



Optimalisasi dalam Mengidentifikasi Seleksi Mahasiswa Jalur Cepat (*Fast-track*) Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Zumardi Rahman^{1✉}

¹Independent Researcher

zumar2014@gmail.com

Abstract

Fast-track admissions is carried out to assist the selection in providing recommendations for students who have the potential to join the fast-track program, a Decision Support System is needed, because the selection system for fast-track student candidates is still manual, and there are many weaknesses. The large number of enthusiasts in registering for fast-track causes the head of the department to experience difficulties when processing manual data so that software is needed to facilitate the processing of the data. Not all students who apply to get a fast-track can be approved, because there are quite a lot of students who apply, so it is urgently needed to build an DSS using the K-Nearest Neighbor (K-NN) method that can help provide recommendations to fast-track enthusiasts. Based on the analysis of the DSS with the K-NN method, this was done by means of interview observations and system implementation. In the assessment of fast-track acceptance, it can be used as a basis for facilitating decisions in selecting fast-track students because the system can process data and produce information quickly, precisely and consistently to the head of the department for students to join the fast-track that will be given. Can form an appropriate, effective and efficient decision on the management of fast-track acceptance selection data that has the potential to be accepted by fast-track. The K-NN method can be used to identify the selection of fast-track student admissions, SPK in the assessment of fast-track student selection can facilitate decisions for students proportionally based on the results of student data processing including student achievement index semesters 1-6, the number of credits up to semester 6 precisely and accurately because the system can minimize errors in the process of calculating data normalization.

Keywords: Decision Support System (DSS), K-Nearest Neighbor (K-NN), Fast-Track, Data Mining, Optimization.

Abstrak

Penerimaan *fast-track* dilakukan untuk membantu penyeleksian dalam memberikan rekomendasi mahasiswa yang berpotensi bergabung pada program *fast-track* maka dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan, dikarenakan sistem penyeleksian calon penerima mahasiswa *fast-track* masih manual, dan banyak sekali kelemahannya. Banyaknya peminat dalam mendaftar *fast-track* menyebabkan ketua jurusan mengalami kesusahan saat mengolah data yang manual sehingga dibutuhkan perangkat lunak untuk memudahkan pengolahan data tersebut. Tidak semua mahasiswa yang mengajukan permohonan untuk mendapatkan *fast-track* dapat disetujui, di karenakan mahasiswa yang mengajukan permohonan cukup banyak, maka begitu dibutuhkan sekali agar dibangun suatu SPK dengan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) yang dapat membantu memberikan rekomendasi kepada peminat *fast-track*. Berdasarkan analisis terhadap SPK dengan metode K-NN ini dilakukan dengan cara observasi wawancara dan implementasi sistem. Dalam penilaian penerimaan *fast-track* dapat dijadikan dasar untuk memudahkan keputusan pada penyeleksian mahasiswa *fast-track* karena sistem dapat mengolah data dan menghasilkan informasi secara cepat, tepat dan konsisten kepada ketua jurusan terhadap mahasiswa untuk bergabung *fast-track* yang akan diberikan. Dapat membentuk suatu keputusan yang tepat, efektif dan efisien pada pengelolaan data seleksi penerimaan *fast-track* yang memang berpotensi diterima *fast-track*. Metode K-NN dapat digunakan untuk mengidentifikasi seleksi penerimaan mahasiswa *fast-track*, SPK dalam penilaian penyeleksian mahasiswa *fast-track* dapat memudahkan keputusan pada mahasiswa secara proporsional dengan berdasarkan hasil proses data mahasiswa meliputi indeks prestasi mahasiswa semester 1-6, jumlah sks sampai semester 6 dengan tepat dan akurat karena sistem dapat meminimalisir kesalahan dalam proses perhitungan normalisasi data.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *K-Nearest Neighbor* (K-NN), *Fast-Track*, *Data Mining*, Optimalisasi.

JSISFOTEK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Program Jalur Cepat (JC) atau dalam bahasa Inggris disebut Fast Track merupakan sebuah program yang di adakan oleh Perguruan Tinggi (PT). PT yang telah mengadakan program JC adalah PT Universitas Andalas (UNAND). Program JC ini diperuntukkan bagi mahasiswa yang sedang menempuh Program Sarjana untuk menuju Program Magister dengan

menambah 1 (satu) tahun dari program studi Sarjana. Program JC bertujuan untuk menghasilkan mahasiswa lulusan dengan keterampilan dan pengetahuan yang sama dengan rekan-rekan mereka yang melakukan program studi 4 tahun tetapi dalam separuh waktu [1].

