

METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK PREDIKSI KELULUSAN SISWA PADA SMK KORPRI MAJALENGKA

Mukidin^{*1}, Raden Radian Bratasena², Prio Wahono³, Egi Fajar Nasrullah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Poltek Cirebon, Indonesia

e-mail: *¹mukis1990@gmail.com, ²radian.ray@gmail.com, ³priow2011@gmail.com, ⁴egifajar.n@gmail.com

Abstrak

Pada awal februari 2021, departemen pendidikan dan kebudayaan secara resmi meniadakan pelaksanaan dan pemeriksaan Ujian Nasional (UN) pada tahun 2021. Hal ini dilakukan karena mempertimbangkan pandemi yang semakin meresahkan. Sebagai kelulusan. Akan ditentukan oleh kartu laporan siswa. Oleh karena itu, penggunaan data mining untuk menciptakan sistem prediksi dapat memecahkan masalah yang terjadi dan dapat memanfaatkan data mahasiswa di SMK KORPRI engka sehingga dapat membantu sekolah meningkatkan skor siswa sejak usia dini. Studi ini mengusulkan metode yang akan digunakan untuk prediksi ini adalah metode k-terdekat dengan metode pengukuran jarak Euclidean untuk mengklasifikasikan siswa dalam dua hasil kelulusan, yaitu lulus dan tidak dengan atribut yang mempengaruhi semua subjek ujian hasil setiap semester. Data untuk siswa yang mengambil bagian dalam kegiatan sekolah untuk X-XII kelas akan melihat Data, dan siswa yang baru saja berlatih di semester aneh akan berlatih Data tes. Dan hasil dari situs prediksi kelulusan bisa memprediksi dengan baik dan cepat.

Kata kunci: prediksi, siswa, tetangga terdekat, tambang

1. PENDAHULUAN

Pada awal bulan Februari 2021 Kemendikbud resmi menghapus pelaksanaan Ujian Nasional (UN) dan ujian kesetaraan tahun 2021, Surat Edaran Mendikbud No. 1 Tahun 2021 tertanggal 1 Februari 2021. Surat edaran menegaskan Ujian Nasional (UN) dan Ujian Kesetaraan tidak lagi menjadi syarat kelulusan atau pun masuk ke jenjang Pendidikan selanjutnya. Sebagai gantinya kelulusan akan ditentukan oleh nilai rapor siswa tiap semester, nilai sikap minimal baik, dan mengikuti ujian yang dilakukan di Sekolah.

Kebijakan baru dari pemerintah membuat pihak sekolah mencari cara agar nilai ujian siswa pada setiap semester mendapatkan hasil yang maksimal, agar pada tingkat akhir tidak ada siswa yang mendapatkan nilai yang kurang dari ketentuan kelulusan, dan pihak sekolah dapat meluluskan semua siswanya. seperti yang terjadi pada Sekolah SMK KORPRI Majalengka.

Dengan demikian sistem prediksi kelulusan siswa dapat menjadi terobosan hal yang perlu dimiliki bagi Sekolah untuk membantu bidang kurikulum, staff nilai dan wali kelas agar dapat mengetahui siswa yang terprediksi tidak lulus sebagai bahan evaluasi bagi siswa yang mendapatkan nilai kurang baik. Oleh karena itu pihak sekolah membutuhkan sistem untuk melakukan prediksi Lulus atau Tidak Siswa/i dengan teknik klasifikasi. Pengklasifikasian ini dilakukan berdasarkan parameter-parameter yang mendefinisikan kemampuan akademik dari siswa/i tersebut (Rosadi1 & Syafrullah, 2018). Penggunaan algoritma K-Nearest Neighbor diharapkan mampu meningkat efektifitas dan efisiensi dalam proses prediksi tingkat kelulusan dan menghasilkan tingkat akurasi yang baik (Malik, 2018).

2. METODE PENELITIAN

Perlunya data mining karena adanya sejumlah besar data yang dapat digunakan untuk menghasilkan informasi dan knowledge yang berguna. Informasi dan knowledge yang didapat tersebut dapat digunakan untuk mengetahui suatu pola dalam suatu data yang banyak, terlebih lagi besarnya kebutuhan untuk mengubah data tersebut menjadi informasi yang berguna (Santos dan Kusumaningsih, 2018).

