



Implementasi *Local Mean Distance Weighting K-Nearest Neighbor* (LMDWkNN) Untuk Prediksi Kelulusan SNMPTN Siswa di Pekanbaru

Khairul Umam Syaliman^{1*}, Nurul Khairani Siregar²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, 28265, Indonesia

¹khairul.q14@gmail.com, ²nurulkhairanisiregar@alumni.pcr.ac.id

HISTORI ARTIKEL

Diserahkan: 20 Mei, 2024

Direvisi: 17 Juni, 2024

Diterbitkan: 20 Juni, 2024

KATA KUNCI

LMDWKNN, Prediksi, SMAN Pekanbaru, SNMPTN.

PENULIS KORESPONDEN

E-mail: khairul.q14@gmail.com

ABSTRAK

Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) merupakan salah satu jalur penerimaan calon mahasiswa baru melalui proses seleksi tingkat nasional dengan menggunakan nilai rata-rata rapor tanpa harus melakukan tes untuk dapat diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang ingin dituju. SMAN di Pekanbaru proses prediksi kelulusan peserta SNMPTN yang masih dilakukan oleh guru Bimbingan Konseling (BK). Cara yang dilakukan oleh Guru BK yaitu dengan membandingkan nilai siswa peserta SNMPTN dengan nilai alumni yang sudah lulus sebelumnya pada SNMPTN, sehingga dapat menyebabkan tingkat akurasi prediksi yang rendah dan pengalaman guru BK sangat dipengaruhi dalam prediksi ini. Berdasarkan permasalahan tersebut untuk meringankan beban guru BK dibutuhkanlah sebuah sistem yang dapat memprediksi kelulusan siswa pada SNMPTN. Sistem yang dibangun menggunakan metode Local Mean Based dan Distance Weighting K-Nearest Neighbor (LMDWKNN). Pengujian confusion matrix dengan hasil keseluruhan 86,14%, pengujian black box sebanyak 8 butir uji yang berhasil dilakukan dan Pengujian usability dengan hasil 92,9% yang mana dapat menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik.



1. PENDAHULUAN

Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) merupakan salah satu jalur penerimaan calon mahasiswa baru melalui proses seleksi tingkat nasional dengan menggunakan nilai rata-rata rapor tanpa harus melakukan tes untuk dapat diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang ingin dituju. SNMPTN memiliki peluang penerimaan terbesar. SNMPTN merupakan seleksi calon mahasiswa untuk masuk ke perguruan tinggi negeri tingkat negara dengan kriteria seleksi penerimaan berdasarkan raport (Wibowo & Fitriana, 2018). Dari kemudahan yang hanya mengandalkan nilai, menyebabkan banyak peminat yang ingin mengikuti jalur SNMPTN tersebut.

Lembaga Tes Masuk Perguruan Tinggi (LTMP) mencatat ada 612.049 peserta yang mendaftar Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2022. Jumlah pendaftar tersebut naik sekitar 3,09% dibandingkan tahun sebelumnya yang berjumlah 593.667 peserta. Dengan naiknya jumlah peserta dari tahun ke tahun membuat persaingan menjadi lebih ketat.

Saat ini, Salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) di Pekanbaru melakukan proses prediksi kelulusan peserta SNMPTN berdasarkan penilaian oleh guru Bimbingan Konseling (BK). Cara yang dilakukan oleh guru BK yaitu masih melakukan secara manual, dengan membandingkan nilai siswa peserta SNMPTN dengan nilai alumni yang sudah lulus sebelumnya pada SNMPTN, sehingga dapat menyebabkan tingkat keakuratan dari prediksi yang rendah serta pengalaman guru BK sangat berpengaruh dalam proses prediksi. Hal itu juga menjadi kesulitan tersendiri bagi guru BK dikarenakan proses yang memakan banyak waktu karena banyaknya jumlah siswa.