Program JC memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat menyelesaikan S1 dan S2 selama 10 semester dan juga kesempatan kepada mahasiswa berkemampuan akademik yang sangat baik

mengembangkan dirinya secara optimal dan dalam waktu yang relatif lebih cepat.

Seleksi penyeleksian mahasiswa yang dapat menerima program JC oleh Ketua Departemen dilakukan secara manual maka, akan memakan waktu yang sangat lama dan memungkinkan juga terjadi kesalahan manusia. Teknik klasifikasi diperlukan untuk menyeleksi mahasiswa yang dapat menerima program JC agar lebih optimal. Penyeleksian penerimaan program JC merupakan proses penting dalam menentukan penerima program JC yang sesuai pada perguruan tinggi. Mengantisipasi terjadinya kegagalan oleh penerima program JC dalam pelaksanaannya maka perlu diperhatikan tingkat dan teknik klasifikasi penyeleksian penerimaan agar sesuai dengan kriteria [2]. Berdasarkan permasalahan tersebut dapat diperbaiki dengan dioptimalkan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menggunakan metode algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

Pada penelitian ini, dilakukan optimalisasi dengan menerapkan algoritma K-NN untuk menyeleksi mahasiswa yang layak menerima program JC [3]. Algoritma K-NN adalah algoritma pembelajaran terawasi yang didasarkan pada pencarian kedekatan atribut penelitian dan mengklasifikasikannya berdasarkan suara terbanyak dari tetangga yang ditemukan [4]. Pendekatan dalam algoritma K-NN adalah dengan cara menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus yang lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah atribut yang ada. Algoritma K-NN dapat mengelompokkan banyak data secara efisien dan dalam waktu yang cepat, namun memiliki kelemahan yaitu dapat menjadi jauh lebih lambat dengan jumlah data yang semakin banyak [5]. Kelebihan dari algoritma K-NN adalah pelatihan sangat cepat, sederhana, dan mudah dipelajari, tahan terhadap data training yang memiliki noise, dan efektif jika data training-nya besar [6]. Algoritma K-NN dapat memberikan kinerja yang baik karena algoritma tersebut tahan terhadap *noise* data [7]. K-NN termasuk kedalam metode *machine learning* karena melibatkan data masa lalu untuk memprediksi data masa depan. Dengan ini, garis keputusan kelas yang dihasilkan oleh K-NN bisa sangat fleksibel dan *nonlinier*. Dalam hal ini, untuk mengklasifikasikan data, metode K-NN dapat melakukannya dengan tepat [8]. Proses K-NN tidak hanya untuk peramalan tetapi untuk memprediksi klasifikasi dan asosiasi dalam menemukan pola. K-NN merupakan hasil improvisasi lanjutan dari teknik klasifikasi Nearest Neighbor (NN). Ini menyimpulkan karena setiap data baru dapat dilatih oleh banyak k tetangga, dimana k adalah bilangan bulat positif, dengan sejumlah kecil data. Tahapnya, K-NN melakukan data latih dan data uji berdasarkan kategori pada sampel atau pada data masa lalu dan sesuai dengan sampel latih k yang merupakan tetangga terdekat dengan sampel uji, kemudian masuk ke dalam

kategori yang memiliki kategori probabilitas terbesar [9].

