei

Atribut	Kategori
JK	Pria, Wanita
Usia	Remaja, Dewasa, Tua
Status	Menikah, Belum Menikah
SK	Pelajar, Mahasiswa, Orang tua, Pendidik
PK	Karyawan, Ibu rumah tangga, Dosen, Mahasiswa, Siswa, Guru, Pekerja Swasta
LTT	Kota/Kota Besar, Desa/Pedesaan
HP	1, 2, >2
BP	Tinggi, Sedang, Rendah
PBP	Ya, Tidak
Quota	Kecil, Sedang, Besar
Gangguan	Sering, Jarang, Tidak Pernah

Covid	Ya, Tidak
Sistem	Luring/PTM, Daring/SFH, Hybrid
Waktu	Singkat, Sedang, Lama
SPS	Online/Daring, Luring/Offline
KDP	Mudah, Sedikit Mudah, Sulit
Hasil	Setuju, Tidak Setuju

3. Data Preparation (Tahapan data persiapan)
 

Berdasarkan data latih yang diperoleh, maka sebelum pemodelan dilakukan, diperlukan beberapa teknik pre-processing yang digunakan, yaitu:

  - a. Data Cleaning
 

Pada tahap ini dapat digunakan untuk menghapus data yang duplikat
  - b. Data Integration
 

Untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi algoritma. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini memiliki atribut class kategorikal.
  - c. Data Size Reduction
 

Pada tahap ini menggabungkan beberapa data yang lengkap maupun tidak lengkap juga dilakukan reduction untuk pengujian data.
  - d. Data Transformation
 

Tahapan data ditransformasikan dan dikonsolidasikan ke dalam bentuk yang sesuai untuk mining.
4. Modelling (Tahapan pemodelan)
 

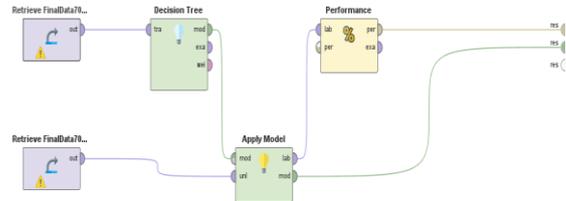
Tahap ini disebut tahap learning karena pada tahap ini data diklasifikasikan oleh model dan kemudian menghasilkan sejumlah aturan. Pada penelitian ini, pembuatan model menggunakan algoritma C4.5 dengan tiga kriteria split
5. Evaluation (Tahap evaluasi)
 

Evaluasi dilakukan setelah pengujian terhadap tiga kriteria split untuk mendapatkan informasi model yang paling baik nilai akurasinya, pada evaluasi dan validasi menggunakan metode Confision Matrix dan Kurva ROC.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Eksperimen

Hasil eksperimen dengan Algoritma C4.5, menggunakan data training dan data testing terlihat pada gambar 2.

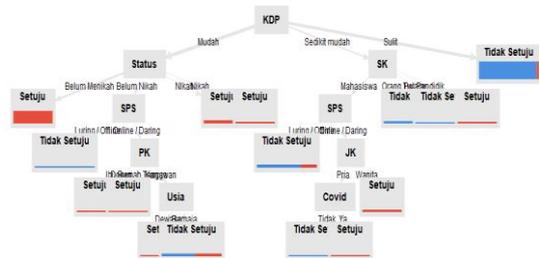


Gambar 2. Desain Algoritma C4.5

Berdasarkan desain model pada gambar 2, dapat kita lakukan komparasi kriteria Splitting dengan 3 kriteria yaitu Gain Rasio, Information Gain serta Gini Index.

Berikut hasil dari kriteria Splitting :

- a. Kriteria split Gain Ratio maka hasil pohon keputusan terlihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Pohon Keputusan Kriteria Split Gain Ratio

Hasil pengolahan menggunakan aplikasi rapidminer pada split kriteria Gain Ratio didapat aturan rule sebagai berikut :

- R1 : IF KDP Mudah AND Status Belum Menikah THEN Setuju
- R2 : IF KDP Mudah AND Status Belum Nikah AND SPS Luring / Offline THEN Tidak Setuju
- R3 : IF KDP Mudah AND SPS Online / Daring AND PK Dosen THEN Setuju
- R4 : IF KDP Mudah AND PK Ibu Rumah Tangga THEN Setuju
- R5 : IF KDP Mudah AND PK Karyawan AND Usia Dewasa THEN Setuju

R6 : IF KDP Mudah AND Usia Remaja THEN Tidak Setuju

R7 : IF KDP Mudah AND Status Nikah THEN Setuju

R8 : IF KDP Mudah AND Status Nikah THEN Setuju

R9 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Mahasiswa AND SPS Luring / Offline THEN Tidak Setuju

R10 : IF KDP Sedikit mudah AND SPS Online / Daring AND JK Pria AND Covid Tidak THEN Tidak Setuju