Konsep penelitian dengan algoritma K-Nearest Neighbor sudah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya diantaranya adalah K-Nearest Neighbor merupakan teknik yang sangat sederhana, efektif, dan efisien dalam bidang pengenalan pola, kategori teks, pengolahan objek dan lain-lain, karena kesederhanaan pengolahannya dan mampu melakukan training data dalam jumlah besar. Salah satu masalah dari algoritma ini adalah efek yang sama dari semua atribut yang terdapat pada data baru dan data lama dalam dataset pelatihan (Maulana dan Alexander, 2018).

Salah satu jurnal yang menjadi referensi dalam penulisan skripsi ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh. Dalam jurnal tersebut, peneliti melakukan penelitian dalam memprediksi predikat mahasiswa. Atribut yang digunakan dalam proses prediksi yaitu Jenis Kelamin, Jenis Tinggal, Umur, Jumlah Satuan Kredit Semester (SKS) dan Jumlah Nilai Mutu. Jurnal lain yang menjadi acuan adalah jurnal tentang Prediksi tingkat pengunduran diri mahasiswa menggunakan metode K-Nearest Neighbor yaitu penelitian yang dilakukan oleh. yang membahas tentang Prediksi Tingkat Pengunduran Diri Mahasiswa. Atribut yang digunakan yaitu IPK, Pekerjaan Orang Tua, Jurusan, dan Semester. Penelitian selanjutnya yang menjadi referensi yaitu penelitian yang dilakukan oleh. yang membahas tentang Prediksi Penjualan Barang (Rizkia, Retno dan Suhendro, 2018).

Algoritma K-NN bekerja dengan membuat prediksi berdasarkan titik data terdekat antara histori data lama sebagai data latih dan data baru sebagai data uji (Kurniadi, Abdurachman, Wernas dkk, 2018). K-Nearest Neighbor bekerja sesuai dengan sampel data yang diberikan. Hasil pengujian prediksi pada 60 data siswa angkatan 2015-2016, diperoleh tingkat akurasi tertinggi yaitu 98,5% dapat dicapai pada saat $k = 3$. Hasil prediksi tergantung pada pola data yang dimasukkan, semakin banyak sampel dan data latih yang digunakan, perhitungan algoritma K-Nearest Neighbor juga lebih akurat (Muliono, Hakim dan Khairina, 2018).

Data Mining, yang biasa disebut KDD (Knowledge Discovery in Databases), adalah cabang pengetahuan yang efektif untuk pemrosesan data, di mana data diproses untuk memiliki kapasitas yang sangat besar, pertumbuhan data sangat cepat, dan memiliki bentuk dan format data yang berbeda. Penerapan data mining memiliki andil besar dalam menangani berbagai macam kasus salah satu aplikasi adalah di dunia pendidikan, yaitu perguruan tinggi (Dwi, Triayudi Dan Diana, 2020).

Metode yang digunakan pada sistem ini adalah metode K-Nearest Neighbor (K-NN). K-Nearest Neighbors atau K-NN adalah algoritma yang berfungsi untuk melakukan klasifikasi suatu data berdasarkan data pembelajaran (train data sets), yang diambil dari k tetangga terdekatnya (nearest neighbors). Dengan k merupakan banyaknya tetangga terdekat. Maka dengan di buatnya aplikasi untuk memprediksi lulus atau tidaknya siswa agar mempermudah institusi mengetahui siswa yang harus diberi arahan terhadap siswa yang terdeteksi tidak lulus (Malik, 2018). Langkah-langkah untuk menghitung metode K-Nearest Neighbor antara lain :

- a. Menentukan parameter K
- b. Menghitung jarak antara data yang akan dievaluasi
- c. Mengurutkan jarak yang terbentuk
- d. Menentukan jarak terdekat sampai urutan K
- e. Memasangkan kelas yang bersesuaian
- f. Mencari jumlah kelas dari tetangga yang terdekat dan tetapkan kelas tersebut sebagai kelas data yang akan dievaluasi.