Algoritma K-NN dipilih sebagai algoritma dalam klasifikasi karena memiliki tingkat akurasi yang relatif tinggi [10]. Algoritma K-NN merupakan algoritma *Nonparametric*. Analisis pembelajaran dan prediksi dilakukan berdasarkan masalah atau kumpulan data yang diberikan [11]. Berbagai macam pengklasifikasi telah diselidiki sepanjang tahun namun, klasifikasi K-NN terbukti memiliki kinerja yang unggul [12]. Regresi dapat dilakukan dengan menggunakan K-NN tetapi sebagian besar cocok untuk klasifikasi [13]. Hal ini dibuktikan dengan beberapa penelitian sebelumnya, di antaranya penelitian yang telah dilakukan Hanes, dkk (2021) yaitu perbandingan algoritma C4.5, K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes dan Random Forest dalam memprediksi mahasiswa wisuda tepat waktu, dengan data yang diolah adalah data lulusan Program Studi S1 Teknik Informatika dan Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan periode 2011-2014 sejumlah 2,022 data, atribut yang digunakan meliputi jenis kelamin, daerah asal, waktu studi, nilai ujian masuk, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dengan hasil akhir, algoritma K-Nearest Neighbor dan Random Forest memiliki akurasi tertinggi sebesar 72,651%, disusul oleh algoritma C4.5 72,453%, dan algoritma Naïve Bayes 71,860% [14].

Data Mining adalah proses mengekstrak atau menambang data dan informasi yang besar, yang sebelumnya tidak diketahui, tetapi dapat dipahami dan berguna dari *database* yang besar dan digunakan untuk membuat keputusan bisnis yang sangat penting [15]. Konsep yang digunakan pada *Data Mining* yaitu untuk menemukan nilai tambah yang tersembunyi dalam *database* dengan tujuan mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang potensial dan berguna [16].

Misalkan akan diidentifikasi seleksi penerimaan seorang mahasiswa program JC yang masih semester 6 dengan menggunakan data dari mahasiswa yang sudah diseleksi sebelumnya. Untuk mengidentifikasi seleksi penerimaan mahasiswa tersebut, dihitung kedekatan kasus mahasiswa yang akan diseleksi dengan semua kasus mahasiswa yang telah diseleksi sebelumnya dengan kedekatan terbesar lah yang akan diambil sebagai solusi pada kasus mahasiswa yang akan diseleksi tersebut.

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data mahasiswa program JC FMIPA UNAND. Dan beberapa atributnya seperti data indeks prestasi mahasiswa semester 1-6, jumlah sks sampai semester 6, dan keterangan status mahasiswa *fast-track* dan bukan *fast-track* dari mahasiswa angkatan 2014-2019. Kebanyakan dataset memiliki kepadatan dan distribusi kelas yang tidak merata. Distribusi densitas dapat dikatakan rapat jika jarak antar titik data sangat dekat, dan renggang jika titik data berjauhan [17]. Dekat atau

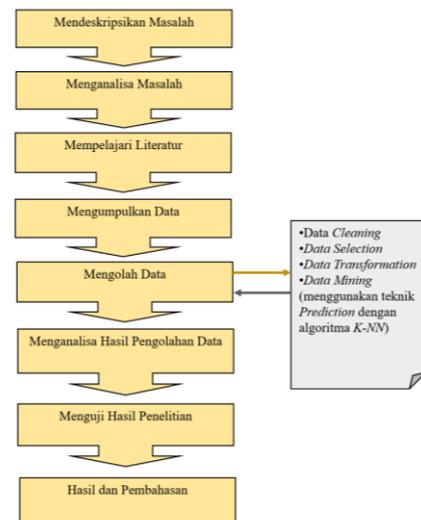
jauh jarak suatu titik dari tetangganya dapat dihitung dengan menggunakan jarak Euclidean. Fungsi jarak Euclidean populer digunakan oleh sebagian besar algoritma K-NN untuk mencari jarak antar titik data [18]. Jarak Euclidean digunakan dalam pengklasifikasi ini dalam titik pengujian dan semua titik pelatihan untuk menyimpulkan K jarak Euclidean terkecil sebagai tetangga terdekat [19]. *Euclidean distance* berguna untuk menentukan jarak *instance* uji dari setiap *instance* pelatihan hanya dalam subkelompok terdekat, dimana bobot *instance* mewakili perolehan informasinya [20]. Dalam pencarian nilai K-NN, rumus yang digunakan berdasarkan dengan perhitungan jarak (euclidean) dan data lama (data training) yang digunakan adalah seluruh data akademik mahasiswa yang mempunyai keterangan status mahasiswa *fast-track* atau bukan *Fast-track*, sedangkan data baru (data testing) menggunakan mahasiswa angkatan 2019 yang diambil secara acak.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Metodologi penelitian adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang menjelaskan mengenai cara-cara melaksanakan penelitian yang dimulai dari kegiatan mencari, mencatat, merumuskan, menganalisis, hingga menyusun laporan berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala secara ilmiah.

