

## Implementasi Data Mining Pada Penentuan Kelayakan Penerima Beasiswa SMA Kristen Tunas Kasih

Haykal Fachmi Arrafi<sup>1</sup>, Jefferi Ciu Wendy<sup>2</sup>, Evi Dianti Bintari<sup>3</sup>, Anto<sup>4</sup>, Lusiana Paranduk<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Sistem Informasi, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati, Tarakan, Kalimantan Utara  
Email: <sup>1</sup>haykalfachmi2003@gmail.com, <sup>2</sup>jeffericw@gmail.com, <sup>3</sup>evidianti@ppkia.ac.id, <sup>4</sup>anto@ppkia.ac.id, <sup>5</sup>lusiana@ppkia.ac.id

### Abstrak

Penentuan kelayakan penerima beasiswa sering menghadapi permasalahan subjektivitas dan ketidaktepatan sasaran akibat keterbatasan penilaian manual. Penelitian ini mengimplementasikan metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk menentukan kelayakan penerima beasiswa di SMA Kristen Tunas Kasih yang bernaung di bawah Gereja Kebagunan Kalam Allah Indonesia (GKKAI). Tujuannya adalah membangun sistem klasifikasi yang akurat dan objektif dalam menyeleksi siswa berpotensi dengan kendala finansial. Dataset terdiri dari 112 siswa aktif tahun ajaran 2023/2024, dibagi menjadi 90 data training dan 22 data testing (rasio 80:20). Kriteria klasifikasi meliputi pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, dan status orang tua. Metode MKNN diimplementasikan melalui tahapan: perhitungan jarak Euclidean, normalisasi data, validasi, dan weight voting. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi web menggunakan PHP dan MySQL, dengan fitur manajemen data, pembagian data training-testing, perhitungan bobot, dan visualisasi hasil. Hasil pengujian menunjukkan akurasi 95.45%, precision 100%, recall 75%, dan F-measure 85.71%. Dari 22 data testing, 21 berhasil diklasifikasikan dengan tepat, dan hanya 1 data yang tidak sesuai. Nilai K optimal yang ditemukan melalui Grid Search adalah K = 3, menghasilkan klasifikasi terbaik. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode MKNN memberikan kinerja yang baik dalam penentuan kelayakan penerima beasiswa.

**Kata Kunci:** Data Mining, Modified K-Nearest Neighbor, Klasifikasi, Beasiswa, PHP

## Implementation Of Data Mining In Determining Scholarship Eligibility At SMA Kristen Tunas Kasih

### Abstract

Determining the eligibility of scholarship recipients often faces problems of subjectivity and inaccuracy of targeting due to the limitations of manual assessment. This research implements the Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) method to determine scholarship eligibility at SMA Kristen Tunas Kasih, under the auspices of the Gereja Kebagunan Kalam Allah Indonesia (GKKAI). The goal is to build an accurate and objective classification system for selecting financially disadvantaged yet promising students. The dataset consists of 112 active students from the 2023/2024 academic year, divided into 90 training data and 22 testing data (80:20 ratio). Classification criteria include parental employment, parental income, and parental status. The MKNN method is implemented through several stages: Euclidean distance calculation, data normalization, validation, and weight voting. The system is developed as a web application using PHP and MySQL, featuring student data management, training-testing data division, weight calculation, and result visualization. Testing results show an accuracy of 95.45%, precision of 100%, recall of 75%, and F-measure of 85.71%. Out of 22 testing data, 21 were classified correctly, with only 1 mismatch. The optimal K value found through Grid Search is K = 3, yielding the best classification. This study demonstrates that the MKNN method delivers strong performance in determining scholarship recipient eligibility.

