

ANALISIS PERBANDINGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR DAN NEURAL NETWORK DALAM PENENTUAN REKOMENDASI LAYANAN BARU

Ilham Dwi Prasetyo Nugroho, Woro Isti Rahayu, Rd. Nuraini Siti Fathonah

Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika, Universitas Logistik Bisnis Internasional
Jl. Sari Asih No.54, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
dwii74074@gmail.com

ABSTRAK

Pelayanan kesehatan merupakan faktor penting dalam bernegara. Keberhasilan suatu negara dilihat dari kualitas pelayanan kesehatan untuk mewujudkan masyarakat yang sehat. Kualitas mutu yang prima tentunya wajib ditingkatkan karena di era globalisasi, kesehatan akan berdampak di dunia kesehatan khususnya di Indonesia. Layanan kesehatan terkecil yaitu puskesmas yang berfungsi untuk mengembangkan serta berperan dalam membina dan memberikan pelayanan yang terpadu di wilayah kerja dan merupakan kerjaan pokok. Aspek yang harus diperhatikan dalam pengembangan kesehatan adalah kepuasan pasien atas kinerja serta pelayanan puskesmas. Dikarenakan ketika pasien merasa puas dengan pelayanan serta kinerja dari staf puskesmas, nantinya akan mengundang keluarga, tetangga atau sodara dari pasien tersebut datang menuju puskesmas tersebut. Tujuan dari penelitian ini ialah memprediksi layanan baru berdasarkan indikasi yang ditetapkan dengan menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor dan Neural Network dan kemudian membandingkan hasil akurasi dari kedua algoritma tersebut. Hasil dari 1764 record data yang diperoleh dari 40% record data keseluruhan, K-Nearest Neighbor mendapat tingkat akurasi yang terbaik yaitu 99,95%, sedangkan untuk tingkat akurasi dari Neural Network yaitu 99,77%. Sehingga bisa dipastikan bahwasannya metode yang mendekati nilai akurasi sempurna ialah K-Nearest Neighbor dalam penentuan rekomendasi layanan baru.

Kata kunci: Puskesmas, K-Nearest Neighbor, Neural Network, Layanan kesehatan

1. PENDAHULUAN

Dalam pasal 28 Bagian H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 telah terjadi perubahan yang menegaskan bahwa setiap orang berhak dalam mendapatkan pelayanan kesehatan. Tidak hanya pasal 28 Bagian H ayat (1) yang berubah, pasal 34 ayat (3) pun mengatakan negara bertanggung jawab penuh atas penyediaan fasilitas dari kesehatan maupun pelayanan yang layak. Tidak hanya UUD 1945 yang menegaskan, namun dalam Undang-Undang Nomer 36 Tahun 2009 dalam pasal 19 juga menekankan pemerintah untuk bertanggung jawab terhadap ketersediaan segala bentuk pelayanan kesehatan yang aman, efisien dan terjangkau[1]. Hal terpenting dalam pembangunan serta integral dari pembangunan nasional ialah pembangunan bidang kesehatan, sebab untuk meningkatkan kesadaran, kemauan serta kemampuan hidup sehat bagi setiap masyarakat agar terciptanya masyarakat sehat dengan optimal. Dalam upaya membangun kesehatan yang memiliki peran penting dalam meningkatkan mutu serta daya saing terhadap sumber daya manusia Indonesia merupakan sebuah keberhasilan[2].

Keberhasilan Suatu bangsa dapat dilihat dari kualitas pelayanan kesehatan yang menjadi suatu kebutuhan masyarakat. Pelayanan kesehatan sangat penting dalam mewujudkan masyarakat yang sehat[3]. Kualitas mutu serta pelayanan yang prima harus mengalami peningkatan, disebabkan tantangan utama dalam era globalisasi kesehatan yang dihadapi puskesmas ternyata membawa konsekuensi yang

berdampak bagi dunia kesehatan di Indonesia. pelayanan kesehatan terkecil ialah puskesmas yang disetiap daerah ada.

Pengertian puskesmas menurut Pedoman Kerja Puskesmas DEPKES-RI ialah satuan organisasi dibidang kesehatan fungsional yang merupakan pengembangan kesehatan dari masyarakat dengan peran membina masyarakat, memberikan pelayanan menyeluruh serta terpadu kepada masyarakat yang berada di wilayah kerja dalam bentuk kegiatan pokok[4].

