



Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Mengukur Kelayakan Media Transmisi Pembelajaran Di TK Lukmanul Hakim

Rizky Anugerah Pertama¹, Kurnia Paranita Kartika², M. Taufik Chulkamdi³

^{1,2,3}*Teknik Informatika, Universitas Islam Balitar Blitar. Jl. Majapahit No.2- 4, Sananwetan,
Kec. Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur 66137
e-mail: anugerahrizky12@gmail.com¹*

ABSTRAK

Kata Kunci:

Algoritma C4.5
Pohon Keputusan
Akurasi
Media Transmisi Pembelajaran

Dampak pandemi *Covid-19* yang menyerang Indonesia memang menimbulkan banyak dampak negatif disemua sektor. Dari semua sektor yang terdampak, peneliti memfokuskan pada sektor pendidikan khususnya pada pendidikan usia dini. Di TK Lukmanul Hakim pengenalan tentang media transmisi pembelajaran untuk menunjang pemebeajaran tentunya harus mendapat perhatian khusus dikarenakan penggunaan teknologi di usia dini dan masyarakat yang tergolong masih di daerah pedesaan. Algoritma C4.5 merupakan algoritma modern yang difokuskan untuk klasifikasi data. Penelitian ini menerapkan algoritma C4.5 untuk mengukur kelayakan media transmisi pembelajaran di TK Lukmanul Hakim dengan tiga aplikasi yang diteliti yaitu *Youtube*, *G.meet*, *Quizizz*. Data diperoleh dari sebar kuisisioner kepada wali anak dan mendapat 100 data untuk setiap aplikasi. Dengan adanya penelitian ini, peneliti memahami bagaimana penerapan, kinerja dan hasil dari pengujian algoritma C4.5. Untuk pengujian validasi dilakukan sebanyak 2 kali pada setiap aplikasi serta menggunakan data testing dan data training yang berbeda dan menghasilkan nilai akurasi *Youtube* sebesar 91,67% dan 92,83%, nilai akurasi *G.Meet* sebesar 83.33% dan 85.42%, nilai akurasi *Quizizz* sebesar 87.50% dan 89.58%. Dengan hasil pengujian akurasi tersebut, penerapan algoritama C4.5 tepat dan sesuai kriteria yagn ditentukan.



ABSTRACT

Keyword:

Algoritma C4.5

Decision Tree

Accuracy

Learning Transmission Media

The impact of the Covid-19 pandemic that attacked Indonesia did cause many negative impacts in all sectors. Of all the sectors affected, the researchers focused on the education sector, especially in early childhood education. In Lukmanul Hakim Kindergarten, the introduction of learning transmission media to support learning must of course receive special attention due to the use of technology at an early age and people who are classified as still in rural areas. The C4.5 algorithm is a modern algorithm that is focused on data classification. This study applies the C4.5 algorithm to measure the feasibility of learning transmission media in Lukmanul Hakim Kindergarten with three applications studied, namely Youtube, G.meet, Quizizz. The data was obtained from distributing questionnaires to the child's guardians and getting 100 data for each application. With this research, researchers understand how the implementation, performance and results of testing the C4.5 algorithm are. Validation testing was carried out 2 times for each application and used different testing and training data and resulted in Youtube accuracy values of 91.67% and 92.83%, G.Meet accuracy values of 83.33% and 85.42%, Quizizz accuracy values by 87.50% and 89.58%. With the results of the accuracy test, the application of the C4.5 algorithm is appropriate and according to the specified criteria.



PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 di Indonesia tergolong masih tinggi, pemerintah terus berupaya untuk mengantisipasi penularan Covid – 19 pada semua sektor terutama dalam dunia pendidikan. Dengan hal tersebut maka kegiatan pembelajaran yang semula secara tatap muka sekarang serentak seluruhnya dilakukan secara daring mulai ditingkat TK hingga ke jenjang yang lebih tinggi. Akibat pandemi ini, sektor pendidikan dipaksa untuk terus berimprovisasi menyesuaikan dengan keadaan yang seperti ini. Pengenalan media online terus dilakukan demi terwujudnya pembelajaran daring yang baik dan meningkatkan prestasi anak. Pembelajaran daring yaitu pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan dalam jaringan agar menjangkau kepada target yang diharapkan [1].

Pembelajaran secara tatap muka memang lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran secara online, tetapi melihat kondisi pandemi yang belum menurun, penggunaan Smartphone untuk media pembelajaran secara online seperti Quizziz, Google Meet, Youtube dan beberapa media pembelajaran online lainnya mulai diperkenalkan kepada anak – anak. Di Indonesia penggunaan Smartphone mayoritas hanya digunakan untuk kepentingan hiburan semata seperti bermain game online, bermain sosial media, dan lain-lain [2]. Melihat jumlah siswa di TK Lukmanul Hakim yang cukup banyak maka pembelajaran online yang coba diperkenalkan kepada anak yaitu seperti Quizizz, Google Meet, Youtube. Dengan adanya pembelajaran seperti ini, hal tersebut menjadikan inovasi dan menjawab tantangan dalam dunia pendidikan di era yang seperti ini[3].

