

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Golongan Ukt Bagi Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Decision Support System for Determining UKT Group for New Student Candidates Using K-Nearest Neighbor Algorithm

Said Fadlan Anshari^{*1}, Syahriani Putri Ayu², Fadlisyah³, Rizki Suwanda⁴, Tri Ramdhany⁵
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, ⁵Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ekuitas Indonesia

E-mail: ¹saidfadlan@unimal.ac.id, ²syahrianiputi19@gmail.com, ³fadlisyah@unimal.ac.id, ⁴rizkisuwanda@unimal.ac.id, ⁵tri.ramdhany@ekuitas.ac.id

Abstrak

Dalam melanjutkan perkuliahan dibutuhkan kesiapan finansial demi membiayai pendidikan. Uang Kuliah Tunggal (UKT) yaitu suatu jenis pembiayaan perkuliahan dalam satu semester yang hanya terdapat satu jenis pungutan biaya yang ditetapkan berdasarkan keadaan keuangan dan sosial orang tua/wali mahasiswa sehingga pembayarannya tidak sama terhadap setiap mahasiswa. Adanya perbedaan golongan tersebut ditambah peningkatan golongan UKT dapat memicu aksi demonstrasi di Universitas Malikussaleh pada mahasiswa baru angkatan 2023. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pendukung keputusan dalam pengelompokan golongan UKT. Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan dataset sebanyak 1381 data UKT mahasiswa baru angkatan 2023. Selanjutnya, dilakukan split dataset dengan pembagian 90% data training dan 10% data testing. Kemudian atribut yang digunakan terdiri dari 13 atribut diantaranya penghasilan ayah, penghasilan ibu, pendidikan ayah, pendidikan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, status rumah, luas rumah, jumlah mobil, jumlah motor, jumlah kakak, jumlah kakak bekerja, dan jumlah adik. Output yang dihasilkan dalam penelitian ini diklasifikasikan kedalam 7 class yaitu UKT 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7. Hasil akurasi yang didapat pada $K=15$ sebesar 70,5% dengan nilai error 29,5% dengan hasil jumlah data pada golongan UKT 1 sebanyak 16 orang, UKT 2 sebanyak 38 orang, UKT 3 sebanyak 27 orang, UKT 4 sebanyak 32 orang, UKT 5 sebanyak 26 orang, dan UKT 6, serta UKT 7 sebanyak 0 orang.

Kata kunci: UKT, Sistem Pendukung Keputusan, *K-Nearest Neighbor*

Abstract

In continuing lectures, financial readiness is needed to finance education. Single Tuition Fee (Uang Kuliah Tunggal or UKT) is a tuition fee in one semester where there is only one type of fee collection based on the economic and social conditions of the student's parents/guardians so that each student's payment is not the same. The existence of these group differences plus the increase in the UKT group can trigger demonstrations at Malikussaleh University for new students of the class of 2023. Therefore, a decision support system is needed in grouping UKT groups. This study uses the *K-Nearest Neighbor* algorithm with a dataset of 1381 UKT data

for new students class of 2023. Furthermore, a split dataset was carried out by dividing 90% of training data and 10% of testing data. Then the attributes used consist of 13 attributes including father's income, mother's income, father's education, mother's education, father's job, mother's job, home status, house area, number of cars, number of motorcycles, number of brothers, number of working brothers, and number of younger siblings. The outputs produced in this study are classified into 7 classes, namely UKT 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7. The accuracy results obtained at $K = 15$ were 70.5% with an error value of 29.5% with the results of the number of data in UKT 1 as many as 16 people, UKT 2 as many as 38 people, UKT 3 as many as 27 people, UKT 4 as many as 32 people, UKT 5 as many as 26 people, and UKT 6, and UKT 7 as many as 0 people.