Metodologi penelitian ini dilakukan secara sistematis, sehingga dapat digunakan sebagai pedoman bagi peneliti dalam melakukan penelitian ini agar hasil yang dicapai sesuai dengan tujuan yang ditetapkan sebelumnya dan dapat terlaksana dengan baik. Pada bab ini akan diuraikan kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja dalam penelitian ini diawali dengan mendeskripsikan masalah, menganalisa masalah sampai pada tahap menarik kesimpulan dan rekomendasi.

Kerangka kerja penelitian ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang akan dibahas. Kerangka kerja dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada Gambar 1, maka dapat menjelaskan beberapa kerangka kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

2.1. Mendeskripsikan Masalah

Mendeskripsikan masalah adalah menjelaskan tentang masalah dalam penelitian secara terstruktur dan sistematis untuk mendukung dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan tepat. Masalah yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah optimalisasi dalam mengidentifikasi seleksi mahasiswa program Jalur Cepat (JC).

2.2. Menganalisa Masalah

Menganalisa masalah adalah tahap dimana peneliti menganalisa permasalahan yang ada sebagai langkah untuk dapat memahami masalah yang ada. Evaluasi tentang seleksi mahasiswa program JC yang ada selama ini dilakukan secara manual dan waktu pelaksanaan juga tidak secara terus menerus, sehingga proses pengolahan datanya belum optimal. Dengan implementasi *Data Mining* menggunakan metode K-NN membantu dalam seleksi mahasiswa JC yang akan digunakan untuk evaluasi untuk pihak universitas maupun mahasiswa itu sendiri.

2.3. Mempelajari Literatur

Pada tahap ini akan dicari dan dikumpulkan serta dipelajari sejumlah literatur mengenai teori dan konsep yang mendukung penyelesaian permasalahan dalam penelitian. Literatur yang digunakan berupa buku referensi atau buku penunjang, jurnal internasional dan nasional serta konsep-konsep yang mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini. Selain itu juga dilakukan studi kepustakaan yaitu dengan membaca buku-buku yang menunjang dalam melakukan penganalisisan terhadap data dan informasi yang didapat. Kemudian

literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur-literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian.

2.4. Mengumpulkan Data

Dalam pengumpulan data untuk pemerolehan data informasi maka dilakukan pengamatan secara langsung di tempat penelitian sehingga permasalahan yang ada dapat diketahui secara jelas. Kemudian dilakukan interview atau wawancara dengan staf yang mengurus data akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Andalas. Data yang dikumpulkan adalah data nilai semester 1 sampai dengan 6 dan jumlah SKS pada semester 6 mahasiswa angkatan tahun 2014 sampai dengan tahun 2019.

2.5. Mengolah Data

Setelah data yang diperlukan dalam penelitian selesai dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan beberapa tahap di antaranya adalah:

- Data Cleaning*, dilakukan untuk menghilangkan data yang tidak konsisten atau tidak relevan.
- Data Selection*, dilakukan untuk mengambil data yang sesuai untuk dianalisa. Pada penelitian ini hanya beberapa atribut data saja yang digunakan, atribut tersebut yaitu NIM mahasiswa, Indeks Prestasi Semester (IPS), jumlah SKS sampai semester 6, dan keterangan status mahasiswa.
- Data Transformation*, agar data dapat diolah menggunakan algoritma K-NN, maka data yang berjenis data huruf, harus diinisialisasikan terlebih dahulu menjadi bentuk angka.
- Data Mining*, setelah data ditransformasikan maka data tersebut dapat diproses menggunakan algoritma K-NN.

2.6. Menganalisa Hasil Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil pengolahan data sampel seperti, keterangan status mahasiswa *Fast-Track* atau bukan *Fast-Track* berdasarkan IPK dan total SKS mahasiswa semester 1 sampai dengan 6 dengan menggunakan algoritma K-NN. Analisa terhadap hasil data sampel akan digunakan untuk mengidentifikasi seleksi mahasiswa program *Fast-Track* pada *data testing*.