Sementara itu, pembelajaran secara daring yang diperkenalkan secara mendadak tentunya akan menimbulkan sedikit kekhawatiran melihat wilayah Kademangan yang masih mayoritas masyarakatnya bermata pencaharian bertani, berdagang, dll, sehingga untuk pembelajaran yang dilakukan secara daring mungkin akan menimbulkan masalah baru bagi walimurid. Dengan hal tersebut guru pun berupaya untuk membuat inovasi agar penggunaan media pembelajaran online dapat disampaikan dengan baik oleh guru serta sudah dapat diterima dengan baik atau belum oleh anak. Mengetahui hal tersebut, peneliti mencoba menganalisis hal tersebut dengan metode algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan teknik klasifikasi pada machine learning yang digunakan pada proses data mining dengan membentuk pohon keputusan yang direpresentasikan dalam bentuk aturan.

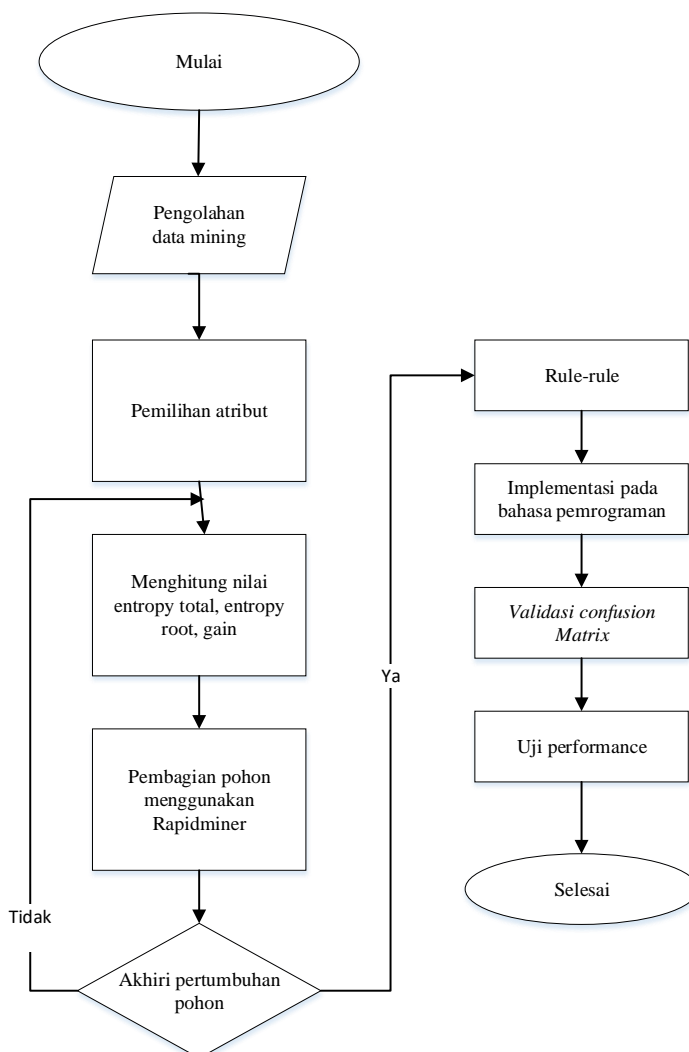
Riset yang telah ada menunjukkan bahwa penggunaan algoritma C4.5 memiliki akurasi hasil yang lebih tinggi daripada algoritman ID3. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Titik Faizah dan Arief Jananto tahun 2021 dengan judul perbandingan algoritma C4.5 dan ID3 untuk prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa menyatakan bahwa pada algoritma ID3 lebih banyak atribut daripada algoritma C4.5, dan algoritma C4.5 pada penelitian tersebut memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan ID3. Penelitian lain oleh (Setio dkk., 2020) juga menyimpulkan bawah algoritma C4.5 mengkontruksi ulang pohon keputusan pada algoritma ID3 dengan memperbaiki atribut data kosong dan pemangkasan cabang.

METODE

Algoritma C4.5 adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk membuat pohon keputusan, algoritma ini diciptakan oleh J. Rose Quinlan dan merupakan pengembangan dari algoritma ID3 [4]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Juna Eska [5] menyebutkan bahwa cara algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan yaitu :

- a. Memilih atribut yang digunakan untuk akar
- b. Membuat sebuah cabang untuk setiap nilai
- c. Membagi kasus dalam beberapa cabang

Mengulang proses untuk setiap cabang hingga memiliki kelas yang sama



Gambar 1. Flowchart Algoritma C4.5

Penjelasan algoritma C4.5 sebagai berikut :

1. Pengolahan Data Mining



Pada tahap pertama penerapan algoritma C4.5 adalah proses pengolahan data mining dengan memperhatikan beberapa faktor yang akan mempengaruhi kelayakan media transmisi pembelajaran. Ada beberapa faktor yang dijadikan sebagai indikator penilaian setuju/tidak setuju yaitu : *subject matter, auxiliary information, affective considerations, interface, navigation, pedagogy, robustness.*

2. Pemilihan Atribut

Tahap selanjutnya adalah pemilihan atribut yang digunakan untuk menentukan kelayakan media transmisi pembelajaran, dalam mengklasifikasikan setiap atribut menggunakan skala *likert* yaitu 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju

Tabel 1. Indikator/atribut

| No | Pertanyaan | Indikator/atribut |
|----|--|---------------------------------|
| 1 | Materi dapat tersampaikan dengan baik melalui media transmisi pembelajaran yang digunakan | <i>Subject matter</i> |
| 2 | Saat pembelajaran daring, ibu guru menjelaskan cara penggunaan media transmisi pembelajaran | <i>Auxiliary information</i> |
| 3 | Anak – anak lebih mudah memahami materi setelah ibu guru menggunakan media transmisi pembelajaran | <i>Affective Considerations</i> |
| 4 | Tampilan pada media transmisi pembelajaran yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti | <i>Interface</i> |
| 5 | Penyampaian materi melalui media transmisi pembelajaran yang digunakan, anak dapat mengimplementasikan materi yang didapat dengan penuh semangat | <i>Implement</i> |
| 6 | Ibu guru sudah menyampaikan materi dengan baik melalui media transmisi pembelajaran yang digunakan | <i>Pedagogy</i> |
| 7 | Penggunaan media transmisi pembelajaran memberi pengaruh besar terhadap gaya belajar anak | <i>Influence</i> |
| 8 | Ibu guru menciptakan inovasi dalam penyampaian materi melalui media transmisi pembelajaran sehingga pembelajaran tidak membosankan | <i>Create</i> |
| 9 | Dalam penyampaian materi, guru aktif dalam berkomunikasi dengan anak | <i>Communicate</i> |
| 10 | Dengan media transmisi pembelajaran yang dipilih, anak mampu menerima materi dengan pandangan luas | <i>Comprehension</i> |

3. Menghitung nilai entropy total, entropy dan gain

Dalam membuat pohon keputusan, terlebih dahulu untuk menghitung nilai *entropy* total, *entropy root*, *gain*.

4. Pohon Keputusan

Setelah *root* utama ditentukan dari nilai *gain* tertinggi, selanjutnya membuat pohon keputusan sesuai hasil perhitungan yang sudah dilakukan oleh peneliti.

5. Rule- Rule

Dari pohon keputusan yang sudah diketahui hasilnya maka akan ada rule-rule yang akan ditulis berbentuk kalimat sehingga mudah dipahami dan dimengerti.

6. Validasi Dengan *Confusion Matrix*



Pada tahap ini akan dilakukan validasi keakuratan hasil yang diperoleh menggunakan beberapa teknik yang terdapat dalam aplikasi *Rapid Miner* versi 9.10 yaitu *Confusion Matrix* untuk mengukur tingkat akurasi, *precision*, *recall*.

7. Implementasi pada bahasa pemrograman

Langkah selanjutnya adalah proses penerapan proses algoritma C4.5 kedalam bahasa pemrograman PHP yang nantinya akan dapat diterapkan pada web browser.

8. Uji Performance

Dalam tahap ini, setelah proses perhitungan algoritma C4.5 dapat diterapkan pada bahasa pemrograman, maka langkah selanjutnya adalah menguji *performance timing*, *storage*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari pembagian kuisioner. Dari 10 pertanyaan pada kuisioner, setiap butir diwakili dengan variabel seperti gambar 1 sampai gambar 3

| No | Nama anak | Subject Matter | Auxiliary Information Considerations | Interface | Implement | Pedagogy | Influence | create | communicate | comprehension | keputusan | |
|----|-----------|----------------|--------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|--------|-------------|---------------|-----------|--------------|
| 1 | Dino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | Setuju |
| 2 | Andi | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 1 | 3 | 4 | 2 | Setuju |
| 3 | Arief | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | Setuju |
| 4 | Ezar | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | Setuju |
| 5 | Putri | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | Setuju |
| 6 | Risa | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | Setuju |
| 7 | Ali | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | Setuju |
| 8 | Nabila | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | Setuju |
| 9 | Ahmad | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | Setuju |
| 10 | Bilal | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | Setuju |
| 11 | Luluk | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | Setuju |
| 12 | Gabriel | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | Setuju |
| 13 | Rina | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | Setuju |
| 14 | Azzriel | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | Setuju |
| 15 | Rizky | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 2 | Setuju |
| 16 | Putri | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | Setuju |
| 17 | Yakdan | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 2 | Setuju |
| 18 | Ghea | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | Setuju |
| 19 | Anindita | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | Tidak Setuju |
| 20 | Anindya | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | Setuju |

Gambar 2. Data hasil jawaban dari kuisioner Youtube

| No | Nama anak | Subject Matter | Auxiliary Information Considerations | Interface | Implement | Pedagogy | Influence | Create | Communicate | Comprehension | keputusan | |
|----|-----------|----------------|--------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|--------|-------------|---------------|-----------|--------------|
| 1 | Dino | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | Setuju |
| 2 | Andi | 4 | 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 1 | 4 | 2 | 3 | Setuju |
| 3 | Arief | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | Setuju |
| 4 | Ezar | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | Setuju |
| 5 | Putri | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | Setuju |
| 6 | Risa | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | Setuju |
| 7 | Ali | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | Setuju |
| 8 | Nabila | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | Setuju |
| 9 | Ahmad | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | Setuju |
| 10 | Bilal | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | Setuju |
| 11 | Luluk | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | Setuju |
| 12 | Gabriel | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | Tidak Setuju |
| 13 | Rina | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | Tidak Setuju |
| 14 | Azzriel | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | Setuju |
| 15 | Rizky | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | Setuju |
| 16 | Putri | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | Tidak Setuju |
| 17 | Yakdan | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 4 | Setuju |
| 18 | Ghea | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | Tidak Setuju |
| 19 | Anindita | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 4 | Setuju |