Keywords: UKT, Decision Support System, K-Nearest Neighbor

1. PENDAHULUAN

Kuliah merupakan suatu tempat berproses dalam meningkatkan ilmu dan pengetahuan seseorang dalam mengembangkan oleh karena itu, dibutuhkan kesiapan finansial demi membiayai perkuliahan. Uang kuliah pada setiap universitas dan jurusan juga berbeda-beda dalam menetapkan nominalnya. Uang Kuliah Tunggal (UKT) adalah suatu pembiayaan dalam satu semester yang hanya terdapat satu jenis pungutan biaya yang harus ditanggung oleh setiap mahasiswa. Uang kuliah tunggal ini tidak lagi mengutip biaya seperti Uang Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP), uang praktikum, Iuran Orang Tua Mahasiswa (IOM), uang ujian skripsi, uang wisuda, Sumbangan Peningkatan Kualitas Pendidikan (SPKP) dan lain-lain. Selain itu, UKT bersifat subsidi silang yang dilandaskan keadaan keuangan dan sosial orang tua/wali mahasiswa, sehingga biaya pendidikan uang kuliah tunggal pada setiap individu tidak sama untuk semua mahasiswa. Kebijakan ini dinilai tidak adil sehingga menimbulkan reaksi yang berbeda dari berbagai kalangan [1] [2].

Adanya perbedaan golongan uang kuliah tunggal serta ditambahnya peningkatan pada golongan uang kuliah tunggal ini memicu terjadinya permasalahan dalam sekelompok mahasiswa disebuah universitas. Demonstrasi yang terjadi terkait uang kuliah tunggal di Universitas Malikussaleh merupakan salah satu pemicu masalah terkait pengelompokan golongan UKT pada mahasiswa baru angkatan 2023. Adanya kenaikan jumlah nominal dan golongan UKT serta pengelompokan yang tidak merata adalah pemicu terjadinya aksi demonstrasi tersebut.

Oleh karena itu, dibutuhkannya sistem pendukung keputusan (SPK) dalam mengelompokkan golongan uang kuliah tunggal berdasarkan atribut-atribut pengelompokan agar kedepannya tidak terjadi lagi aksi demonstrasi terkait uang kuliah tunggal. SPK merupakan suatu sistem yang dibangun berbasis komputerisasi dengan tujuan mengefektifkan dan mengefisiensikan dalam hal manajemen, baik yang bersifat terstruktur, semi-terstruktur, maupun tak terstruktur [3]. Dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dapat membantu dalam menyelesaikan pengelompokan uang kuliah tunggal. Alasan menggunakan metode ini adalah

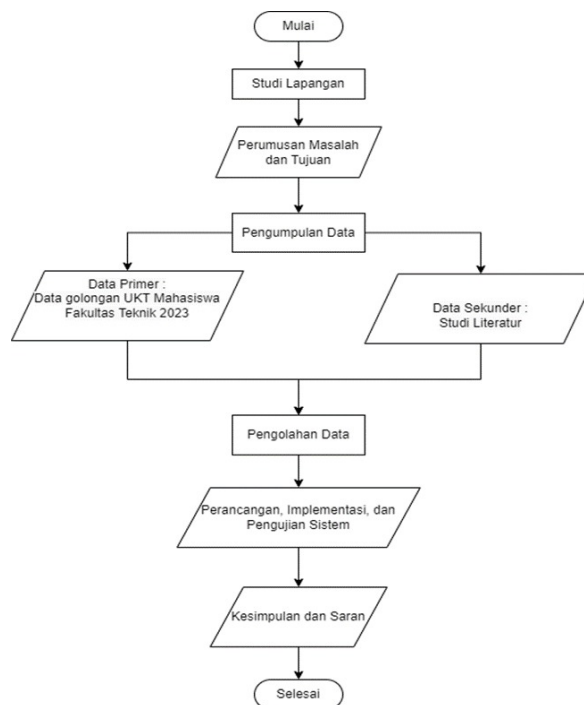
konsistensi kuat dalam mencari solusi serta adanya pencocokan bobot berdasarkan hasil perhitungan kedekatan antara kasus baru dan kasus lama sehingga lebih efektif dalam melakukan *data training* yang besar dan dapat menghasilkan data yang lebih akurat [4].