Algoritma K-Nearest Neighbor termasuk algoritma supervised learning dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori. K-Nearest Neighbor menghitung tingkat kemiripan (jarak) suatu kasus terhadap kasus lain berdasarkan beberapa atribut yang didefinisikan berdasarkan pada pembobotan tertentu dan kemudian tingkat (jarak) dari keseluruhan atribut akan dijumlahkan (Malik, 2018). K-Nearest Neighbor didefinisikan berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$d(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{1i} - x_{2i})^2} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan:

x_1 = Variabel pertama

x_2 = Variabel kedua

i = Data ke- i

d = Jarak Euclidian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diketetahui terdapat 20 biodata beserta data nilai siswa yang akan dijadikan data training pengujian. Dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data variabel pertama

No	NIS	Nama	Pal	Pkn	B Ind	Mtk	Sej	B Ing	Senbud	Penjas	Kimi	B Sunda
1	0021323679	ALDI APRIYANDI	77	77	78	77	78	70	81	75	72	75
2	0022267512	ANNA JULIA DEWANTI	78	77	80	79	82	71	80	75	76	79
3	0029268829	AULYA SABRINA KHAIRUNISA	79	80	82	77	80	78	80	72	73	79
4	0022341962	CHINTIA	79	82	77	79	78	78	76	75	73	78
5	0019267003	GINA QATRUNADA	83	81	81	80	82	78	76	77	76	78
6	0023826498	HARISMAN BAYU KUSUMA	81	82	86	75	76	77	81	77	83	79
7	0014618099	HERYOKO	77	78	76	73	73	73	79	74	76	75
8	0020550329	IBNU ABDILLAH RIDHO	81	81	77	75	74	78	79	79	82	77
9	0022884831	INDRIYANTI	78	77	71	74	79	74	78	80	78	76
10	0026739901	JENI LATHIFAH	83	81	86	83	85	79	83	79	85	82
11	3022821789	LOLA DWI YULIANTI	77	82	75	76	78	77	79	76	72	77
12	0029597135	MUHADIST IBNU FATHUL HUJI	87	77	91	80	78	80	81	79	85	80
13	0029571829	NENG SISKA FRENSISKA ELDISTIA	88	81	70	78	83	76	76	77	82	83
14	0010863415	RAKHA GUEVARA SUBARSAH	76	75	82	74	77	72	78	72	75	73
15	0008836731	REVLY OCTAVIAN SYAH	74	78	75	75	74	73	78	77	73	72
16	0021911026	RINDA NUGRAHA	82	80	87	78	77	73	79	77	82	74
17	0025550254	RISA MARIANI	74	75	70	73	79	76	79	77	80	75
18	0028566948	RISKY IKHSAN NUR RAHMADANI	74	76	71	76	76	79	82	79	87	74
19	0010081840	SRI DEVI REVITASARI	82	79	85	82	82	78	78	80	82	82
20	0012204751	SYAEFUL INZANI	81	83	85	78	78	76	84	81	78	77

Tabel 2. Data variabel kedua

No	NIS	Nama	Fis	Pemdas	Siskom	Simkomdig	Ddg	Komjardas	Rata-Rata	Keterangan
1	0021323679	ALDI APRIYANDI	70	72	72	73	76	74	75	GAGAL
2	0022267512	ANNA JULIA DEWANTI	70	73	76	72	77	74	76	LULUS
3	0029268829	AULYA SABRINA KHAIRUNISA	75	74	73	73	77	74	77	LULUS
4	0022341962	CHINTIA	79	73	73	73	78	73	77	LULUS
5	0019267003	GINA QATRUNADA	83	76	76	73	76	74	78	LULUS
6	0023826498	HARISMAN BAYU KUSUMA	81	83	83	73	84	84	80	LULUS
7	0014618099	HERYOKO	78	73	76	73	78	75	75	GAGAL
8	0020550329	IBNU ABDILLAH RIDHO	83	81	82	72	84	83	79	LULUS
9	0022884831	INDRIYANTI	70	73	78	73	76	73	75	GAGAL
10	0026739901	JENI LATHIFAH	79	84	85	76	81	83	82	LULUS
11	3022821789	LOLA DWI YULIANTI	70	70	72	71	78	73	75	GAGAL
12	0029597135	MUHADIST IBNU FATHUL HUJI	90	85	85	75	84	84	82	LULUS
13	0029571829	NENG SISKA FRENSISKA	84	81	82	77	84	81	80	LULUS
14	0010863415	RAKHA GUEVARA SUBARSAH	77	74	75	71	75	73	75	GAGAL
15	0008836731	REVLY OCTAVIAN SYAH	73	72	73	73	78	73	74	GAGAL
16	0021911026	RINDA NUGRAHA	76	81	82	73	80	81	79	LULUS
17	0025550254	RISA MARIANI	73	76	80	72	78	77	76	GAGAL
18	0028566948	RISKY IKHSAN NUR	75	87	87	74	81	83	79	LULUS
19	0010081840	SRI DEVI REVITASARI	75	80	82	76	81	81	80	LULUS
20	0012204751	SYAEFUL INZANI	77	76	78	72	79	79	79	LULUS