Terdapat penelitian yang berkaitan dengan prediksi kelulusan SNMPTN yaitu penelitian oleh (Utomo, Supianto, & Purnomo, 2019) yang menyatakan proses prediksi penerimaan SNMPTN yang dilakukan oleh guru bimbingan konseling masih manual dengan membandingkan nilai siswa dengan nilai alumni sehingga menyebabkan tingkat akurasi dari prediksi sangat dipengaruhi oleh pengalaman

milik guru bimbingan konseling. Selanjutnya terdapat penelitian oleh (Wibowo & Fitriana, 2018) yang menyatakan membandingkan data pelatihan dengan dua model data pengujian (data pelatihan itu sendiri dan validasi silang 10 kali lipat) data pengujian. Algoritma yang digunakan untuk penelitian ini adalah Algoritma K-Nearest. Hasil penelitian menunjukkan akurasi yang baik, 80% untuk menilai data alumni jurusan IPA itu sendiri dengan $K=3$ dan 89% untuk menilai data alumni jurusan IPS itu sendiri dengan $K=3$. Terdapat juga penelitian oleh (Oktavia, Widiastuti, & Santoni, 2021) Hasil penelitian ini berupa sistem pendukung keputusan berbasis web. Berdasarkan hasil pengujian terhadap data siswa menggunakan algoritma Fuzzy Tsukamoto, sistem ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 82%, specificity 93%, dan recall 73%.

Berdasarkan permasalahan tersebut untuk meringankan beban guru BK dibutuhkanlah sebuah sistem yang dapat memprediksi kelulusan siswa pada SNMPTN sehingga dapat membantu guru BK dalam memberikan bimbingan kepada calon peserta SNMPTN. Sistem yang dibangun menggunakan metode *Local Mean Based* dan *Distance Weighting K-Nearest Neighbor* (LMDWKNN) yang merupakan pengembangan dari metode *K-Nearest Neighbor* diharapkan dapat meningkatkan hasil akurasi dari proses prediksi kelulusan SNMPTN.

2. METODE

1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai klasifikasi dan algoritma yang ada pada machine learning telah banyak dilakukan sebelumnya, yang menjadi acuan untuk memberikan ide dan masukan terkait penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai rujukan yaitu: (Syaliman, Nababan, & Sitompul, 2018) dengan penelitian berjudul "Peningkatan Akurasi K-Nearest Neighbor Menggunakan Local Mean Based dan Distance Weight K-Nearest Neighbor". Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dari metode k-Nearest Neighbor (K-NN) dengan cara menggantikan sistem vote majority pada k-Nearest Neighbor konvensional menggunakan metode (LMKNN) dan (DWKNN).

Berdasarkan pengujian hasil yang didapat yaitu peningkatan akurasi 1.66% - 3.71% dengan rata-rata peningkatan akurasi sebesar 2.452% bila dibandingkan dengan menggunakan K-NN konvensional.

(Dewi & Nursikuwagus, 2019) menyatakan penelitiannya dengan judul “Analisis Prediksi Kelulusan Siswa SMK pada SNMPTN Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: SMK Negeri 4 Bandung)”. Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu Fuzzy Mamdani yang mana digunakan untuk proses analisa. Penelitian ini berfokus untuk membantu pengambilan keputusan untuk keikutsertaan siswa SMK menjadi peserta SNMPTN. Berdasarkan pengujian menggunakan nilai rapor siswa, maka dihasilkan tingkat akurasi siswa mencapai 82%, dengan nilai precision 79,55% dan nilai recall 100%.

(Utomo, Supianto, & Purnomo, 2019) dengan penelitiannya berjudul “Sistem Prediksi Penerimaan SNMPTN Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5”. Pada penelitian ini algoritma yang digunakan yaitu Decision Tree C4.5 merupakan salah satu algoritma yang dapat menghasilkan rule dalam bentuk pohon keputusan. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dibangun dalam bentuk website yang memanfaatkan WEKA CLI untuk proses prediksi. Hasil black box testing-validasi menunjukkan use case dan fungsi sistem telah cocok atau valid. Tingkat usability sistem yang dihasilkan dengan memanfaatkan System Usability Scale (SUS) sebesar 87.5 yang termasuk kategori “acceptable”.