Pada penelitian sistem pendukung keputusan dalam penentuan golongan uang kuliah tunggal pernah dilakukan oleh Mauladi, et al dengan menggabungkan dua metode antara *Naive Bayes* dan *Fuzzy TOPSIS* sehingga mendapatkan nilai probabilitas terhadap 8 kelas UKT dengan hasil persentasi pada UKT 1 dan UKT 2 sebesar 5,33%, UKT 3, UKT 6, dan UKT 7 sebesar 10,22%, UKT 4 dan UKT 5 sebesar 24,89%, serta UKT 8 sebesar 8% dengan total keseluruhan hasil pengujian sebesar 77,8% [5]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Wulandariyaningsih, et al menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dengan *dataset* mahasiswa Institut Teknologi Kalimantan angkatan 2020 sehingga menghasilkan nilai akurasi sebesar 51,06% [6]. Pada metode *K-Nearest Neighbor* penelitian yang dilakukan oleh Ar-Razi diperoleh akurasi sebesar 82% [7]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Krishna dan Parvathy menghasilkan akurasi sebesar 87,4% pada metode *K-Nearest Neighbor* yang unggul dari metode *Decision Tree* dengan akurasi sebesar 82,4% [8]. Sama halnya perbandingan metode antara *K-Nearest Neighbor* dengan *Fuzzy K-NN* yang dilakukan oleh Roman, et al menghasilkan akurasi *K-NN* sebesar 92,67% dan *Fuzzy K-NN* sebesar 71,33% [9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Alur Penelitian

Berikut tahapan-tahapan pada alur penelitian yang dibuat berdasarkan notasi-notasi yang terdapat dalam *flowchart* [10]. Alur tersebut akan ditunjukkan seperti pada Gambar 2.1.

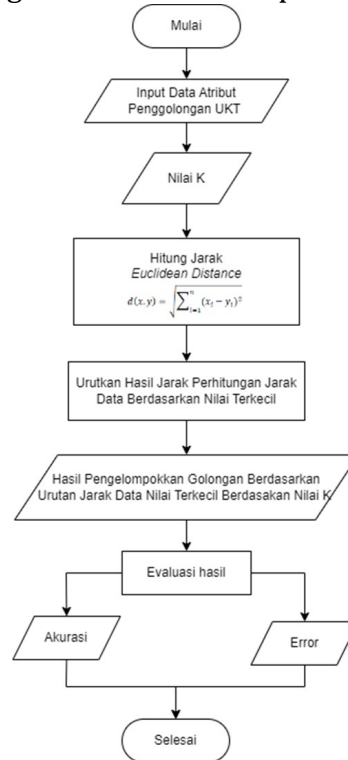


Gambar 2.1 Alur Penelitian

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah studi lapangan untuk melihat dan mencari masalah yang akan diteliti agar dapat menemukan sebuah solusi yang dapat memecahkan masalah tersebut. Studi kasus pada penelitian ini adalah berfokus pada data mahasiswa baru di Universitas Malikussaleh yang dikumpulkan melalui UPT TIK Universitas Malikussaleh. Setelah menemukan topik permasalahan, langkah selanjutnya adalah menentukan perumusan masalah yang akan dikupas secara tuntas demi tercapainya tujuan penelitian. Kemudian pada tahap pengumpulan data terbagi dua yaitu data primer yang merupakan golongan UKT mahasiswa baru angkatan 2023 yang memiliki 13 atribut dan data sekunder yang merupakan data pelengkap dalam penyusunan penelitian. Setelah mendapatkan data, maka dilanjutkan dengan tahap pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel* sehingga menghasilkan nilai yang sesuai dengan algoritma yang diterapkan dan diharapkan menghasilkan nilai akurasi yang tinggi. Setelah data diolah, maka dilakukan tahap perancangan sistem yang akan dirancang menggunakan *flowchart*, dibangun menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan memanfaatkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Euclidean Distance*. *Python* dipilih sebagai bahasa pemrograman dikarenakan interpretatif multifungsi dengan menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaks kode yang jelas dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar dan komprehensif [11]. Kemudian diuji kembali apakah program yang dibuat berhasil ataupun tidak. Setelah mendapatkan hasil pengujian maka akan dibuat kesimpulan dan saran yang membangun guna memperbaiki penelitian ini kedepannya.