2.7. Menguji Hasil Penelitian

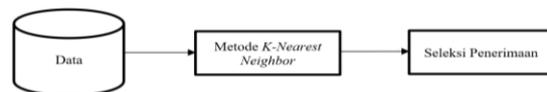
Tahap pengujian pada hasil penelitian ini dilakukan secara manual dan juga menggunakan *software* untuk mengetahui lebih jelas apakah perhitungan manual ataupun *software* sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Tahapan dalam menguji hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Mengumpulkan data yang diperlukan dalam pengujian *software*.
- Melakukan pengolahan data sampel yang dilakukan dengan teknik klasifikasi menggunakan algoritma K-NN.
- Melakukan pengujian terhadap data yang diolah secara manual berdasarkan langkah-langkah algoritma K-NN.
- Melakukan perbandingan dengan hasil perhitungan menggunakan *software*.

3. Hasil dan Pembahasan

Agar dapat memudahkan dalam analisa dan perancangan sistem maka, dibuat bagan alir analisa dan pembahasan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Analisa dan Pembahasan

3.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data akademik. Data akademik ini dibuat menjadi dua data yaitu *data training* dan *data testing*. *Data training* dan *data testing* merupakan data mahasiswa yang didata ketika mahasiswa tersebut telah menjadi mahasiswa di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas dan yang telah diterima *fast-track*.

Data yang diambil adalah data akademik mahasiswa sejak pertama kali diberlakukan program *fast-track* yang dimulai dari mahasiswa angkatan pada rentang tahun 2014-2019. Hal ini didasarkan pada kebutuhan data yang akan dihubungkan dengan *data training*, dengan asumsi bahwa mahasiswa angkatan pada rentang 2014-2018 telah mendaftar program *fast-track* pada rentang waktu tahun 2018-2021. Sedangkan seleksi mahasiswa *fast-track* di *data testing* adalah pada tahun 2022. Kedua data tersebut diperoleh dari Admin Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.

Atribut pada analisa metode K-NN ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk atribut status mahasiswa akan diklasifikasikan menjadi 2 kategori yang bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Tabel Atribut Data Mahasiswa

Atribut	Keterangan
NIM	Nomor Induk Mahasiswa
IP Semester	Indeks Prestasi dari semester 1-6 yang akan digunakan untuk proses <i>k-nearest neighbor</i>
Total SKS	Total SKS sampai semester 6 yang akan digunakan untuk proses <i>k-nearest neighbor</i>
Status Mahasiswa	Keterangan untuk Y = Klasifikasi

Tabel 2. Klasifikasi Penerimaan Berdasarkan Status

Status Mahasiswa	Y=Klasifikasi
Fast-Track	Ya
Bukan Fast-Track	Tidak

3.2. Analisis Proses *K-Nearest Neighbor*

Metode K-NN merupakan algoritma untuk mencari jarak terdekat antara *data training* dengan *data testing*. Untuk menghitung jarak terdekat atau jauhnya tetangga dapat menggunakan rumus *euclidean distance*.

3.2.1. Menentukan Nilai *k*

Dalam metode K-NN, nilai *k* ditentukan berdasarkan kebutuhan yang akan menjadi acuan untuk mendapatkan hasil dalam mengidentifikasi seleksi penerimaan. Dalam penelitian ini nilai *k* yang digunakan adalah *k=3*.

3.2.2. Menghitung Jarak *Euclid (Query Instance)*

Metode K-NN merupakan metode untuk mencari jarak terdekat antara *data training* dengan *data testing*. Untuk menghitung jarak terdekat dapat menggunakan rumus *euclidean distance* menggunakan Persamaan 1.

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

Query instance data training no=1

$$\begin{aligned} &= \sqrt{(3,39 - 3,29)^2 + (3,75 - 3,37)^2 + (3,6 - 3,68)^2} \\ &\quad + (3,77 - 3,7)^2 + (3,32 - 2,88)^2 + (3,46 - 3,61)^2 \\ &\quad + (131 - 120)^2 \\ &= \sqrt{(0,1)^2 + (0,38)^2 + (-0,08)^2 + (0,07)^2 + (0,44)^2} \\ &\quad + (-0,15)^2 + (11)^2 \\ &= \sqrt{0,01 + 0,1444 + 0,0064 + 0,0049} \\ &\quad + 0,1936 + 0,0225 + 121 \\ &= \sqrt{121,3818} = 11,01734087 \end{aligned}$$