(Rahmawati & Hananto, 2018) menyatakan penelitiannya dengan judul “Prediksi Penentuan Program Studi Menggunakan Algoritma K-NN Pada Pelajar SMAN 6 Kota Depok Jurusan IPA”. Penelitian ini bertujuan sebagai acuan bagi siswa SMA untuk menentukan program studi di Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Berdasarkan pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali dengan nilai klaster yang berbeda-beda. Uji coba pertama menggunakan nilai $k = 2$ dengan nilai akurasi yang didapat adalah 79.03% dengan nilai kappa 0.713, sedangkan untuk nilai $k=7$ mendapatkan nilai akurasinya terendah sebesar 69.35% dengan nilai kappa 0.569. dan untuk pengujian klasifikasi data mining didapatkan hasil bahwa tingkat akurasi tertinggi pada klastering $k=2$ yaitu dengan akurasi 79.03% menunjukkan akurasi tergolong *Fair Classification*.

2. Local Mean Based k-Nearest Neighbor (LMKNN)

Menurut Mitani dan Hamamoto (2006), metode Local Mean k-Nearest Neighbor (LMKNN) merupakan perluasan dari K-NN. LMKNN adalah klasifikator yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja klasifikasi dan juga mengurangi pengaruh

outlier yang ada, terutama dalam situasi ukuran sampel pelatihan yang kecil (Assegaf, Mukid, & Hoyyi, 2019). Prinsip dasarnya yaitu menggunakan vektor rata-rata lokal dari tetangga terdekat di setiap kelas untuk mengklasifikasi setiap himpunan data dalam keputusan pengklasifikasian (Gou, Yi, Du, & Xiong, 2012). Ada beberapa aturan dari LMKNN dengan langkah-langkah berikut:

- i. Tentukan Nilai k
- ii. Hitung jarak data uji ke seluruh data dari masing-masing kelas data dengan menggunakan model jarak *Euclidean* (1).

$$(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_{1i} - x_{2i})^2}$$
 (1)
- iii. Urutkan jarak antar data dari yang terkecil ke yang terbesar sebanyak k dari setiap kelas.
- iv. Hitung *local mean vector* dari setiap kelas dengan persamaan (2)

$$m_{w_j}^k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k y_{i,j}^{NN}$$
 (2)
- v. Tentukan kelas data uji dengan cara menghitung jarak terdekat ke local mean vector dari setiap kelas data dengan persamaan (3)

$$w_c = argmin_{w_j} d(x, m_{w_j}^k), j = 1, 2, \dots, M$$
 (3)

3. Distance Weighted k-Nearest Neighbor

Distance Weighted k-Nearest Neighbor (DWKNN) sama seperti LMKNN yang merupakan versi modifikasi dari K-NN yaitu untuk mengatasi permasalahan penentuan nilai k , DWKNN menawarkan solusi yaitu membuat weight pada setiap data, yang mana jika jaraknya semakin jauh maka nilainya semakin kecil dan jika jaraknya semakin dekat maka nilainya semakin besar. Alur kerja dari DWKNN adalah sebagai berikut:

- i. Tentukan nilai k
- ii. Hitung jarak data uji keseluruhan data dengan menggunakan model jarak (persamaan 1).
- iii. Urutkan jarak antar data dari yang terkecil hingga ke yang terbesar sebanyak k .
- iv. Hitung bobot dari jarak antar data yang telah diurutkan dengan persamaan (4).

$$w_i = \frac{1}{d(x_g, x_i)}$$
 (4)
- v. Tentukan rata-rata bobot untuk setiap kelas data berdasarkan k tetangga terdekat dengan persamaan (5).