2.2. Skema Sistem

Skema sistem penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skema Sistem

Input Data Atribut Penggolongan UKT: Sistem ini dimulai dari menginput 13 data atribut pengelompokkan golongan uang kuliah tunggal yang terdiri dari penghasilan ayah, penghasilan ibu, pendidikan ayah, pendidikan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, status rumah, luas rumah, jumlah mobil, jumlah motor, jumlah kakak, jumlah kakak bekerja, dan jumlah adik. Pada proses input data dibagi menjadi dua yaitu *data training* dan *data testing*. Adapun tampilan dari *data training* yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data Training

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
1	2	7	4	6	5	7	3	2	0	1	0	0	2
2	8	1	4	4	4	1	3	5	0	2	1	0	0
3	4	1	4	4	4	1	2	1	0	1	0	0	0
4	9	1	7	6	7	1	3	4	0	1	0	0	3
5	7	8	4	6	7	7	3	1	0	2	0	0	2
6	8	1	4	4	5	1	2	5	0	2	2	1	1
7	7	1	4	4	7	1	3	1	0	1	1	0	2
8	1	3	4	4	1	1	1	2	0	1	0	0	2
9	2	3	4	4	3	3	3	5	0	2	2	0	1
10	2	1	2	2	3	1	3	2	0	2	2	0	2
11	4	1	4	2	3	1	2	1	0	2	0	0	0
12	7	1	6	6	7	1	1	5	0	1	1	0	1

13	4	1	6	6	5	1	2	2	0	1	0	0	1
14	2	1	1	2	4	1	3	1	0	1	0	0	1
15	10	10	6	7	7	7	3	4	1	2	0	0	4
..
1241	9	1	6	4	6	1	2	2	0	1	1	0	2
1242	5	1	4	4	5	1	3	2	0	2	0	0	1

Adapun tampilan dari *data testing* yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 *Data Testing*

No.	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
1	4	1	4	4	3	1	3	1	0	2	2	2	0
2	2	1	4	4	5	1	2	1	0	1	0	0	2
3	7	1	4	6	5	1	2	1	0	1	1	1	0
4	3	1	2	3	6	1	3	1	0	2	2	2	0
5	4	1	2	1	5	1	3	1	0	1	1	0	1
6	9	1	6	3	7	1	3	4	0	2	1	1	1
7	4	1	4	3	3	1	3	4	1	2	0	0	2
8	8	1	4	4	6	1	3	5	0	2	1	1	1
9	4	1	4	5	3	1	3	1	0	1	1	0	2
10	2	1	3	3	5	1	3	3	0	1	0	0	0
..
137	3	3	4	3	6	3	2	1	0	0	1	0	0
138	10	3	4	3	4	1	3	2	0	1	2	0	1
139	6	1	4	4	4	1	2	1	0	1	1	1	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diberikan hasil penelitian yang dilakukan sekaligus dibahas secara komprehensif. Hasil bisa berupa gambar, grafik, tabel dan lain-lain yang mempermudah pembaca paham dan diacu di naskah. Jika bahasan terlalu panjang dapat dibuat sub-sub judul, seperti contoh berikut.

3.1. Hitung Nilai K

Berdasarkan gambar 2.2 Skema Sistem, setelah *dataset* disiapkan dan dibagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu *data training* dan *data testing*, proses selanjutnya adalah menghitung nilai *K* berdasarkan *data training* yang telah dikumpulkan. Dalam menentukan penyelesaian perhitungan maka diambil beberapa nilai *K* dalam menentukan parameter *K* yang akan digunakan dalam penelitian ini. Berikut tabel pemilihan nilai *K* dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Nilai *K*

Keterangan	K = 3	K = 7	K = 11	K = 15
Berhasil	81	87	92	98
Gagal	58	52	47	41

Pada penelitian ini jumlah *K* yang digunakan adalah 15. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dimana *K* = 15 memiliki nilai paling tinggi dan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan jumlah *K* lainnya.