Hal paling penting dalam kepuasan pasien ialah kebutuhan dari pasien terpenuhi. Kepuasan pasien merupakan asset yang paling berharga bagi pelayanan kesehatan, dikarenakan akan menyebarkan informasi terkait pelayanan kesehatan yaitu puskesmas kepada kerabat terdekat seperti sodara, keluarga, maupun tetangga untuk merekomendasi puskesmas dengan pelayanan seperti, dokter, apotek, dan lain-lain dalam membina, Kerjasama yang baik serta saling menguntungkan dengan mengutamakan kepuasan pelanggan[5].

Dalam upaya mengoptimalkan kepuasan terhadap pasien, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memprediksi terhadap penyakit yang terjadi di suatu puskesmas. Prediksi tersebut dapat menggunakan metode dari *machine learning* dengan model K-Nearest Neighbor dan Neural Network. Dengan menggunakan metode dari *machine learning* tersebut dapat memprediksi dibutuhkan sebuah pelayanan baru berdasarkan penyakit yang ditangani pada puskesmas,

sehingga akan meningkat pelayanan serta meningkatnya kepuasan yang dirasakan pasien.

Oleh karena itu, penelitian ini akan membuat sebuah perbandingan akurasi antara metode *k-nearest neighbor* dengan *neural network* dalam memprediksi rekomendasi pelayanan baru berdasarkan penyakit yang sering berkunjung pada puskesmas menggunakan tools *jupyter notebook*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Neural Network

Neural Network atau biasa disebut jaringan syaraf tiruan ialah jaringan tiruan yang berbasis dengan struktur pada syaraf otak. Otak sendiri mempunyai prinsip belajar dari pengalaman. Kinerja otak belum terungkap secara menyeluruh, walaupun fungsinya sebagai *processor* yang sangat luar biasa telah diketahui[6][7].

$$W_{baru} = W_{lama} + Learning\ rate * error * X_1$$

Keterangan:

W_{baru} = bobot baru

W_{lama} = bobot lama

Learning rate = mengontrol seberapa besar langkah dari satu titik

Error = kesalahan dalam status

X_1 = data ke 1

2.2. K-Nearest Neighbor

Algoritma *K-Nearest Neighbor* ialah sebuah algoritma yang bekerja untuk melakukan klasifikasi dengan pembelajaran terawasi dimana hasil *query instance* berdasarkan mayoritas kategorinya[8].

Menurut Asahar Johar dkk Algoritma *K-Nearest Neighbors* ialah metode yang bertujuan untuk klasifikasi suatu objek yang didasari data pembelajaran dari jarak yang paling dekat dengan objek tersebut[9].

Adapun rumus dari kedekatan jarak menggunakan persamaan 1 berikut ini:

$$d = \sqrt{\sum (X_1 - Y_1)^2 + (X_2 - Y_2)^2 + \dots}$$

Keterangan:

d = Jarak Kedekatan (*Euclidean Distance*)

X = Data Training

Y = Data Testing

2.3. Layanan Kesehatan Puskesmas

Pusat Kesehatan Masyarakat atau biasa disebut puskesmas ialah salah satu dari bentuk layanan publik yang wajib disediakan dari pemerintah atau disediakan bersama yang melibatkan pemerintah dan masyarakat.

Puskesmas juga merupakan satuan organisasi yang fungsinya untuk pusat pengembangan masyarakat dan juga membina person dan juga memberikan pelayanan secara menyeluruh serta terpadu diwilayah kerjanya dalam bentuk kegiatan pokok[10].

3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara bertahap dan sistematis. Adapun tahap penelitian ini akan digambarkan sebagai berikut ini:



Gambar 1. Tahap penelitian

3.1. Studi Literatur

Langkah awal penelitian ini ialah dengan melakukan studi literatur yang bertujuan untuk menentukan indikasi masalah, tujuan serta ruang lingkup dari penelitian ini. Studi literatur dilakukan berdasarkan jurnal baik nasional maupun internasional serta buku.

3.2. Pengumpulan Data

Langkah berikutnya yaitu pengumpulan data. Pengumpulan Data yang diperoleh dari salah satu puskesmas yang berada di Kota Jakarta Utara. Data yang dikumpulkan adalah data rekam medis yang berupa data penyakit yang berkunjung selama periode 2019-2022.