$$sum_w_c = \sum_{i=1}^k w_i^{NN}, (c = c^{NN})$$
 (5)
- vi. Tentukan rata-rata nilai bobot tertinggi untuk setiap kelas dengan menggunakan persamaan (6) untuk dijadikan kelas bagi data baru.

$$c_{max} = argmax(sum_w_c)$$
 (6)

Alur kerja dari DWKNN pada dasarnya hampir sama dengan k -NN konvensional, perbedaan terletak pada perhitungan bobot dan penentuan kelas bagi

data uji. Pada k -NN konvensional penentuan kelas berdasarkan *vote majority* sedangkan pada DWKNN menggunakan jumlah tertinggi dari rata-rata nilai bobot, hal ini tentunya dapat menghindari kemungkinan munculnya kelas mayoritas ganda tanpa membatasi nilai k tetangga terdekat hanya pada nilai ganjil positif.

4. Local Mean Distance Weighted k -Nearest Neighbor

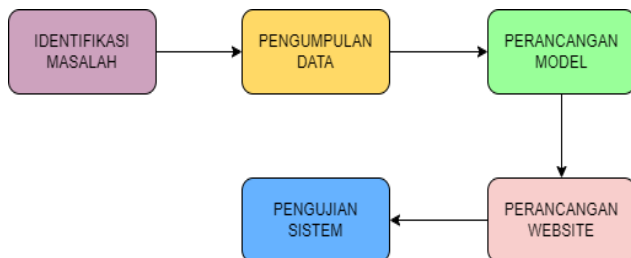
Local Mean Based Distance Weighted k -Nearest Neighbor (LMBDWkNN) menggantikan sistem *vote majority* pada k -NN konvensional dengan menggunakan metode *Distance Weight*, dimana untuk mendapati bobot antar data akan dilakukan dengan cara menggabungkan metode LMDWkNN (Mitani & Hamamoto, 2006) dan DWkNN (Gou et al., 2011). Berikut beberapa tahapan dalam LMDWkNN.

- i. Penentuan Nilai k , hal pertama yang dilakukan adalah penentuan jumlah tetangga terdekat berdasarkan nilai k untuk setiap kelas data nantinya.
- ii. Perhitungan jarak dari data uji ke seluruh data sampel menggunakan model jarak *Euclidean* (persamaan 1).
- iii. Lakukan pengurutan data secara *ascending* sebanyak k untuk setiap kelas data.
- iv. Hitung bobot berdasarkan jarak antar data dari setiap kelas data menggunakan persamaan (4).
- v. Selanjutnya akan hitung rata-rata bobot dari setiap kelas data dengan persamaan (5).
- vi. Pilih kelas dengan bobot tertinggi sebagai kelas untuk data yang baru.

3. PERANCANGAN

1. Alur Penelitian

Alur penelitian dari perancangan sistem yang akan dibangun yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Proses 1: Tahapan ini dilakukan dengan studi literatur dan wawancara kepada pihak sekolah. Dilakukan juga analisis terhadap siapa pengguna dari sistem, apa saja kebutuhan pengguna dan bagaimana website ini nantinya diimplementasikan.

Proses 2: Tahapan ini adalah dilakukan sebelum melakukan pengembangan model. Data informasi yang berisi tentang nilai rata-rata siswa/siswi dari semester 1 hingga semester 5.

Proses 3: Tahapan ini model dibangun yaitu menggunakan LMDWkNN.

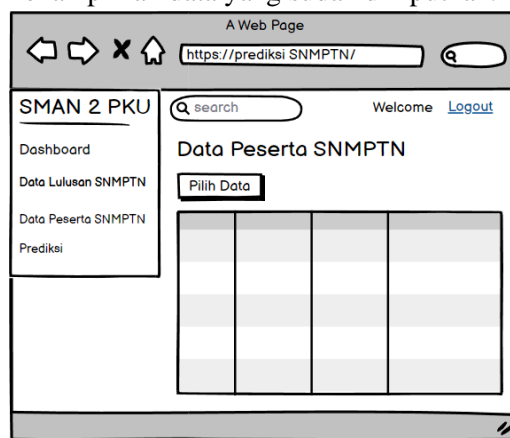
Proses 4: Tahapan ini dilakukan dengan perancangan website hingga deployment website.