3.2. Hitung Jarak *Euclidean Distance*

Setelah menentukan nilai K , selanjutnya tahap menghitung jarak antara *data training* dan *data testing* menggunakan rumus *Euclidean Distance*, dimana akan mempelajari hubungan antara sudut dan jarak berfungsi sebagai mengukur dua titik dalam satu tempat [12]. Berikut contoh perhitungan jarak *Euclidean Distance* yang dapat diuraikan sebagai berikut.

$$d_{(1,1)} = \sqrt{(2-4)^2 + (7-1)^2 + (4-4)^2 + (6-4)^2 + (5-3)^2 + (7-1)^2 + (3-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2 + (1-2)^2 + (0-2)^2 + (0-2)^2 + (2-0)^2}$$

$$= \sqrt{4 + 36 + 0 + 4 + 4 + 36 + 0 + 1 + 0 + 1 + 4 + 4 + 4}$$

$$= 9,889945$$

Berikut hasil perhitungan jarak dari data uji pertama dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3 2 Hasil Perhitungan Jarak

No	Hasil Perhitungan
1	9,899495
2	6,164414
3	3,316625
4	9
5	11,22497
6	6,244998
7	5,91608
8	5,91608
9	5,744563
10	4,582576
11	3,605551
12	7,745967
13	4,898979
14	5,291503
15	14,69694
..	..
1241	7,071068
1242	3,872983

Berdasarkan hasil perhitungan jarak yang telah ditampilkan pada Tabel 3.2, hasil perhitungan jarak akan diurutkan berdasarkan nilai terkecil. Berikut tampilan dari urutan hasil jarak data uji pertama yang terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3 .3 Pengurutan Hasil Perhitungan Jarak

No	Hasil Perhitungan	Golongan
1	1.732051	UKT 3
2	2	UKT 2
3	2	UKT 2
4	2.236068	UKT 2
5	2.236068	UKT 4
6	2.44949	UKT 3
7	2.44949	UKT 2
8	2.44949	UKT 2
9	2.44949	UKT 2
10	2.44949	UKT 3
11	2.44949	UKT 2
12	2.44949	UKT 2
13	2.645751	UKT 2
14	2.645751	UKT 2
15	2.645751	UKT 2
..

1241	17.32051	UKT 7
1242	17.60682	UKT 6

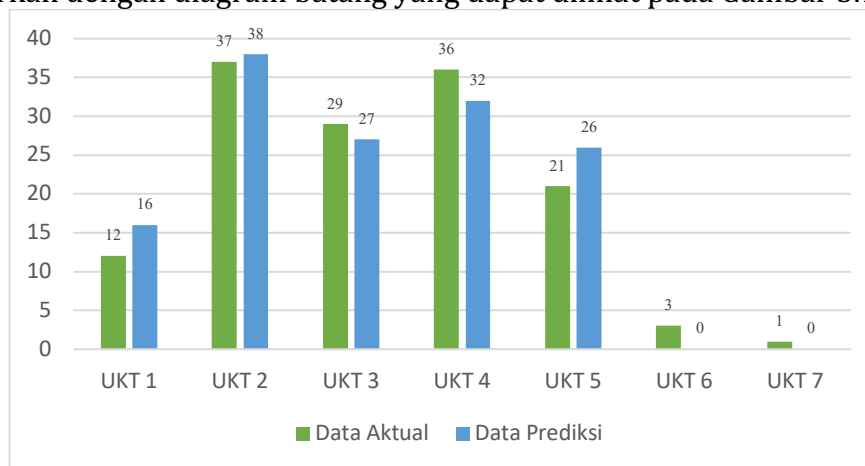
3.3 Pengujian Data Testing

Setelah diurutkan hasil jarak nilai terkecil maka data tersebut dikelompokkan sesuai parameter K yang telah ditentukan, selanjutnya akan ditampilkan hasil pengelompokkan golongan UKT berdasarkan hasil urutan data nilai terkecil. Berikut tampilan urutan terhadap 139 data testing dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Pengelompokan UKT