Terdapat data siswa baru yang akan di uji kelulusannya dengan data nilai sebagai berikut : NIS 0012204709, Hendri Setiawan, nilai Pendidikan agama islam 72, Pendidikan kewarga negaraan 88, bahasa indonesia 89, matematika, 77, sejarah 77, bahasa inggris 78, seni budaya 87, penjas

84, kimia 85, bahasa sunda 81, system komunikasi 79, system komunikasi digital 75, DDG 80, komunikasi jaringan dasar 75 dan rata-rata nilai 81.

Dari data baru tersebut dihitung jarak menggunakan rumus euclidean distance, dengan nilai K adalah 1, 3, 5, 9 dan 15 sebagai berikut :

$$d(x_i, x_t) = \sqrt{(x_{i1} - x_{t1})^2 + (x_{i2} - x_{t2})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{tp})^2}$$

$$\begin{aligned} d(x_2, x_t) = & \sqrt{(78 - 72)^2 + (77 - 88)^2 + (80 - 89)^2 + (79 - 75)^2 + (82 - 77)^2 \\ & + (71 - 78)^2 + (80 - 87)^2 + (75 - 84)^2 + (76 - 85)^2 + (79 - 81)^2 \\ & + (70 - 82)^2 + (73 - 86)^2 + (76 - 79)^2 + (72 - 75)^2 + (77 - 80)^2 \\ & + (74 - 75)^2 + (76 - 81)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(x_2, x_t) = & \sqrt{(6)^2 + (-11)^2 + (-9)^2 + (4)^2 + (5)^2 + (-7)^2 + (-7)^2 + (-9)^2 + \\ & (-9)^2 + (-2)^2 + (-12)^2 + (-13)^2 + (-3)^2 + (-3)^2 + (-3)^2 + \\ & (-1)^2 + (-5)^2} = 30.24 \end{aligned}$$

$$d(x_i, x_t) = \sqrt{(x_{i1} - x_{t1})^2 + (x_{i2} - x_{t2})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{tp})^2}$$

$$\begin{aligned} d(x_1, x_t) = & \sqrt{(77 - 72)^2 + (77 - 88)^2 + (78 - 89)^2 + (77 - 75)^2 + (78 - 77)^2 \\ & + (70 - 78)^2 + (81 - 87)^2 + (75 - 84)^2 + (72 - 85)^2 + (75 - 81)^2 \\ & + (70 - 82)^2 + (72 - 86)^2 + (72 - 79)^2 + (73 - 75)^2 + (76 - 80)^2 \\ & + (74 - 75)^2 + (75 - 81)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(x_1, x_t) = & \sqrt{(5)^2 + (11)^2 + (11)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (8)^2 + (6)^2 + (9)^2 + (13)^2 \\ & + (6)^2 + (12)^2 + (14)^2 + (7)^2 + (2)^2 + (4)^2 + (1)^2 + (6)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(x_1, x_t) = & \sqrt{25 + 121 + 121 + 4 + 1 + 64 + 36 + 81 + 169 + 36 + 144 + 196 + \\ & 49 + 4 + 16 + 1 + 36} \\ = & 33.04 \end{aligned}$$

$$d(x_i, x_t) = \sqrt{(x_{i1} - x_{t1})^2 + (x_{i2} - x_{t2})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{tp})^2}$$