Query instance data training no=2

$$\begin{aligned} &= \sqrt{(3,62 - 3,29)^2 + (3,93 - 3,37)^2 + (3,76 - 3,68)^2} \\ &\quad + (3,93 - 3,7)^2 + (3,94 - 2,88)^2 + (3,78 - 3,61)^2 \\ &\quad + (128 - 120)^2 \\ &= \sqrt{(0,33)^2 + (0,56)^2 + (0,08)^2 + (0,23)^2 + (1,06)^2} \\ &\quad + (0,17)^2 + (8)^2 \\ &= \sqrt{0,1089 + 0,3136 + 0,0064 + 0,0529} \\ &\quad + 1,1236 + 0,0289 + 64 \\ &= \sqrt{65,6343} = 8,10149986 \end{aligned}$$

Demikian seterusnya perhitungan dilakukan sampai *data training* ke – 95

3.2.3. Mengurutkan Hasil *Query Instance*

Setelah *Query Instance* didapatkan dari masing-masing data, langkah selanjutnya adalah mengurutkan data-data tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak *euclid* terkecil hingga terbesar dengan ketentuan *k=3* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Query Instance* yang diurutkan dengan *k = 3*

NO	<i>Query Instance</i>	Y = Klasifikasi
1	0,955876561	Ya
2	1,074895344	Ya
3	1,174776575	Tidak

3.2.4. Mengumpulkan Kategori *Y*

Dengan menggunakan kategori *Nearest Neighbor* yang paling mayoritas maka dapat diidentifikasi nilai *query instance* yang telah dihitung. Pada urutan jarak yang terdekat dari satu sampai tiga (nilai *k=3*), maka berdasarkan Tabel 2 untuk klasifikasi status seleksi mahasiswa, diketahui ada 2 yang status mahasiswa *fast-track* dan 1 yang status mahasiswa bukan *fast-track* pada Tabel 3.

Hasil identifikasi dari metode K-NN terhadap *data testing* yang menghasilkan identifikasi bahwa data baru diklasifikasikan termasuk kalsifikasi “*fast-track*”.

Untuk mengetahui akurasi atau tingkat keberhasilan dalam sistem ini, maka digunakan rumus pada Persamaan 2.

$$Accuracy = \frac{\sum \text{testing results with true values (fitness)}}{\sum \text{The number of Training Data}} \times 100\% \quad (2)$$

$$Accuracy = \frac{91}{95} \times 100\% = 95,78\%$$

4. Kesimpulan

Hasil yang diuji untuk memperoleh ketepatan metode *K-Nearest Neighbor* pada saat penyeleksian penerimaan mahasiswa *fast-track* Fakultas MIPA di Universitas Andalas berdasarkan IPK semester 1 sampai dengan 6 dan jumlah sks sampai dengan semester 6 menggunakan *k = 3* adalah 95,79%.

Daftar Rujukan

- [1] Aldiabat, K., Alsayheen, E., Aquino-Russell, C., Al-Qadire, M., Al Rawajfah, O., & Al Sabei, S. D. (2021). Differences in critical thinking skills between nursing students on a fast-track versus traditional 4-year programme. *British Journal of Nursing*, 30(7), 434–439. <https://doi.org/10.12968/bjon.2021.30.7.434>
- [2] Karo, I. M., Khosuri, A., & Setiawan, R. (2021). Effects of Distance Measurement Methods in K-Nearest Neighbor Algorithm to Select Indonesia Smart Card Recipient. 2021 *International Conference on Data Science and Its Applications (ICoDSA)*, 209–214. <https://doi.org/10.1109/ICoDSA53588.2021.9617476>