Gambar 3. Data hasil jawaban dari kuisioner Gmeet



| No | Nama anak | Subject Matter | Auxiliary Information | Affective Considerations | Interface | Implement | Pedagogy | Influence | Create | Communicate | Comprehension | Keputusan |
|----|-----------|----------------|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|--------|-------------|---------------|--------------|
| 1 | Dino | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | Setuju |
| 2 | Andi | 5 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 5 | Tidak Setuju |
| 3 | Arief | 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | Setuju |
| 4 | Ezar | 5 | 5 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | Setuju |
| 5 | Putri | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | Tidak Setuju |
| 6 | Risa | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 1 | 4 | 4 | 5 | Setuju |
| 7 | Ali | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | Setuju |
| 8 | Nabila | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | Setuju |
| 9 | Ahmad | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | Setuju |
| 10 | Bilal | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | Setuju |
| 11 | Luluk | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | Setuju |
| 12 | Gabriel | 4 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | Setuju |
| 13 | Rina | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 1 | 4 | 5 | Setuju |
| 14 | Azriel | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | Setuju |
| 15 | Rizky | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | Setuju |
| 16 | Purni | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | Setuju |
| 17 | Yakdan | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | Setuju |
| 18 | Ghea | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | Setuju |
| 19 | Amindita | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 1 | Tidak Setuju |
| 20 | Amindya | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | Tidak Setuju |

Gambar 4. Data hasil jawaban dari kuisioner *Quizizz*

Perhitungan Algoritma C4.5

Dari gambar 1 akan dihitung nilai entropy total, nilai entropy atribut dan gain. Berikut adalah perhitungan untuk media transmisi pembelajaran *Youtube*.

Menghitung entropy total:

$$\begin{aligned}
 Entropy(S) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= \left(-\frac{\sum \text{Setuju}}{\sum \text{Total}} \times \log_2 \left(\frac{\sum \text{Setuju}}{\sum \text{Total}}\right)\right) + \left(-\frac{\sum \text{Tidak Setuju}}{\sum \text{Total}} \times \log_2 \left(\frac{\sum \text{Tidak Setuju}}{\sum \text{Total}}\right)\right) \\
 Entropy (Total) &= \left(-\frac{111}{120} \times \log_2 \left(\frac{111}{120}\right)\right) + \left(-\frac{9}{120} \times \log_2 \left(\frac{9}{120}\right)\right) \\
 &= 0.384311544
 \end{aligned}$$

Setelah entropy total dihitung nilainya, selanjutnya adalah menghitung nilai entropy dan nilai gain untuk setiap atribut, berikut adalah perhitungan entropy dan gain untuk atribut *youtube* :

Subject Matter

Menghitung nilai entropy *Subject Matter* :

$$\begin{aligned}
 Entropy (Subject Matter - 1) &= \left(-\frac{2}{5} \times \log_2 \left(\frac{2}{5}\right)\right) + \left(-\frac{3}{5} \times \log_2 \left(\frac{3}{5}\right)\right) \\
 &= 0.970950594 \\
 Entropy (Subject Matter - 2) &= \left(-\frac{2}{3} \times \log_2 \left(\frac{2}{3}\right)\right) + \left(-\frac{1}{3} \times \log_2 \left(\frac{1}{3}\right)\right) \\
 &= 0.918295834 \\
 Entropy (Subject Matter - 3) &= \left(-\frac{21}{23} \times \log_2 \left(\frac{21}{23}\right)\right) + \left(-\frac{2}{23} \times \log_2 \left(\frac{2}{23}\right)\right) \\
 &= 0.426228657 \\
 Entropy (Subject Matter - 4) &= \left(-\frac{50}{52} \times \log_2 \left(\frac{50}{52}\right)\right) + \left(-\frac{2}{52} \times \log_2 \left(\frac{2}{52}\right)\right) \\
 &= 0.235193382 \\
 Entropy (Subject Matter - 5) &= \left(-\frac{36}{37} \times \log_2 \left(\frac{36}{37}\right)\right) + \left(-\frac{1}{37} \times \log_2 \left(\frac{1}{37}\right)\right)
 \end{aligned}$$



$$= 0.179256067$$

Selanjutnya adalah menghitung nilai gain dari atribut *Interface* :

Menghitung *Gain Interface – Youtube*

$$= EntropyTotal - \left(\left(\frac{\sum Linkert1}{\sum Total} \times EntropyLinkert \right) + \left(\frac{\sum Linkert2}{\sum Total} \times EntropyLinkert \right) + \left(\frac{\sum Linkert3}{\sum Total} \times EntropyLinkert \right) + \left(\frac{\sum Linkert4}{\sum Total} \times EntropyLinkert \right) + \left(\frac{\sum Linkert5}{\sum Total} \times EntropyLinkert \right) \right)$$

$$Gain (Total - Interface) = 0,384312 - \left(\left(\frac{9}{120} \times 0,503258 \right) + \left(\frac{12}{120} \times 0,413817 \right) + \left(\frac{41}{120} \times 0 \right) + \left(\frac{40}{120} \times 0 \right) + \left(\frac{18}{120} \times 0 \right) \right) = 0,305185$$

Dari perhitungan diatas ditemukan nilai gain dari atribut *Subject Matter* yaitu 0.305185.