$$\begin{aligned} d(x_4, x_t) = & \sqrt{(79 - 72)^2 + (82 - 88)^2 + (77 - 89)^2 + (79 - 75)^2 + (78 - 77)^2} \\ & + (78 - 78)^2 + (76 - 87)^2 + (75 - 84)^2 + (73 - 85)^2 + (78 - 81)^2 \\ & + (79 - 82)^2 + (73 - 86)^2 + (73 - 79)^2 + (73 - 75)^2 + (76 - 80)^2 \\ & + (73 - 75)^2 + (77 - 81)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(x_4, x_t) = & \sqrt{(7)^2 + (-1)^2 + (-12)^2 + (4)^2 + (1)^2 + (0)^2 + (-11)^2 + (-9)^2 +} \\ & (-2)^2 + (-3)^2 + (-3)^2 + (-13)^2 + (-6)^2 + (-2)^2 + (-4)^2 + (-2)^2 + \\ & (-4)^2 = 28.74 \end{aligned}$$

$$d(x_i, x_t) = \sqrt{(x_{i1} - x_{t1})^2 + (x_{i2} - x_{t2})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{tp})^2}$$

$$\begin{aligned} d(x_3, x_t) = & \sqrt{(79 - 72)^2 + (80 - 88)^2 + (82 - 89)^2 + (77 - 75)^2 + (80 - 77)^2} \\ & + (78 - 78)^2 + (80 - 87)^2 + (72 - 84)^2 + (73 - 85)^2 + (79 - 81)^2 \\ & + (75 - 82)^2 + (74 - 86)^2 + (73 - 79)^2 + (73 - 75)^2 + (77 - 80)^2 \\ & + (74 - 75)^2 + (77 - 81)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(x_3, x_t) = & \sqrt{(2)^2 + (-8)^2 + (-7)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (0)^2 + (-2)^2 + (-7)^2 +} \\ & (-12)^2 + (-2)^2 + (-7)^2 + (-12)^2 + (-6)^2 + (-2)^2 + (-2)^2 + \\ & (-1)^2 + (-4)^2 = 27.56 \end{aligned}$$

$$d(x_i, x_t) = \sqrt{(x_{i1} - x_{t1})^2 + (x_{i2} - x_{t2})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{tp})^2}$$

$$\begin{aligned} d(x_5, x_t) = & \sqrt{(83 - 72)^2 + (81 - 88)^2 + (81 - 89)^2 + (80 - 75)^2 + (82 - 77)^2} \\ & + (78 - 78)^2 + (76 - 87)^2 + (77 - 84)^2 + (76 - 85)^2 + (78 - 81)^2 \\ & + (83 - 82)^2 + (76 - 86)^2 + (76 - 79)^2 + (73 - 75)^2 + (76 - 80)^2 \\ & + (74 - 75)^2 + (78 - 81)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(x_5, x_t) = & \sqrt{(11)^2 + (-7)^2 + (-8)^2 + (5)^2 + (5)^2 + (0)^2 + (-11)^2 + (-79)^2 +} \\ & (-5)^2 + (-3)^2 + (1)^2 + (-10)^2 + (-3)^2 + (-2)^2 + (-4)^2 + (-1)^2 + \\ & (-3)^2 = 26.023 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat dilannjukan hingga data ke 20, dengan menggunakan rumus yang sama pada diatas. Berikut ini adalah hasil perhhitungan jarak eculiden dari 20 data training:

Tabel 3. Data jarak euclidian dan nilai K

NIS	DISTANCE	K1	K3	K5	K9	K15
0021323679	33.043834					
0022267512	30.244219					LULUS
0029268829	27.567784					LULUS
0022341962	28.742368					LULUS
0019267003	26.023095				LULUS	LULUS
0023826498	18.649893	LULUS	LULUS	LULUS	LULUS	LULUS
0014618099	29.503028					GAGAL
0020550329	22.824764				LULUS	LULUS
0022884831	32.166692					
0026739901	21.837330		LULUS	LULUS	LULUS	LULUS
3022821789	32.704697					
0029597135	25.426104				LULUS	LULUS
0029571829	31.167769					
0010863415	30.631811					GAGAL
0008836731	32.494497					
0021911026	22.136563			LULUS	LULUS	LULUS
0025550254	30.606146					GAGAL
0028566948	27.433602				LULUS	LULUS
0010081840	22.672318			LULUS	LULUS	LULUS
0012204751	19.203201				LULUS	LULUS