**Keywords:** Data Mining, Modified K-Nearest Neighbor, Classification, Scholarship, PHP

### I. PENDAHULUAN

Beasiswa adalah pemberian bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi berlangsungnya Pendidikan yang ditempuh. Pada lembaga pendidikan khususnya sekolah banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada siswa yang berprestasi dan bagi siswa yang kurang mampu. Namun, dalam praktiknya, proses penentuan penerima beasiswa sering kali menghadapi

permasalahan ketidaktepatan sasaran dan potensi subjektivitas, sehingga bantuan yang diberikan tidak selalu diterima oleh siswa yang paling membutuhkan. Kesalahan dalam penentuan penerima beasiswa dapat berdampak pada ketidakadilan distribusi bantuan serta menurunnya efektivitas program beasiswa itu sendiri. Dalam pemberian beasiswa baik di sekolah maupun perguruan tinggi harus tepat sasaran dan berfungsi sebagaimana mestinya.

SMA Kristen Tunas Kasih yang bernaung dibawah Gereja Kebagunan Kalam Allah Indonesia (GKKAI), berkomitmen untuk memberikan pendidikan kepada generasi muda dengan mengutamakan nilai-nilai Kristen. Dalam Upaya mewujudkan inklusivitas, GKKAI menyediakan beasiswa bagi siswa yang berpotensi namun menghadapi kendala finansial.

Kendala yang dihadapi SMA Kristen Tunas Kasih saat ini adalah sulitnya menentukan siswa yang layak dan tidak layak menerima beasiswa. Dalam penentuan akhir penerimaan beasiswa, siswa akan diklasifikasikan dalam kelas layak dan tidak layak. Metode data mining merupakan salah satu cara untuk mengekstrak informasi dan pola dari kumpulan data yang besar, salah satu tekniknya adalah klasifikasi [1]. Klasifikasi adalah sebuah cara mengkategorikan objek atau data menjadi kelas yang telah ditentukan sebelumnya [2]. Dengan demikian, beasiswa dapat diberikan secara tepat sasaran dan memastikan bahwa bantuan keuangan tersebut benar-benar diterima oleh siswa yang membutuhkan dan berpotensi.

Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) merupakan pengembangan dari algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), dimana dalam proses MKNN menambah dua tahapan yakni validitas dan weight voting. Algoritma MKNN diharapkan dapat meningkatkan hasil akurasi dari KNN atau dapat memperoleh hasil akurasi yang lebih baik [3] dalam menentukan kelayakan siswa untuk menerima beasiswa tepat sasaran.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses analisis data yang digunakan untuk menentukan label kelas dari sampel data yang ingin diklasifikasikan [4]. Dalam klasifikasi, terdapat beberapa tugas yang terkait dengan pengembangan model untuk memprediksi variabel berdasarkan dataset yang terpisah dan jelas [5].

### B. Implementasi

Implementasi adalah tindakan lanjutan dari keputusan yang telah ditetapkan sebelumnya. Biasanya, implementasi dilakukan setelah kebijakan dirumuskan secara jelas dan terarah [6].

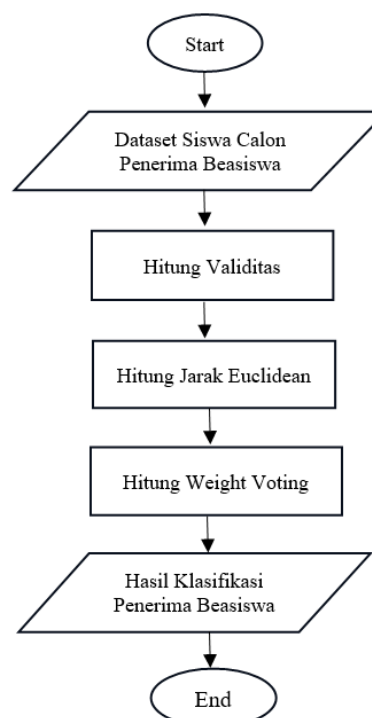
### C. Beasiswa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), beasiswa merupakan tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar. Beasiswa merupakan sebuah bantuan biaya pendidikan sehingga seorang pelajar atau mahasiswa dapat mengikuti kegiatan belajar dengan biaya yang lebih ringan atau bahkan tanpa mengeluarkan biaya sepeserpun [7].