Proses 5: Tahapan ini merupakan pengujian sistem yaitu menggunakan black box dan confusion matrix.

2. Perancangan Antar Muka

i. Tampilan Data Peserta SNMPTN

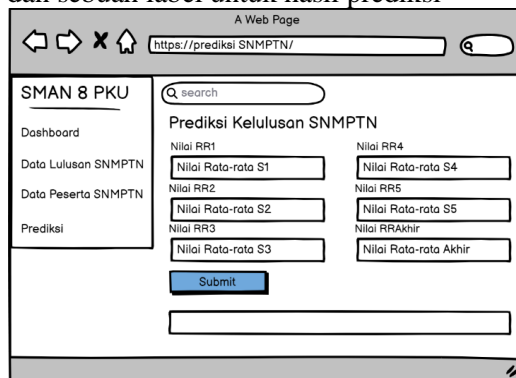
Halaman ini terdapat sebuah *button* pilih data dan kemudian terdapat table yang mana akan menampilkan data yang sudah diinputkan.



Gambar 2. Data Peserta SNMPTN

ii. Tampilan Prediksi Kelulusan SNMPTN

Halaman terdapat sebuah form input nama, nilai. Terdapat juga sebuah *button* submit dan sebuah label untuk hasil prediksi



Gambar 3. Halaman Prediksi

3. Metode Pengujian

Pada penelitian ini untuk menguji model maka akan digunakan pengukuran kinerja berdasarkan akurasi dengan bantuan *confusion matrix*. Sedangkan pada pengujian sistem akan menggunakan pengujian *blackbox* dan *usability*. Adapun rancangan pengujian *usability* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Butir Pertanyaan *Usability Testing*

No	Pertanyaan	Skala				
		STS	TS	N	S	SS
<i>Usefulness</i>						
1	Apakah sistem ini mudah untuk digunakan.	-	-	-	-	-
...
<i>Satisfaction</i>						
...
15	Sistem memberikan pengalaman pengguna yang menyenangkan.	-	-	-	-	-

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

LMDWkNN diimplementasikan dengan menggunakan Bahasa pemrograman python sebagai backend, html dan javascript sebagai frontend, serta *library flask* di pada python digunakan untuk menghubungkan backend dan frontend (*router*).

Adapun tahapan pertama dilakukan proses pencarian nilai *k* terbaik yang digunakan sebagai panduan untuk proses klasifikasi pada data yang baru. Adapun proses pencarian nilai *k* pada proses training ini adalah dengan mencoba nilai *k* dari 1 s/d 10. Adapun hasil eksekusi pada proses pelatihan ini dapat dilihat pada gambar 4.

```
test_K = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
for i in range(1, 10):
    lmdwknn = LMDWKNN(i)
    lmdwknn.fit(X_train, y_train)
    result = lmdwknn.score(X_test, y_test)
    print('For K = {} Accuracy with LMDWKNN Classifier is {:.2%}'.format(i, result))

For K = 1 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 86.14%
For K = 2 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 85.15%
For K = 3 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 71.29%
For K = 4 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 70.30%
For K = 5 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 73.27%
For K = 6 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 69.31%
For K = 7 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 73.27%
For K = 8 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 67.33%
For K = 9 Accuracy with LMDWKNN Classifier is 65.35%
```