No.	Nama	Actual	Hasil
1	MHS-A1	UKT 2	UKT 2
2	MHS-A2	UKT 4	UKT 4
3	MHS-A3	UKT 4	UKT 4
4	MHS-A4	UKT 2	UKT 2
5	MHS-A5	UKT 2	UKT 2
6	MHS-A6	UKT 5	UKT 5
7	MHS-A7	UKT 3	UKT 2
8	MHS-A8	UKT 5	UKT 3
9	MHS-A9	UKT 4	UKT 2
10	MHS-A10	UKT 4	UKT 3
...
137	MHS-A137	UKT 2	UKT 4
138	MHS-A138	UKT 4	UKT 4
139	MHS-A139	UKT 2	UKT 2

Untuk dapat melihat dengan jelas pengelompokkan UKT terhadap K = 15 maka akan digambarkan dengan diagram batang yang dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Hasil Pengelompokan UKT

3.4 Evaluasi Hasil

Setelah hasil didapatkan langsung dievaluasi untuk menghitung nilai akurasi perhitungan dan error dalam perhitungan menggunakan rumus sesuai persamaan-persamaan berikut.

$$Akurasi = \frac{Hasil\ Perhitungan}{Data\ Sebenarnya} \times 100\%$$

$$Error = 100\% - akurasi$$

Keterangan:

Hasil perhitungan = hasil dari jarak *Euclidean Distance*

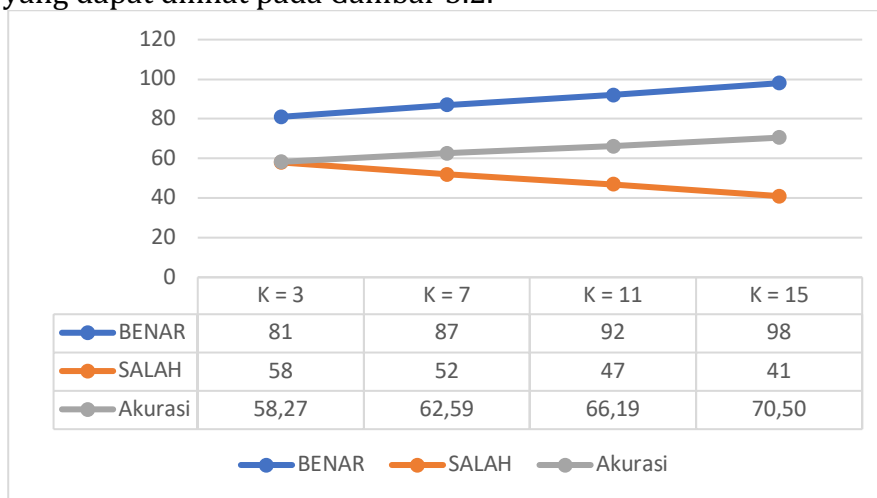
Data sebenarnya = data yang telah didapatkan sebelum perhitungan

Berikut perhitungan akurasi dari hasil pengelompokkan golongan untuk $K = 15$ dapat dilihat sebagai berikut.

$$Akurasi = \frac{98}{139} \times 100\% = 70,5\%$$

$$Error = 100\% - 70,5\% = 29,5\%$$

Untuk lebih jelas akurasi $K = 3$, $K = 7$, $K = 11$, $K = 15$, diinterpretasikan kedalam diagram yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Grafik Evaluasi Hasil