### D. Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)

Modified K-Nearest Neighbor atau yang biasa disingkat dengan MKNN ini merupakan hasil dari sebuah modifikasi dari metode K-Nearest Neighbor (KNN). Metode

KNN adalah salah satu teknik algoritma yang sederhana dan paling intuitif dalam bidang diskriminasi statistik. Proses dari perhitungan jarak euclidean dalam algoritma ini adalah pertama membuat dataset dari data latih yang kelasnya telah diketahui terlebih dahulu, langkah selanjutnya adalah dataset dari data uji akan diklasifikasikan berdasar pada jarak yang paling dekat dari setiap data latih dan bergantung pada nilai  $k$  yang digunakan. Persamaan euclidean untuk melakukan perhitungan jarak antara titik data uji dan titik data latih di mana  $i$  merupakan representasi nilai atribut dan  $n$  dimensi atribut ditunjukkan pada persamaan. Sedangkan didalam metode MKNN terbagi ke dalam dua proses, yaitu yang pertama adalah validasi data latih lalu yang kedua adalah proses pembobotan K-Nearest Neighbor atau weight voting. Klasifikasi dilakukan pada data uji berdasarkan bobot nilai tertinggi kelas pada  $k$  data latih yang telah divalidasi dengan jarak yang terdekat, berbeda dengan metode K-NN yang tidak melalui proses validasi data latih. Adapun alur metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode MKNN

Selanjutnya formula yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode MKNN sebagai berikut :

#### 1. Menghitung Jarak Data Training

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots (2.1)$$

#### 2. Normalisasi Data

$$V^1 = \frac{V - \min A}{\max A - \min A} (new_{\max A} - new_{\min A}) \dots\dots\dots (2.2)$$

#### 3. Normalisasi Distance

$$\frac{d_{var.kategori} + d_{re}}{2} \dots\dots\dots (2.3)$$

#### 4. Validitas Data

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k S(lbl(x), lbl Ni(x)) \dots\dots\dots (2.4)$$

5. Weight Voting

$$W(i) = Validitas(i) \times \frac{1}{d_e + a} \dots\dots\dots (2.5)$$

6. Accuracy

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \dots\dots\dots (2.6)$$

7. Recall

$$Recall = \frac{True Positives}{True Positive + False Positives} \dots\dots\dots (2.7)$$

8. Precision

$$Precision = \frac{True Positives}{True Positives + False Positives} \dots\dots\dots (2.8)$$

9. F-measure

$$F1 = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

$d(x,y)$  = Jarak euclidean antara titik data latih x dengan data y  
 $x_i$  = Sampel data latih  
 $y_i$  = Data uji  
 $n$  = Dimensi atribut  
 $V^1$  = Nilai dari data baru hasil dari normalisasi  
 $V$  = Nilai dari data sebelum dinormalisasi  
 $new \max A$  = Batas nilai maksimum terbaru  
 $new \min A$  = Batas nilai minimum terbaru  
 $\max A$  = nilai maksimum pada kolom  
 $\min A$  = nilai minimum pada kolom  
 $d_{var.kategori}$  = jarak variable  
 $d'e$  = nilai dari data baru hasil dari normalisasi  
 $K$  = jumlah titik terdekat Label(x)  
 $Ni(x)$  = Label kelas titik terdekat x  
 $S$  = bernilai 1 apabila kelas sama atau bernilai 0 apabila kelasnya tidak sama  
 $W(i)$  = Perhitungan Weight Voting ke i  
 $Validitas(i)$  = Nilai validitas ke i  
 $De$  = Jarak euclidean data latih dan data uji  
 $\alpha$  = Nilai alpha