Gambar 4. Proses Training

Selanjutnya melakukan proses klasifikasi pada data yang baru dengan menggunakan nilai *k* yang memiliki nilai akurasi paling tinggi, yaitu saat *k* bernilai 1. Adapun hasil implementasi pada proses klasifikasi dapat dilihat pada gambar 5.

```
lmdwknn = LMDWKNN(1)
lmdwknn.fit(X_train, y_train)
result = lmdwknn.score(X_test, y_test)
print('Accuracy with LMDWKNN Classifier is {:.2%}'.format(result))

Accuracy with LMDWKNN Classifier is 86.14%
```

Gambar 5. Proses Klasifikasi

Menampilkan hasil evaluasi dari model menggunakan fungsi *confusion_matrix* dan *classification_report* digunakan untuk melihat

jumlah data yang diprediksi, dapat dilihat pada gambar 6.

```
from sklearn.metrics import confusion_matrix, classification_report

lmdwknn = LMDWKNN(1)
lmdwknn.fit(X_train, y_train)
y_pred = lmdwknn.predict(X_test)
cm = confusion_matrix(y_test, y_pred)
print('Classification report: \n', classification_report(y_test, y_pred))

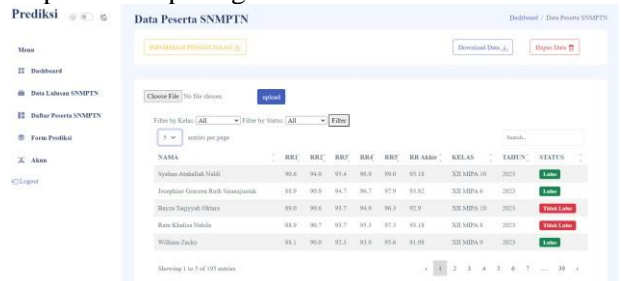
Classification report:
              precision    recall  f1-score   support

 LULUS           0.89         0.86         0.87         56
 TIDAK LULUS     0.83         0.87         0.85         45

 accuracy              0.86         0.86         0.86         101
 macro avg             0.86         0.86         0.86         101
 weighted avg          0.86         0.86         0.86         101
```

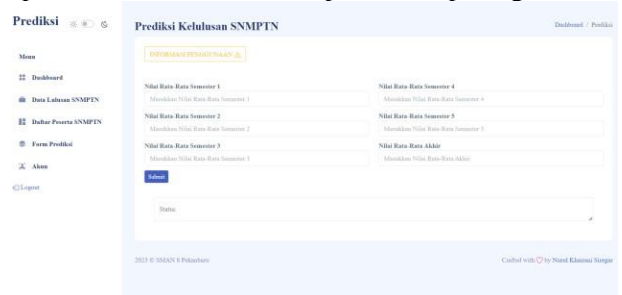
Gambar 6. Hasil Evaluasi Model

Terdapat beberapa informasi seperti informasi penggunaan, *download data* dan *delete data*. Halaman data peserta akan menampilkan data peserta SNMPTN yang akan di *upload* oleh Guru BK, lalu status dari peserta akan muncul pada kolom status. Dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Data Peserta

Halaman prediksi ini akan menampilkan sebuah form inputan nilai rata-rata peserta kemudian ketika tombol submit ditekan akan muncul hasil prediksi, apakah lulus atau tidak. Dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Hasil Prediksi

Proses terakhir adalah melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, Adapun untuk nilai akurasi dari model yang diimplementasikan sebesar 86.14%. Sedangkan untuk pengujian *blackbox* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox*

Kelas Uji	Butir Uji	Kesimpulan
:	:	:
Menampilkan Data Siswa	Masuk ke halaman daftar siswa	Berhasil
:	:	:

Kelas Uji	Butir Uji	Kesimpulan
Melakukan Prediksi	Memasukkan nilai rata - rata	Berhasil
	Menekan Button Prediksi	Berhasil