Adapun untuk tampilan sistem prediksi kelulusan siswa pada SMK Korpri Majalengka sebagai berikut:

PENGUJIAN JARAK

ID	Nama	Jarak	Keterangan
1	ANNA JULIA DEWANTI	54.67794912233	Lulus
2	ALISA SABRIKA HARUNISA	54.8132087084	Lulus
3	CHAYITA	55.24893219893	Lulus
4	CHAI GATTIPUNDA	45.00091967321	Lulus
5	HARISMAN BAKU KUSUMA	42.39421070803	Lulus
6	HERDINO	55.0010400031	Tidak Lulus
7	IRMA KUSUMA RUMAH	45.89893219893	Lulus
8	HERMANI	53.24105210403	Tidak Lulus
9	JESS LATHAN	51.28881091403	Lulus
10	LELA (MUSLIMAH)	46.78632481727	Tidak Lulus

K TERDEKAT

ID	Nama	Jarak	Keterangan
1	JESS LATHAN	51.28881091403	Lulus
2	IRMA KUSUMA RUMAH	45.89893219893	Lulus
3	IRMA KUSUMA RUMAH	45.89893219893	Lulus
4	HARISMAN BAKU KUSUMA	42.39421070803	Lulus
5	IRMA KUSUMA RUMAH	45.89893219893	Lulus

HASIL PREDIKSI

ID	Nama	Jarak	Keterangan
1	JESS LATHAN	51.28881091403	Lulus

Gambar 1. Hasil sistem prediksi

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, analisis, perancangan, implementasi beserta pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan terhadap sistem prediksi dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor pada SMK KORPRI Majalengka, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut: Sistem yang dibangun dapat membantu bidang kurikulum dan wali kelas untuk mengetahui kesempatan lulus atau tidak lulus para siswa, Sistem yang dibangun dapat mempercepat proses evaluasi terhadap siswa yang diprediksikan tidak lulus, dan Sistem yang dibangun dapat memberikan banyak waktu untuk wali kelas dalam evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahtiar, Nurdin dkk (Ed.). 2012. Sistem Pendukung Rani, S. R., Andani, S. R., & Suhendro, D. (2019). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Kelulusan Siswa pada SMK Anak Bangsa. Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS), 1(September), 670. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.73>

- [2] Santoso, P. Y., & Kusumaningsih, D. (2018). Algoritma K-nearest Neighbor Dengan Menggunakan Metode Euclidean Distance Untuk Memprediksi Kelulusan Ujian Nasional Berbasis Desktop SMA Negeri 12 Tangerang. *Skanika* 2018, 1(1), 123–129.
- [3] Malik, A. M., & Sibarani, A. J. P. (2018). Aplikasi Prediksi Kelulusan Ujian Nasional Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor dengan Pengukuran Jarak Manhattan Distance. *Skanika*, 1(2), 829–835. <https://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/SKANIKA/article/view/297>
- [4] Rosadi, M., & Syafrullah, M. (2018). Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Metode Pengukur Jarak Euclidean Distance Untuk Memprediksi Kelulusan Un Berdasarkan Nilai Tryout Berbasis Java Desktop Pada Smk Prima Unggul Makhdom Rosad. *Skanika*, 1(1), 424–430. <https://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/SKANIKA/article/view/215>
- [5] Retnowati, F., Nada, N. Q., Novita, M., & Informatika, J. (2019). Aplikasi Data Mining Untuk Prediksi Tingkat Kelulusan Siswa Dengan Menggunakan Metode Naive. ... Nasional Science and ..., 4 (Sens 4), 247–251. <http://conference.upgris.ac.id/index.php/sens4/article/download/668/419>
- [6] Kurniadi, D., Abdurachman, E., Warnars, H. L. H. S., & Suparta, W. (2018). The prediction of scholarship recipients in higher education using k-Nearest neighbor algorithm. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012039>
- [7] Ahmad, I., Sulistiyani, H., Saputra, H., Informasi, S., Teknik, F., Ilmu, D., & Indonesia, U. T. (2018). Using Fuzzy K-Nearest Neighbor for Predicting University Students Graduation In Teknokrat. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIDM)*, 1(1), 47–52.