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data siswa periode 2023/2024, yang terdiri dari 112 data siswa aktif. Dari jumlah tersebut, 90 data siswa digunakan sebagai data pelatihan (training data), sedangkan 22 data siswa lainnya digunakan sebagai data uji (testing data). Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan proses penentuan penerima beasiswa dapat dilakukan dengan lebih akurat, efisien, dan terhindar dari bias yang mungkin terjadi dalam sistem manual. Data siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Siswa

| No | Pekerjaan                                 | Penghasilan               | Status | Kelas       |
|----|-------------------------------------------|---------------------------|--------|-------------|
| 1  | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - 4,999,999 | Hidup  | Tidak Layak |
| 2  | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri,            | Rp. 2,000,000 - 4,999,999 | Hidup  | Tidak Layak |

| No         | Pekerjaan                                 | Penghasilan                   | Status | Kelas       |
|------------|-------------------------------------------|-------------------------------|--------|-------------|
| Wiraswasta |                                           |                               |        |             |
| 3          | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - 4,999,999     | Hidup  | Tidak Layak |
| 4          | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 5,000,000 - 20,000,000    | Hidup  | Tidak Layak |
| 5          | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 5,000,000 - 20,000,000    | Hidup  | Tidak Layak |
| 6          | Karyawan Swasta                           | Rp. 2,000,000 - 4,999,999     | Hidup  | Tidak Layak |
| 7          | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - 4,999,999     | Hidup  | Tidak Layak |
| 8          | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - 4,999,999     | Hidup  | Tidak Layak |
| 9          | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - 4,999,999     | Hidup  | Tidak Layak |
| 10         | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Hidup  | Tidak Layak |
| ....       | ....                                      | ....                          | ....   | ....        |
| 112        | Pedagang Besar, PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999 | Hidup  | Tidak Layak |

Selanjutnya sebelum dilakukan perhitungan jarak perlu menentukan bobot sebagai konversi dari data siswa yang ada pada tabel 1 pemberian nilai bobot diberikan langsung oleh kepala sekolah dari SMA Kristen Tunas Kasih, penentuan bobot untuk penghasilan orang tua dapat dilihat pada tabel 2.

#### E. Bobot Penghasilan Orang Tua

Tabel 2. Bobot Penghasilan Orang Tua

| Penghasilan                    | Bobot |
|--------------------------------|-------|
| Tidak Berpenghasilan           | 6     |
| Kurang dari Rp. 500,000        | 5     |
| Rp. 500,000 - Rp. 999,999      | 4     |
| Rp. 1,000,000 - Rp. 1,999,999  | 3     |
| Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999  | 2     |
| Rp. 5,000,000 - Rp. 20,000,000 | 1     |
| > Rp. 20.000.000               | 0     |

#### F. Bobot Pekerjaan Orang Tua

Dalam tabel ini terdapat pekerjaan orang tua, pemberian nilai bobot diberikan langsung oleh kepala sekolah dari SMA Kristen Tunas Kasih, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Pekerjaan Orang Tua

| Pekerjaan Orang Tua | Bobot |
|---------------------|-------|
| Tidak Bekerja       | 6     |
| Buruh               | 5.5   |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Petani                                       | 5   |
| Pedagang Kecil                               | 4.5 |
| Karyawan Swasta                              | 3   |
| Pedagang Besar,<br>PNS/TNI/Polri, Wiraswasta | 2   |
| Wirausaha, Lainnya                           | 1   |

#### G. Status Orang Tua dan Nilai Bobot

Nilai bobot ini diberikan berdasarkan pertimbangan kepala sekolah SMA Kristen Tunas Kasih, dengan mempertimbangkan tingkat kebutuhan dan kondisi sosial ekonomi siswa. Semakin tinggi nilai bobot, semakin tinggi pula tingkat prioritas yang diberikan dalam penentuan penerima beasiswa, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Status Orang Tua Dan Nilai Bobot

| Status Orang Tua | Bobot |
|------------------|-------|
| Yatim Piatu      | 5     |
| Yatim / Piatu    | 3     |
| Hidup            | 1     |