R11 : IF KDP Sedikit mudah AND Covid Ya THEN Setuju

R12 : IF KDP Sedikit mudah AND JK Wanita THEN Setuju

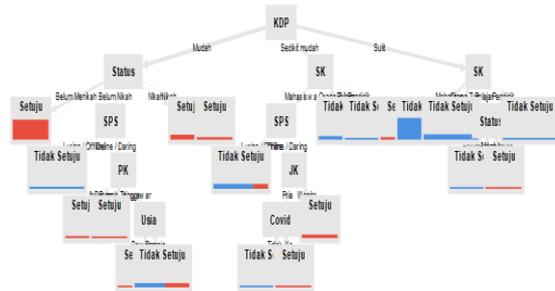
R13 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Orang Tua THEN Tidak Setuju

R14 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Pelajar THEN Tidak Setuju

R15 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Pendidik THEN Setuju

R16 : IF KDP Sulit THEN Tidak Setuju

b. Kriteria split Information Gain, jika model pada gambar 2 dijalankan maka akan didapat hasil pohon keputusan seperti pada gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Pohon Keputusan Kriteria Split Information Gain

Hasil pengolahan menggunakan aplikasi rapidminer pada split kriteria Information Gain didapat aturan rule sebagai berikut :

R1 : IF KDP Mudah AND Status Belum Menikah THEN Setuju

R2 : IF KDP Mudah AND Status Belum Nikah AND SPS = Luring / Offline THEN Tidak Setuju

R3 : IF KDP Mudah AND SPS Online / Daring AND PK Dosen THEN Setuju

R4 : IF KDP Mudah AND PK Ibu Rumah Tangga THEN Setuju

R5 : IF KDP Mudah AND PK Karyawan AND Usia Dewasa THEN Setuju

R6 : IF KDP Mudah AND Usia Remaja THEN Tidak Setuju

R7 : IF KDP Mudah AND Status Nikah THEN Setuju

R8 : IF KDP Mudah AND Status Nikah THEN Setuju

R9 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Mahasiswa AND SPS Luring / Offline THEN Tidak Setuju

R910 : IF KDP Sedikit mudah AND SPS Online / Daring AND JK Pria AND Covid Tidak THEN Tidak Setuju

R11 : IF KDP Sedikit mudah AND Covid Ya THEN Setuju

R13 : IF KDP Sedikit mudah AND JK Wanita THEN Setuju

R14 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Orang Tua THEN Tidak Setuju

R15 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Pelajar THEN Tidak Setuju

R16 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Pendidik THEN Setuju

R17 : IF KDP Sulit AND SK Mahasiswa THEN Tidak Setuju

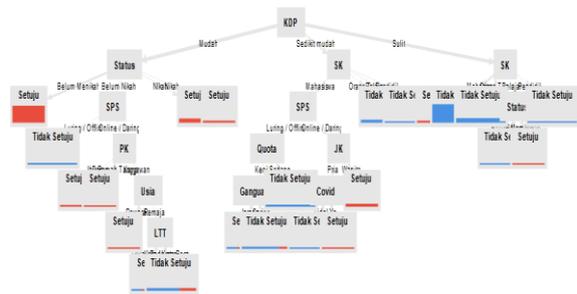
R18 : IF KDP Sulit AND SK Orang Tua THEN Tidak Setuju

R19 : IF KDP Sulit AND SK Pelajar AND Status Belum Menikah THEN Tidak Setuju

R20 : IF KDP Sulit AND Status Belum Nikah THEN Setuju

R21 : IF KDP Sulit AND SK Pendidik THEN Tidak Setuju.

c. Kriteria split Gini Index, jika model pada gambar 2 dijalankan maka akan didapatkan hasil pohon keputusan seperti gambar 7 dibawah ini:



Gambar 7. Pohon Keputusan Kriteria Split Gini

Hasil pengolahan menggunakan aplikasi rapidminer pada split kriteria Gini Index didapat aturan rule seperti sebagai berikut :

R1 : IF KDP Mudah AND Status Belum Menikah THEN Setuju

R2 : IF KDP Mudah AND Status Belum Nikah AND SPS Luring / Offline THEN Tidak Setuju

R3 : IF KDP Mudah AND SPS Online / Daring AND PK Dosen THEN Setuju

R4 : IF KDP Mudah AND PK Ibu Rumah Tangga THEN Setuju

R5 : IF KDP Mudah AND PK Karyawan AND Usia Dewasa THEN Setuju

R6 : IF KDP Mudah AND Usia Remaja AND LTT Desa / Pedesaan THEN Setuju

R7 : IF KDP Mudah AND LTT Kota / Kota Besar THEN Tidak Setuju

R8 : IF KDP Mudah AND Status Nikah THEN Setuju

R9 : IF KDP Mudah AND Status Nikah THEN Setuju

R10 : IF KDP Sedikit mudah AND SK Mahasiswa AND SPS Luring / Offline AND Quota Kecil AND Gangguan Jarang THEN Setuju

R11 : IF KDP Sedikit mudah AND Gangguan Sering THEN Tidak Setuju

R12 : IF KDP Sedikit mudah AND Quota Sedang THEN Tidak Setuju

R13 : IF KDP Sedikit mudah AND SPS Online / Daring JK Pria AND Covid Tidak THEN Tidak Setuju