Berikut adalah hasil perhitungan dari seluruh atribut yang ada :

Tabel 2. Hasil Perhitungan

| ATRIBUT | JUMLAH | SETUJU | TIDAK SETUJU | ENTROPY | GAIN |
|-----------------------------------|--------|--------|--------------|-------------|-------------|
| Total (s) | 120 | 111 | 9 | 0.384311544 | |
| 1 <i>Subject Matter</i> | | | | | 0.082016295 |
| | 1 | 5 | 2 | 3 | 0.970950594 |
| | 2 | 3 | 2 | 1 | 0.918295834 |
| | 3 | 23 | 21 | 2 | 0.426228657 |
| | 4 | 52 | 50 | 2 | 0.235193382 |
| | 5 | 37 | 36 | 1 | 0.179256067 |
| 2 <i>Auxiliary Information</i> | | | | | 0.077026689 |
| | 1 | 5 | 3 | 2 | 0.970950594 |
| | 2 | 8 | 5 | 3 | 0.954434003 |
| | 3 | 25 | 24 | 1 | 0.242292189 |
| | 4 | 66 | 64 | 2 | 0.195909271 |
| | 5 | 16 | 15 | 1 | 0.337290067 |
| 3 <i>Affective Considerations</i> | | | | | 0.155272214 |
| | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | 2 | 9 | 5 | 4 | 0.99107606 |
| | 3 | 28 | 27 | 1 | 0.222284831 |
| | 4 | 54 | 52 | 2 | 0.228538144 |
| | 5 | 27 | 27 | 0 | 0 |
| 4 <i>Interface</i> | | | | | 0.305185484 |
| | 1 | 9 | 1 | 8 | 0.503258335 |
| | 2 | 12 | 11 | 1 | 0.41381685 |
| | 3 | 41 | 41 | 0 | 0 |
| | 4 | 40 | 40 | 0 | 0 |
| | 5 | 18 | 18 | 0 | 0 |
| 5 <i>Implement</i> | | | | | 0.176438122 |
| | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| | 2 | 6 | 3 | 3 | 1 |
| | 3 | 46 | 45 | 1 | 0.151096971 |
| | 4 | 48 | 46 | 2 | 0.249882293 |
| | 5 | 17 | 17 | 0 | 0 |
| 6 <i>Pedagogy</i> | | | | | 0.224182441 |



| | | | | | | |
|----|----------------------|----|----|---|-------------|-------------|
| | 1 | 3 | 1 | 2 | 0.918295834 | |
| | 2 | 4 | 0 | 4 | 0 | |
| | 3 | 51 | 48 | 3 | 0.322756959 | |
| | 4 | 43 | 43 | 0 | 0 | |
| | 5 | 19 | 19 | 0 | 0 | |
| 7 | <i>Influence</i> | | | | | 0.121499497 |
| | 1 | 5 | 2 | 3 | 0.970950594 | |
| | 2 | 6 | 4 | 2 | 0.918295834 | |
| | 3 | 36 | 33 | 3 | 0.41381685 | |
| | 4 | 44 | 44 | 0 | 0 | |
| | 5 | 29 | 28 | 1 | 0.216396932 | |
| 8 | <i>Create</i> | | | | | 0.235984795 |
| | 1 | 5 | 2 | 3 | 0.970950594 | |
| | 2 | 13 | 7 | 6 | 0.995727452 | |
| | 3 | 33 | 33 | 0 | 0 | |
| | 4 | 56 | 56 | 0 | 0 | |
| | 5 | 13 | 13 | 0 | 0 | |
| 9 | <i>Communicate</i> | | | | | 0.235720467 |
| | 1 | 7 | 4 | 3 | 0.985228136 | |
| | 2 | 11 | 5 | 6 | 0.994030211 | |
| | 3 | 47 | 47 | 0 | 0 | |
| | 4 | 47 | 47 | 0 | 0 | |
| | 5 | 8 | 8 | 0 | 0 | |
| 10 | <i>Comprehension</i> | | | | | 0.18806685 |
| | 1 | 6 | 4 | 2 | 0.918295834 | |
| | 2 | 19 | 12 | 7 | 0.949452015 | |
| | 3 | 44 | 44 | 0 | 0 | |
| | 4 | 42 | 42 | 0 | 0 | |
| | 5 | 9 | 9 | 0 | 0 | |

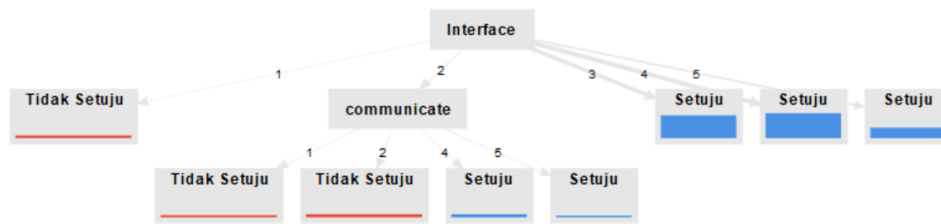
Setiap atribut pada media transmisi pembelajaran *youtube* telah memiliki nilai entropy dan nilai gain, pada media tranmisi pembelajaran *Youtube* tersebut nilai gain tertinggi adalah atribut *interface* dengan nilai gain sebesar 0.305185484.