KESIMPULAN

Penelitian ini dirancang dan dibangun menggunakan pemrograman *Python* dan *Microsoft Excel* sebagai perhitungan manual dalam menemukan hasil perhitungan. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 1242 *data training* dan 139 *data testing*, dimana data tersebut merupakan data UKT calon mahasiswa baru 2023. Adapun dalam implementasi sistem membutuhkan 13 atribut dalam menentukan golongan UKT dan *output* yang dihasilkan dalam sistem terbagi menjadi 7 kelas yaitu UKT 1 hingga UKT 7. Pada hasil perhitungannya, didapatkan nilai akurasi sebesar 70,5% dan nilai *error* sebesar 29,5% untuk $K = 15$. Sebab $K = 15$ memiliki nilai keberhasilan sebesar 98 data dan gagal sebesar 41 data. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil pengujian tersebut bahwa metode *K-Nearest Neighbor* dapat digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam penentuan golongan UKT bagi calon mahasiswa baru dan algoritma ini dapat dijadikan solusi dalam memperbaiki penentuan golongan UKT untuk calon mahasiswa baru angkatan 2024 agar kedepannya tidak terjadi demonstrasi seperti angkatan 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Fahriya and W. Yustanti, "Optimalisasi Jumlah Kluster Uang Kuliah Tunggal pada Data Sosial Ekonomi Mahasiswa," *Journal of Emerging Information System and Business Intelligence (JEISBI)*, vol. 2, pp. 73-77, 2021.
- [2] M. Agung, J. M. Parenreng, A. Wahid, M. S. N. Wahid, S. A. Putra and M. M. Bahar, "Sistem Penentuan Nilai Uang Kuliah Tunggal (UKT) Mahasiswa Baru Universitas Negeri Makassar," *Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent System*, pp. 9-16, 2020.
- [3] Fadlisyah, L. Rosnita and M. W. Alamsyah, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN PEMINATAN SISWA SMA MENGGUNAKAN METODE MOORA DECISION SUPPORT SYSTEM IN DETERMINING SPECIFICATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS USING THE METHOD MOORA," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 9, no. 1, pp. 65-70, 2023.
- [4] Rizal, "Klasifikasi Berita Olahraga pada Portal Berita Online dengan Metode K-Nearest Neighbour (KNN) Dan Levenshtein Distance," *Jurnal Teknologi Terapan and Sains 4.0*, vol. 2, no. 1, pp. 365-385, 2021.
- [5] P. E. P. Utomo, B. F. Hutabarat and R. Putra, "Decision Support System to Determine Uang Kuliah Tunggal (UKT) by Combining Naïve Bayes Classifier and Fuzzy-TOPSIS," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1566, no. 1, 2020.
- [6] M. Wulandariyaningsih, A. N. Hasmi and S. Pancahayani, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Uang Kuliah Tunggal Mahasiswa Dengan Metode Fuzzy C-Means (Studi Kasus Institut Teknologi Kalimantan)," *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, vol. 7, no. 1, pp. 117-128, 2022.
- [7] A. Razi, "KLASIFIKASI PENERIMA BEASISWA ACEH CARONG (ACEH PINTAR) DI UNIVERSITAS MALIKUSSALEH MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN (K-NEAREST NEIGHBORS)," *Jurnal Tika*, vol. 7, no. 1, pp. 79-84, 2022.
- [8] A. Krishna and L. Rama Parvathy, "Comparison of Accuracy Prediction of Medical Insurance Using Decision Tree with K-Nearest Neighbour," *Adv. Parallel Comput*, pp. 493-499, 2022.
- [9] I. A. K. M. Roman, H. U. Nawab, S. Ahmad, A. Zaib, N. W. Khan, M. S. Jan and M. A. Ur Rahman, "K-Nearest Neighbor And Fuzzy K-Nearest Neighbor Algorithm Performance Analysis For Heart Disease Classification," *Webology*, vol. 19, no. 1, pp. 8607-8619, 2022.
- [10] I. Budiman, S. Saori, R. N. Anwar, Fitriani and M. Y. Pangestu, "ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus:

UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi)," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 1, no. 10, pp. 2185-2190, 2021.

- [11] M. R. A. Sirfatullah, M. Z. Al-Farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansyah and M. Elgar, "Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning," Karya Ilm. Mhs. Bertauhid (KARIMAH TAUHID)," *Karimah Tauhid*, vol. 2, no. 1, pp. 1-6, 2023.
- [12] M. Yusup, S. Umaroh and F. R. Karim, "Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, Dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan (Studi Kasus Institut Teknologi Nasional Bandung)," *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 14, no. 2, pp. 69-77, 2020.