#### H. Menghitung Euclidean Distance

Langkah pertama dalam metode modified k-nearest neighbor (MKNN), perhitungan Euclidian distance tetap dilakukan seperti pada k-nearest neighbor (KNN) konvensional. Euclidean distance antara dua titik ruang dimensi dihitung, pada penelitian ini dilakukan perhitungan data testing pada data siswa 91 dan data siswa training 1. Perhitungan ini dilakukan pada semua data uji hasil dapat dilihat pada rumus berikut:

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$= 0$$

Adapun hasil perhitungan jarak dari data training dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Jarak

| Jarak    | Euclidean Distance |
|----------|--------------------|
| d(91,1)  | 0                  |
| d(91,2)  | 0                  |
| d(91,3)  | 0                  |
| d(91,4)  | 1                  |
| d(91,5)  | 1                  |
| d(91,6)  | 1                  |
| d(91,7)  | 0                  |
| d(91,8)  | 0                  |
| d(91,9)  | 0                  |
| d(91,10) | 0                  |
| d(91,11) | 1                  |

| Jarak    | Euclidean Distance |
|----------|--------------------|
| d(91,12) | 0                  |
| d(91,13) | 0                  |
| d(91,14) | 0                  |
| d(91,15) | 1.414              |
| d(91,16) | 0                  |
| d(91,17) | 0                  |
| d(91,18) | 1                  |
| d(91,19) | 6                  |
| d(91,12) | 0                  |
| ....     | ....               |
| d(91,90) | 1                  |

#### I. Menghitung Normalisasi Data dan Normalisasi Distance

Berikut adalah normalisasi data dan normalisasi distance yang sudah dihitung :

Tabel 6. Hasil Normalisasi Data

| Min - Max   | Distance Calculation |
|-------------|----------------------|
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0.166666667 | 0.388888889          |
| 0.166666667 | 0.388888889          |
| 0.166666667 | 0.388888889          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0.166666667 | 0.388888889          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0                    |
| 0.23570226  | 0.411900753          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0.166666667 | 0.388888889          |
| 1           | 0.666666667          |
| 0           | 0.333333333          |
| 0.166666667 | 0.388888889          |
| ....        | ....                 |
| 0.166666667 | 0.055555556          |

#### J. Menghitung Nilai Validitas

Untuk menghitung nilai k atau tetangganya pada perhitungan ini ditentukan nilai dari k yaitu k=3. Fungsi S digunakan untuk menghitung kesamaan antara titik x dan data ke 1 tetangga terdekat.

$$S_{(a,b)} = \begin{cases} 1 & a = b \\ 0 & a \neq b \end{cases}$$

dimana :

a = kelas pada data latih

b = kelas selain a pada data latih

Bahwa a dan b adalah label kelas kategori suatu data latih. S akan bernilai 1 jika label kategori a sama dengan label kategori b. S bernilai 0 jika label kategori a tidak sama dengan label kategori b. Berikut adalah perhitungan pada data latih.

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 S(\text{label}(x = 1))(\text{label})Ni(x = 2)) \\ &= \frac{1}{3} \times (1 + 1 + 1) \\ &= \frac{1}{3} \\ &= 1 \end{aligned}$$

Tabel 7. Nilai Validitas

| Var.<br>(K=1) | Var.<br>(K=2) | Var.<br>(K=3) | Sum of<br>Var. | Var.<br>Validation |
|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 0             | 0             | 0             | 0              | 0                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| 1             | 1             | 1             | 3              | 1                  |
| ....          | ....          | ....          | ....           | ....               |
| 0             | 0             | 0             | 0              | 0                  |