- [3] Fitriyadi, F., & Muqorobin, M. (2021). Prediction System for the Spread of Corona Virus in Central Java with K-Nearest Neighbor (KNN) Method. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 2(3), 80–85. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v2i3.41>
- [4] Pujiyanto, U., Rosyid, H. A., & Putra, A. C. (2021). *Performance Comparison of Ensemble-based k-Nearest Neighbor and CART Classifiers for the Classification of Adaptive e-learning User Knowledge Levels*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211020.037>
- [5] Priyasadie, N., & Isa, S. M. (2021). Educational Data Mining in Predicting Student Final Grades on Standardized Indonesia Data Pokok Pendidikan Data Set. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(12). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121227>
- [6] Roviani, Supriadi, D., & Iskandar, I. D. (2021). Prediction of Cooperative Loan Feasibility Using the K- Nearest Neighbor Algorithm. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 17(1). <https://doi.org/10.33480/pilar.v17i1.2183>
- [7] Winarti, T., Indriyawati, H., Vydya, V., & Christanto, F. W. (2021). Performance comparison between naive bayes and k-nearest neighbor algorithm for the classification of Indonesian language articles. *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, 10(2), 452. <https://doi.org/10.11591/ijai.v10.i2.pp452-457>
- [8] Rukmawan, S. H., Aszhari, F. R., Rustam, Z., & Pandelaki, J. (2021). Cerebral Infarction Classification Using the K-Nearest Neighbor and Naive Bayes Classifier. *Journal of Physics: Conference Series*, 1752(1), 012045. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1752/1/012045>
- [9] Khowarizmi, A., Syah, R., M. Nasution, M. K., & Elveny, M. (2021). Sensitivity of MAPE using detection rate for big data forecasting crude palm oil on k-nearest neighbor. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(3), 2696. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i3.pp2696-2703>
- [10] Effendy, M. H., Anggraeni, D., Dewi, Y. S., & Hadi, A. F. (2022). *Classification of Bank Deposit Using Naïve Bayes Classifier (NBC) and K –Nearest Neighbor (K -NN)*. <https://doi.org/10.2991/acsr.k.220202.031>
- [11] Theerthagiri, P., Jacob I, J., Ruby A, U., & Yendapalli, V. (2021). Prediction of COVID-19 Possibilities using KNearest Neighbour Classification Algorithm. *International Journal of Current Research and Review*, 156–164. <https://doi.org/10.31782/IJCRR.2021.SP173>
- [12] Hatem, M. Q. (2022). Skin lesion classification system using a K-nearest neighbor algorithm. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s42492-022-00103-6>
- [13] Geetha, R., Padmavathy, T., & Anitha, R. (2021). Prediction of the academic performance of slow learners using efficient machine learning algorithm. *Advances in Computational Intelligence*, 1(4), 5. <https://doi.org/10.1007/s43674-021-00005-9>
- [14] Gunawan, G., Hanes, H., & Catherine, C. (2021). C4.5, K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes, and Random Forest Algorithms Comparison to Predict Students’ On Time Graduation. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 4(2), 62–71. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24014/ijaidm.v4i2.10833>
- [15] Rukmana, I., Rasheda, A., Fathulhuda, F., Cahyadi, M. R., & Fitriyani, F. (2021). Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Naïve Bayes, Decision Tree-J48 dan Lazy-IBK. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(3), 1038-1044. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v5i3.3055>
- [16] Siahaan, A. T. P. A. T., & Turnip, M. (2022). Implementation of Data Mining Using the K-Nearest Neighbor Method to Determine the feasibility of a lecturer’s functional promotion. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 4(1), 62–68. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v4i1.1242>
- [17] Marinho, E. P. (2021). Covariance-based smoothed particle hydrodynamics. A machine-learning application to simulating disc fragmentation. *arXiv preprint arXiv:2106.08870*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.08870>
- [18] Onyezewe, A., Kana, A. F., Abdullahi, F. B., & Abdulsalami, A. O. (2021). An Enhanced Adaptive k-Nearest Neighbor Classifier Using Simulated Annealing. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 13(1), 34–44. <https://doi.org/10.5815/ijisa.2021.01.03>
- [19] Abuzaraida, M. A., Elmehrek, M., & Elsomadi, E. (2021). Online handwriting Arabic recognition system using k-nearest neighbors classifier and DCT features. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(4), 3584. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i4.pp3584-3592> Method. *4th Proc. EECSI*. 23-24 Sep. 2017. Yogyakarta: Indonesia. <http://dx.doi.org/10.1109/EECSI.2017.8239085>
- [20] Himeur, Y., Alsalemi, A., Bensaali, F., & Amira, A. (2021). Smart power consumption abnormality detection in buildings using micromoments and improved K-nearest neighbors. *International Journal of Intelligent Systems*, 36(6), 2865–2894. <https://doi.org/10.1002/int.22404>