Menentukan Pohon Keputusan

Data hasil kuisisioner direkap menggunakan *Microsoft Excel*, selanjutnya akan di *ekspor* ke *rapid miner* seperti gambar 5:

| Row No. | Hasil (binomial Label) | Subject Matter (polynominal) | Auxili Inform (polynom) | Affect Consider (polynom) | Inter (polynom regu) | Implier (polynom regu) | Pedagog (polynom regu) | Influe (polynom regu) | create (polynom regu) | communi (polynom regu) | comprehension (polynominal regu) |
|---------|------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 | Setuju | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 2 | Setuju | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 1 | 3 | 4 | 2 |
| 3 | Setuju | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| 4 | Setuju | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 5 | Setuju | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 6 | Setuju | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 7 | Setuju | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 8 | Setuju | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 9 | Setuju | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 10 | Setuju | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 11 | Setuju | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| 12 | Setuju | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 13 | Setuju | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 14 | Setuju | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |

Dari data tersebut selanjutnya akan diproses untuk menghasilkan pohon keputusan. Berikut adalah pohon keputusan yang diperoleh dari data diatas :



Gambar 6 Pohon Keputusan *Youtube*

Setelah pohon keputusan terbentuk maka langkah selanjutnya adalah menentukan rule. Berikut adalah rulanya :

IF *Interface* 1 THEN hasil = Tidak Setuju

IF *Interface* 2 and *Communicate* 1 THEN hasil = Tidak Setuju

IF *Interface* 2 and *Communicate* 2 THEN hasil = Tidak Setuju

IF *Interface* 2 and *Communicate* 4 THEN hasil = Setuju

IF *Interface* 2 and *Communicate* 5 THEN hasil = Setuju

IF *Interface* 3 THEN hasil = Setuju

IF *Interface* 4 THEN hasil = Setuju

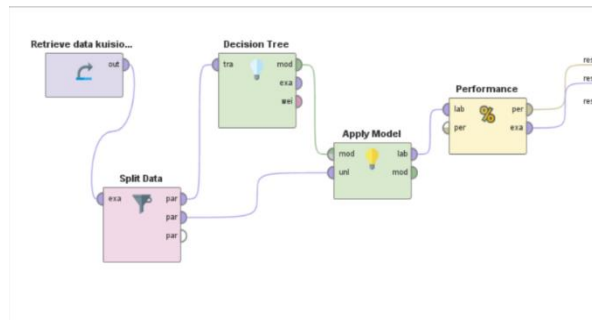
IF *Interface* 5 THEN hasil = Setuju

Tahap Pengujian *Confusion Matrix*

Berdasarkan dari hasil perhitungan algoritma C4.5 ada tiga media transmisi pembelajaran yang akan diuji dengan *Confusion Matrix* yaitu *Youtube*, *G.Meet*, *Quizizz*. Dari pengujian ini, peneliti akan menyimpulkan hasil akurasi dan juga peneliti mendapatkan hasil media transmisi pembelajaran yang cenderung digunakan oleh walimurid. Berikut adalah proses pengujiannya :

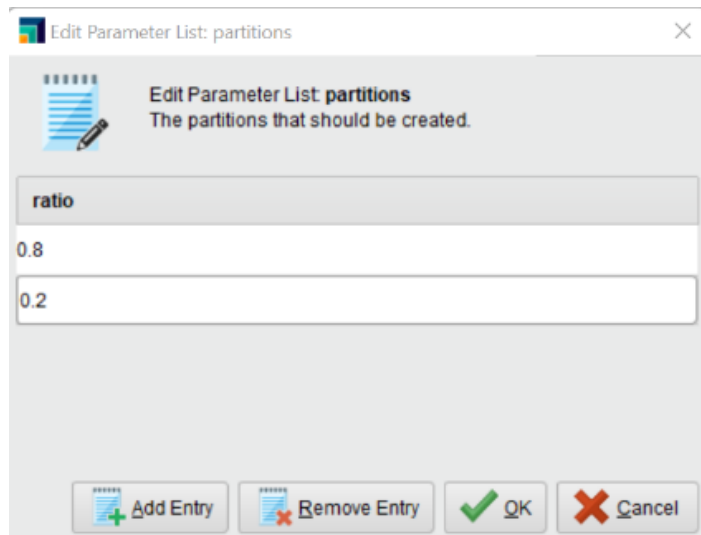
a. Pengujian *Youtube* 1

Dalam pengujian pertama peneliti menggunakan perbandingan 80% data training dan 20% data testing dari total dataset sejumlah 120, dengan perbandingan tersebut kita peroleh data sejumlah 96 data training dan 24 data testing. Berikut adalah proses pengujian media transmisi youtube :



Gambar 7. Pengujian Youtube tahap 1

Gambar diatas adalah proses pengujian dalam *rapidminer*. Dalam gambar tersebut, data kuisisioner *youtube* dimasukkan, selanjutnya proses memasukan perbandingan pada *Split Data* seperti gambar 4.11:



Gambar 8. parameter pengujian youtube tahap 1

Dari *Split Data* selanjutnya akan diteruskan pada *Decission Tree* yang dimana operator ini digunakan untuk membuat pohon keputusan dan dilanjut ke *Apply Model* atau sebuah operator yang digunakan untuk memproses *data training* dan *data testing*, data yang sudah diproses pada operator *apply model* akan diteruskan ke *operator performance* dengan tujuan untuk mendapatkan hasil dari pemrosesan selanjutnya. Berikut adalah hasil akurasi dari media transmisi pembelajaran *youtube* :

Tabel 2. hasil perhitungan akurasi pengujian 1

| | Sebenarnya | |
|-----------------------|------------|--------------|
| | Setuju | Tidak Setuju |
| Prediksi Setuju | 20 | 0 |
| Prediksi Tidak Setuju | 2 | 2 |



Dari tabel di atas maka diperoleh jumlah *True Positive* (TP) sebanyak 20 *record*, jumlah *False Positive* (FP) sebanyak 0 *record*, jumlah *True Negative* (TN) sebanyak 2 *record*, dan jumlah *False Negative* (FN) sebanyak 2 *record*.

Untuk mendapatkan hasil nilai persentase akurasi, presisi dan recall maka diperlukan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Menghitung Akurasi} &= \frac{TP+TN}{(TP+TN+FP+FN)} \times 100\% \\ &= \frac{20+2}{(20+2+0+2)} \times 100\% \\ &= \frac{22}{24} \times 100\% \\ &= 91,67\% \end{aligned}$$

Nilai *precision* dihitung dengan cara membagi jumlah data benar yang bernilai *positif* (True Positive) dibagi dengan jumlah data benar yang bernilai *positif* (True Positive) dan data salah yang bernilai *positif* (False Positive).

$$\begin{aligned} \text{Menghitung Precision} &= \frac{TP}{(TP+FP)} \times 100\% \\ &= \frac{20}{(20+0)} \times 100\% \\ &= \frac{20}{20} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Nilai *precision* dihitung dengan cara membagi jumlah data benar yang bernilai *positif* (True Positive) dibagi dengan jumlah data benar yang bernilai *positif* (True Positive) dan data salah yang bernilai *negatif* (False Negative).

$$\begin{aligned} \text{Menghitung Recall} &= \frac{TP}{(TP+FN)} \times 100\% \\ &= \frac{20}{(20+2)} \times 100\% \\ &= \frac{20}{22} \times 100\% \\ &= 90,91\% \end{aligned}$$

Open in Turbo Prep Auto Model Filter (2 / 24 examples): wrong_predictions

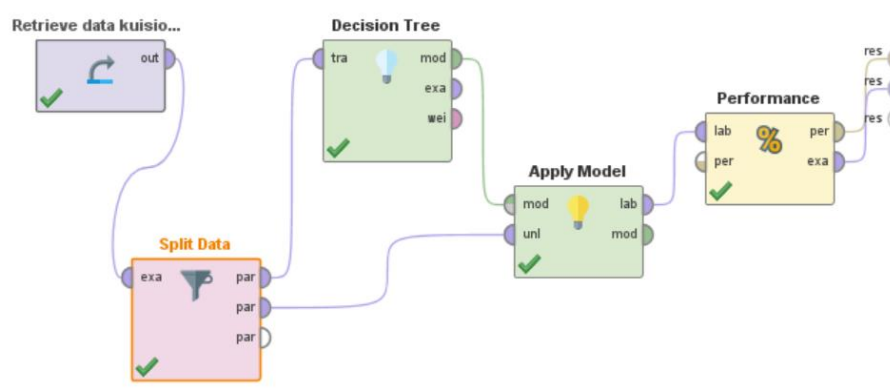
| Row No. | Hasil | predicti... | confide... | confide... | Subject ... | Auxiliar... | Affectiv... | Interface | Implem... | Pedago... | Influence | create | commu... | compre... |
|---------|--------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|-----------|
| 1 | Setuju | Tidak Se... | 0 | 1 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| 2 | Setuju | Tidak Se... | 0.429 | 0.571 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 |

Gambar 9. prediksi salah dari youtube tahap 1



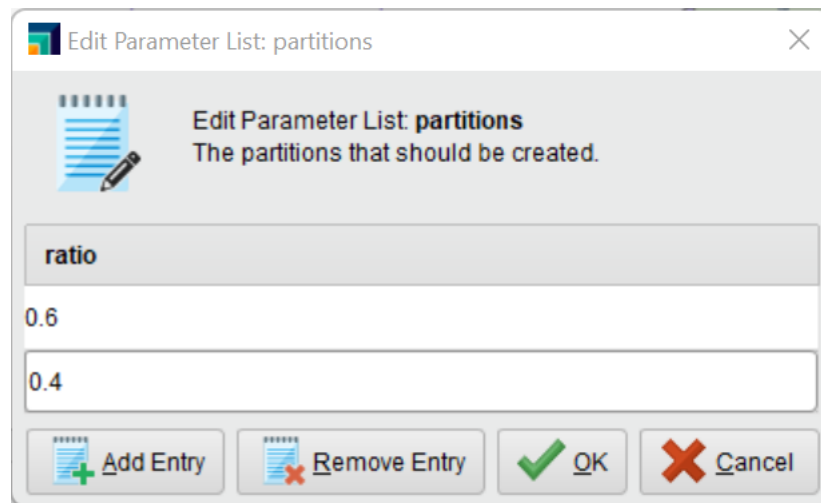
b. Pengujian Youtube 2

Dalam pengujian pertama peneliti menggunakan perbandingan 60% data *training* dan 40% data *testing* dari total dataset sejumlah 120, dengan perbandingan tersebut kita peroleh data sejumlah 72 data training dan 48 data testing. Berikut adalah proses pengujian media transmisi *youtube* :