#### K. Menghitung Weight Voting

Setelah hasil perhitungan validitas selesai, tahapan selanjutnya yaitu melakukan perhitungan weight voting sebagai contoh dilakukan perhitungan weight voting sebagai berikut :

$$W(i) = \text{Validalitas}(i) \times \frac{1}{d + 0,5}$$

Di mana d adalah jarak Euclidean dan  $\alpha$  merupakan nilai regulator smoothing. Dalam penelitian ini,  $\alpha$  menggunakan = 0,5. Kemudian dilakukan voting kelas berdasarkan nilai weight voting yang bertujuan untuk memilih klasifikasi pada data testing yang paling banyak muncul [8]. Setelah itu, nilai validitas setiap data yang telah dihitung sebelumnya dikalikan dengan hasil weight voting berdasarkan jarak. Sehingga dalam metode MKNN didapatkan persamaan weight voting dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= 1 \times \frac{3}{1 + 0.5} \\ &= 6 \end{aligned}$$

Pada Tabel 8 didapat nilai variable validasi adalah 1 sebagai nilai terbesar atau tertinggi pada setiap kelas dengan nilai terbesar akan dipilih menjadi keputusan sebagai kelas yang akan diterima oleh siswa tersebut.

Tabel 8. Weight Voting

| Weight Voting | Weight Voting<br>(Ranked) | Kelas       |
|---------------|---------------------------|-------------|
| 3.6           | 1                         | Tidak Layak |
| 3.6           | 2                         | Tidak Layak |
| 3.6           | 3                         | Tidak Layak |
| 3.375         | 33                        | Tidak Layak |
| 3.375         | 34                        | Tidak Layak |
| 3.375         | 35                        | Tidak Layak |
| 3.6           | 4                         | Tidak Layak |
| 3.6           | 5                         | Tidak Layak |
| 3.6           | 6                         | Tidak Layak |
| 3.6           | 7                         | Tidak Layak |
| 3.375         | 36                        | Tidak Layak |
| 3.6           | 8                         | Tidak Layak |
| 3.6           | 9                         | Tidak Layak |
| 0             | 87                        | Layak       |
| 3.289831693   | 61                        | Tidak Layak |
| 3.6           | 10                        | Tidak Layak |
| 3.6           | 11                        | Tidak Layak |
| 3.375         | 37                        | Tidak Layak |
| 2.571428571   | 85                        | Layak       |
| 3.6           | 12                        | Tidak Layak |
| 3.375         | 41                        | Tidak Layak |
| ....          | ....                      | ....        |
| 0             | 90                        | Layak       |

Dalam tabel 8, terdapat 3 nilai pemungutan suara berbobot, yaitu d(91,1) sebesar 3.6 dengan kelas Tidak Layak, d(91,2) sebesar 3.6 dengan kelas Tidak Layak, dan d(91,3) sebesar 3.6 dengan nilai Tidak Layak. Dari ketiga skor pemungutan suara berbobot tersebut, setiap kategori kelas dijumlahkan dan hasil dari skor terbesar akan dipilih sebagai keputusan. Dari data pengujian 1, kelas ditentukan adalah "Tidak Layak" karena nilainya 3.6 yang lebih besar

dan lebih dominan. Perhitungan yang sama dilakukan untuk data pengujian lebih lanjut, yaitu data 4, 5, 6 dan seterusnya. Dari 22 data pengujian yang digunakan metrik Precision, Recall, dan F-Measure.

Hasil yang diperoleh adalah True Positive sebanyak 3, True Negative 18, False Positive 0, dan False Negative 1. Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai Akurasi sebesar 95,45%, Precision sebesar 100,00%, Recall 75,00%, dan F-Measure 85,71%, dimana akurasi menunjukkan bahwa 95,45 % berhasil diklasifikasikan dengan benar, presisi 100% menunjukkan ketepatan prediksi positif, recall 75 % menunjukkan sistem mampu menentukan 75% siswa yang layak menerima beasiswa serta F-Measure menunjukkan keseimbangan yang relatif baik antara presisi dan recallnya, namun perlu ditingkatkan. Berikut disajikan hasil pengukuran akurasi terhadap data uji (testing) pada Tabel 9.