R14: IF KDP Sedikit mudah AND Covid Ya THEN Setuju

R15: IF KDP Sedikit mudah AND JK Wanita THEN Setuju

R16: IF KDP Sedikit mudah AND SK Orang Tua THEN Tidak Setuju

R17: IF KDP Sedikit mudah AND SK Pelajar THEN Tidak Setuju

R18: IF KDP Sedikit mudah AND SK Pendidik THEN Setuju

R19: IF KDP = Sulit AND SK Mahasiswa THEN Tidak Setuju

R20: IF KDP = Sulit AND SK Orang Tua THEN Tidak Setuju

R21: IF KDP = Sulit AND SK Pelajar AND Status Belum Menikah THEN Tidak Setuju

R22: IF KDP = Sulit AND Status Belum Nikah THEN Setuju

R23: IF KDP = Sulit AND SK Pendidik THEN Tidak Setuju

## 2. Evaluasi dan Validasi

Evaluasi dan Validasi yang digunakan terdiri dari dua model yaitu :

### a. Model Confusion Matrix

Proses hasil eksperimen dapat diukur dari hasil akurasi berikut hasil dari ke tiga kriteria split Algoritma C4.5 terlihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Komparasi Nilai Akurasi

	Gain Ratio	Information Gain	Gini Index
Accuracy	85.88%	85.88%	88.24%

Terlihat pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa metode C4.5 dengan kriteria Information Gain dan Gain Ratio memiliki akurasi yang sama yaitu sebesar 85.88% dan diikuti oleh kriteria split Gini Index sebesar 85.88%.

### b. Model Curva ROC

Hasil komparasi perhitungan nilai AUC untuk metode C4.5 dengan tiga kriteria yaitu Information Gain, Gain Ratio, Gini Index dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Komparasi Nilai AUC

	Gain Ratio	Information Gain	Gini Index
AUC	0.800	0.783	0.784

Tabel 2. menunjukkan bahwa hasil nilai AUC yang paling tinggi dari Gain Ratio yaitu 0,800 dan dapat dikategorikan klasifikasi Baik, dikarenakan memiliki nilai diantara 0.80 – 0.90.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian didapat akurasi yang dihasilkan dari algoritma C4.5 dengan tiga kriteria split yaitu split Information Gain dan Gain Ratio sebesar 85.88% dan kriteria split Gini Index sebesar 85.88%. sementara nilai AUC dari masing-masing kriteria yaitu Gain Ratio memiliki nilai 0.80, Information Gain sebesar 0.783 dan Gini Index sebesar 0.784.

Berdasarkan hasil penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gain ratio memiliki nilai yang paling baik dibanding dengan kriteria split lainnya dan termasuk kategori klasifikasi Baik.

Berdasarkan hasil pengujian dan kesimpulan yang didapat, maka ada beberapa saran pada penelitian ini diantaranya:

- a. Perlu menerapkan teknik optimasi pada seleksi atribut karena atribut yang digunakan cukup banyak
- b. Melakukan perbandingan dengan algoritma data mining lainnya agar, dapat nilai akurasi lebih baik lagi. Kesimpulan berisi kumpulan dan meringkas hasil yang paling penting dan implikasinya. Status masalah harus ditinjau secara singkat sebelum temuan baru dipresentasikan. Pembahasan dan kesimpulan bisa dikombinasikan setelah mempresentasikan temuan seseorang dan

menguraikan arti pentingnya. Seorang ilmuwan biasanya ingin menyimpulkan dengan melibatkan sejumlah ekstrapolasi, termasuk saran untuk penelitian di masa depan.

#### V. REFERENSI

- [1] Y. Fitriani, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Prediksi Hasil Belajar Siswa Secara Daring pada Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode C4.5," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 120–127, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i3.54.
- [2] M. Huda *et al.*, "DATA MINING EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DARING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS," vol. 1, no. 2, pp. 133–138, 2020.
- [3] D. Sartika and D. I. Sensuse, "Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian," *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 151–161, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35957/jatisi.v3i2.78>.
- [4] Yendrizal, *Algoritma C4.5 pada Teknik Klisifikasi Penyusutan Pupuk*, Cetakan Pe. Sumatera Barat: CV.Azka Pustaka, 2022.
- [5] R. Thabrani, Muhardi, and Faisal, "Analisa Kelayakan Pembelajaran Tatap Muka Sekolah Dimasa Pandemi Dengan Metode Naive Bayes," pp. 11–15, 2021.
- [6] S. Lesmana *et al.*, "Penerapan k-means dalam efektivitas pembelajaran e-learning pada masa pandemi covid-19," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2020, no. 1, pp. 100–110, 2020, [Online]. Available: <http://www.jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/4090>.
- [7] A. Erfina, E. S. Basryah, A. Saepulrohman, and D. Lestari, "Analisis Sentimen Aplikasi Pembelajaran Online Di Play Store Pada Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm)," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 145–152, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/4094>.