Gambar 10. proses pengujian youtube tahap 2

Gambar diatas adalah proses pengujian dalam *rapidminer*. Dalam gambar tersebut, data kuisisioner *youtube* dimasukkan, selanjutnya proses memasukan perbandingan pada *Split Data* seperti gambar dibawah :



Gambar 11. parameter pengujian youtube tahap 2

Dari *Split Data* selanjutnya akan diteruskan pada *Decission Tree* yang dimana operator ini digunakan untuk membuat pohon keputusan dan dilanjut ke *Apply Model* atau sebuah operator yang digunakan untuk memproses *data training* dan *data testing*, data yang sudah diproses pada operator *apply model* akan diteruskan ke operator *performance* dengan tujuan untuk mendapatkan hasil dari pemrosesan selanjutnya. Berikut adalah hasil akurasi dari media transmisi pembelajaran *youtube* :

Tabel 3. hasil perhitungan akurasi pengujian 2

| | Sebenarnya | |
|-----------------------|------------|--------------|
| | Setuju | Tidak Setuju |
| Prediksi Setuju | 42 | 0 |
| Prediksi Tidak Setuju | 2 | 4 |

Dari tabel di atas maka diperoleh jumlah *True Positive* (TP) sebanyak 42 *record*, jumlah *False Positive* (FP) sebanyak 0 *record*, jumlah *True Negative* (TN) sebanyak 4 *record*, dan jumlah *False Negative* (FN) sebanyak 2 *record*.

Untuk mendapatkan hasil nilai persentase akurasi, presisi dan *recall* maka diperlukan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Menghitung Akurasi} &= \frac{TP+TN}{(TP+TN+FP+FN)} \times 100\% \\ &= \frac{42+4}{(42+4+0+2)} \times 100\% \\ &= \frac{46}{48} \times 100\% \\ &= 95,83\% \end{aligned}$$

Nilai *precision* dihitung dengan cara membagi jumlah data benar yang bernilai positif (*True Positive*) dibagi dengan jumlah data benar yang bernilai positif (*True Positive*) dan data salah yang bernilai positif (*False Positive*).

$$\begin{aligned} \text{Menghitung Precision} &= \frac{TP}{(TP+FP)} \times 100\% \\ &= \frac{42}{(42+0)} \times 100\% \\ &= \frac{42}{42} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Nilai *precision* dihitung dengan cara membagi jumlah data benar yang bernilai positif (*True Positive*) dibagi dengan jumlah data benar yang bernilai positif (*True Positive*) dan data salah yang bernilai negatif (*False Negative*).

$$\begin{aligned} \text{Menghitung Recall} &= \frac{TP}{(TP+FN)} \times 100\% \\ &= \frac{42}{(42+2)} \times 100\% \\ &= \frac{42}{44} \times 100\% \\ &= 95,45\% \end{aligned}$$



| Row No. | Hasil | predicti... | confide... | confide... | Subject ... | Auxiliar... | Affectiv... | Interface | Implem... | Pedago... | Influence | create | commu... | compre... |
|---------|--------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|-----------|
| 1 | Setuju | Tidak Se... | 0 | 1 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| 2 | Setuju | Tidak Se... | 0.400 | 0.600 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 |

Gambar 12. parameter pengujian youtube tahap 2



SIMPULAN

Dari penerapan algoritma C4.5 dalam mengukur kelayakan media transmisi pembelajaran, peneliti dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penerapan data mining klasifikasi dengan Algoritma C4.5 telah dapat diterapkan untuk mengklasifikasi kelayakan media transmisi pembelajaran di TK Lukmanul Hakim yang diperoleh hasil perhitungan nilai *entropy* dan *gain* pada setiap atribut di media transmisi pembelajaran.
2. Penerapan algoritma C4.5 layak digunakan dalam penelitian ini, dikarenakan memiliki nilai akurasi disalah satu media transmisi pembelajaran *Youtube* sebesar 91,67% dan 92,83%.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Ayuni, D., Marini, T., Fauziddin, M., & Pahrul, Y. (2020). Kesiapan guru TK menghadapi pembelajaran daring masa andemic COVID-19. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 414–421.
- [2] Hilda, H. (2021). Perbandingan Pelaksanaan Pembelajaran Ekonomi Selama Masa Belajar Dari Rumah Dan Masa Tatap Muka Terbatas Di SMAN 3 Seluma. *SEMB-J: Sharia Economic and Management Business Journal*, 2(3), 124-129.
- [3] Dewi, W. A. F. (2020). Dampak Covid-19 terhadap implementasi pembelajaran daring di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 55-61.
- [4] Mardi, Y. (2017). Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Edik Informatika*, 2(2), 213–219. <https://doi.org/10.22202/ei.2016.v2i2.1465>
- [5] Eska, J. (2016). Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5 STMIK Royal Ksieran. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 2, 9–13.