Tabel 9. Akurasi Data Testing

| Nilai K | Data Latih | Nama                          | Data Sebenarnya | Prediksi Sistem | Result         |
|---------|------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 3       | 91         | Kimi Christian Fernanda       | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 92         | Micky Harun                   | Layak           | Layak           | True Positive  |
|         | 93         | Nihcole Gunawan               | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 94         | Noferdius Clinthon Bukan      | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 95         | Rein Johanes Efafras Karisoh  | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 96         | Rolan Pakau                   | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 97         | Samuel Rico Wijaya Halim      | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 98         | Aldrich Hernandez Wijaya      | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 99         | Benaya Lionel Tangdibali      | Layak           | Tidak Layak     | False Negative |
|         | 100        | Chatarina Jenny Wong          | Layak           | Layak           | True Positive  |
|         | 101        | Christy Laurensia             | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |
|         | 102        | DARREN AMOS REINHARD SIBARANI | Tidak Layak     | Tidak Layak     | True Negative  |

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan sebanyak 22 data siswa sebagai dataset dalam proses pengujian metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk seleksi beasiswa. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, diperoleh tingkat akurasi sebesar 95,45%, di mana 21 data siswa berhasil diklasifikasikan secara akurat dan hanya 1 data siswa yang

mengalami ketidaksesuaian klasifikasi. Hasil ini menunjukkan bahwa metode MKNN memiliki kinerja yang sangat baik dan mampu memberikan hasil klasifikasi yang andal. Dengan tingkat akurasi yang tinggi, metode MKNN dapat dijadikan sebagai pendekatan pendukung keputusan dalam proses seleksi penerima beasiswa, khususnya dalam membantu pihak pengelola menentukan calon penerima secara objektif dan terukur. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada jumlah dataset yang relatif kecil serta kriteria yang digunakan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dataset yang lebih besar, menambah variasi kriteria, serta melakukan perbandingan dengan metode klasifikasi lain guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan akurat.

#### REFERENSI

- [1] A. P. Yudha dan R. P. Cahyono, "Analisis Kepuasan Pengunjung Menggunakan Metode Random Forest Untuk Wisata Pantai Pada Pesawaran," *Jurnal Ilmu Data*, pp. 1-8, 2022.
- [2] P. Abrianto, N. Hidayat and R. K. Dewi, "Implementasi Metode Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN) Untuk Klasifikasi Cedera Pada Pemain Futsal," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 4, p. 1520–1524, 2021.
- [3] E. A. Aipassa, D. Kusnandar and N. Imro'ah, "Penerapan Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MK-NN) Dalam Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa (Studi kasus: Prodi Statistika Universitas Tanjungpura)," *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, vol. 13, no. 1, pp. 89-98, 2024.
- [4] R. Yendra, L. Marifni and I. Suryani, "Klasifikasi Data Mining Untuk Seleksi Penerimaan Calon Pegawai Negeri Sipil Tahun 2017 Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [5] A. Kalalo, Rosmini and Anto, "Klasifikasi Penyakit Karies Gigi Menggunakan Algoritma Modified K-Nearest Neighbor," *Journal of Big Data Analytic and Artificial Intelligence (JBIDAI)*, vol. 7, p. 48–54, 2024.
- [6] J. Pramono, "Implementasi dan Evaluasi Kebijakan Publik," 2020.
- [7] V. N. F. Muthmainnah and M. Ahmad, "Pengaruh Beasiswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa Di SMAIT Buahati Islamic School," *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 9, no. 1, p. 130–134, 2023.
- [8] S. Amelia, M. Norhayati and S. Prangga, "Penerapan Metode Modified K-Nearest Neighbor Pada Pengklasifikasian Status Pembayaran Kredit Barang Elektronik dan Furniture," *Statistika*, vol. 22, no. 1, p. 95–104, 2022.