Adapun hasil pengujian adalah sebagai berikut Kategori *usefulness* sebesar 92,5%, kategori *easy of use* sebesar 93,3%, kategori *user interface* sebesar 92% dan kategori *satisfaction* sebesar 96,7%. Berdasarkan hasil perhitungan dari semua kriteria diatas, dapat disimpulkan bahwa 93,8% responden sangat setuju bahwa sistem ini efisien untuk digunakan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan dengan *confusion matrix*, *black box* dan *usability*, sistem ini menunjukkan hasil yang baik. Pada pengujian *confusion matrix* menghasilkan akurasi sebesar 86.14% yang menunjukkan penerapan LMDWkNN memiliki kinerja yang baik. Pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa semua fungsional berjalan dengan baik. Sedangkan pengujian *usability* mendapatkan nilai sebesar 93.8%. Berdasarkan hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik sehingga dapat menunjang tujuan dan manfaat yang diharapkan, yaitu mengembangkan sistem prediksi kelulusan pada SNMPTN dengan metode LMDWkNN dalam melakukan prediksi yang lebih baik dalam melakukan prediksi.

REFERENSI

- Agustian, A., Andriyani, I., Khoerunisa, S., Pangestu, A., & Saifudin, A. (2020). Implementasi Teknik Equivalence Partitioning pada Pengujian Aplikasi . *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 178-184.
- Aji, B. P., & Muh., W. A. (2018). Strategi Pengambilan Keputusan Penjualan Dalam Rangka Optimasi Profit Industri Ritel Berbasis Unsupervised Machine Learning Algorithm (Studi Kasus Modern Minimarket-X). *Seminar Nasional Teknik Indutri Universitas Gadjah Mada 2018*.
- Assegaf, A., Mukid, M. A., & Hoyyi, A. (2019). Analisis Kesehatan Bank Menggunakan Local Mean K-Nearest Neighbor dan Multi Local. *JURNAL GAUSSIAN*, 343-355.
- Dewi, Z. C., & Nursikuwagus, A. (2019). Analisis Prediksi Kelulusan Siswa SMK pada

SNMPTN Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: SMK Negeri 4 Bandung).

- Draelos, R. (2019, February 17). *Measuring Performance: The Confusion Matrix*. Diambil kembali dari glassboxmedicine: <https://glassboxmedicine.com/2019/02/17/measuring-performance-the-confusion-matrix/>
- Gou, J., Xiong, T., & Kuang, Y. (2011). A novel weighted voting for K-nearest neighbor rule. *Journal of Computers*, 6(5), 833–840. <https://doi.org/10.4304/jcp.6.5.833-840>
- Mitani, Y., & Hamamoto, Y. (2006). A local mean-based nonparametric classifier. *Pattern Recognition Letters*, 27(10), 1151–1159. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2005.12.016>
- Oktavia, A. W., Widiastiwi, Y., & Santoni, M. M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Keikutsertaan SNMPTN pada Siswa SMAN 18 Jakarta Menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA)*.
- Rahmawati, A., & Hananto, B. (2018). Prediksi penentuan program studi menggunakan algoritma k-nn pada pelajar SMAN 6 kota depok jurusan IPA. *Seminar Nasional Informatika, Sistem Informasi Dan Keamanan Siber*.
- Syaliman, K. U., Nababan, E. B., & Sitompul, O. S. (2018). Improving the accuracy of k-nearest neighbor using local. *Journal of Physics: Conference Series*, 978.
- Utomo, D. K., Supianto, A. A., & Purnomo, W. (2019). Sistem Prediksi Penerimaan SNMPTN menggunakan Algoritme Decision. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9124-9131.
- Wibowo, A. T., & Fitriannah, D. (2018). A K-Nearest Algorithm Based Application Topredict Snmptn Acceptance For High Schoolstudents In Indonesia. *International Research Journal of Computer Science (IRJCS)*, 9-19.
- Yuliati, I. F., & Sihombing, P. R. (2021). Penerapan Metode Machine Learning dalam Klasifikasi Risiko Kejadian. *Matrik: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer*, 417-476.