3.3. Pengolahan Data

Pada langkah selanjutnya ialah data seleksi. Data seleksi merupakan prose penyeleksi data dari beberapa data operasional yang ada sebelum memasuki tahap *mining* data maupun informasi. Pada tahap ini akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Seleksi Atribut, variabel yang digunakan pada proses algoritma *K-Nearest Neighbour* hanya menggunakan 5 atribut yaitu atribut jenis kelamin yaitu laki-laki(L), perempuan (P), total kasus dan pasien perhari yang akan dijadikan indikator prediksi dan atau klasifikasi, serta satu atribut dari identitas nama penyakit tersebut. Sedangkan untuk atribut lain yang mengandung umum, bpjs, asuransi, gratis, KEUR, chechup tidak dimasukan karena sudah mencakup dari total keseluruhan pasien.

Tabel 1. Dataset daftar penyakit

diagnosis_penyakit	l	p	total	Pasien perhari
1. (J06.9) Acute upper respiratory infection, unspecified	40998	44205	85203	97
2. (J00) Acute nasopharyngitis [common cold]	25847	28951	54798	62
3. (K30) Dyspepsia	17652	33032	50684	58
4. (Z00.0) General medical examination	24391	20412	44803	51
5. (R50.9) Fever, unspecified	21463	19799	41262	47
6. (I11.9) Hypertensive heart disease without (congestive) heart failure	11504	19697	31201	35
7. (Z36.9) Antenatal screening, unspecified	331	27359	27690	31
8. (A09) Diarrhoea and gastroenteritis of presumed infectious origin	11078	11463	22541	26
9. (M79.1) Myalgia	7370	14139	21509	24
10. (I15.9) Secondary hypertension, unspecified	6203	11649	17852	20
11. (R51) Headache	5143	10691	15834	18
12. (L30.9) Dermatitis, unspecified	5935	7901	13836	16
13. (I10) WARNING!!!! DIAGNOSIS INI MASUK PROLANIS!!! Essential	4643	8933	13576	15
14. (E11.8) Non-insulin-dependent diabetes mellitus with unspecified complications	4253	7763	12016	14
15. (Z39.2) Routine postpartum follow-up	2463	8728	11191	13
16. (R11) NVausea and vomiting	4766	5432	10198	12
17. (B23.0) Acute HIV infection syndrome	5637	3070	8707	10
18. (K04.1) Necrosis of pulp	2886	5698	8584	10
19. (J02.9) Acute pharyngitis, unspecified	3821	4434	8255	9,

3.4. Pemodelan Metode

Pada penelitian ini, metode yang digunakan ialah algoritma *k-nearest neighbor* serta *neural network*. *K-Nearest Neighbor* ialah salah satu metode yang digunakan sebagai klasifikasi objek yang berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut[11]. Adapun persamaan yang digunakan untuk *k-nearest neighbor* sendiri ialah sebagai berikut:

$$d = \sqrt{\sum (X_1 - Y_1)^2 + (X_2 - Y_2)^2 + \dots}$$

Sedangkan *neural network* adalah metode *deep learning* yang dapat digunakan untuk permasalahan diskrit, real maupun vector[12]. Adapun persamaan dari *neural network* sendiri ialah sebagai berikut :

$$W_{baru} = W_{lama} + Learning\ rate * error * X_1$$

3.5. Pengujian Metode

Pengujian metode digunakan untuk mencari hasil akurasi yang didapat. Untuk pengujian metode, menggunakan *tools jupyter notebook*. Yang menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan memasukkan *library* yang tersedia pada bahasa pemrograman *python*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor

Dalam pengolahan data mining menggunakan bahasa pemrograman *python*, proses diawali dengan memasukkan *library* yang digunakan yaitu *numpy*, *pandas*, *matplotlib*, *pyplot*, dan *seaborn*. *Library pandas* berfungsi untuk mengubah sebuah data berformat csv menjadi *dataframe* (baris dan kolom) sehingga memudahkan pengolahan data[13]. *Library* selanjutnya yaitu *numpy* yang fungsinya untuk

perirsasan array. *Library matplotlib* memiliki fungsi untuk membuat plots, histograms, soectra, barchart, scatterplot yang memudahkan untuk dilakukan[14]. Adapun *query* yang dimasukkan kedalam *jupyter notebook* ialah sebagai berikut:

```
#Import package yang akan digunakan
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```

Setelah melakukan impor *library* di *tools jupyter notebook*, data dimasukkan dengan format .csv dengan *query* sebagai berikut :

```
df = pd.read_csv('data-penyakit2.csv')
```

Data yang sudah dimasukkan akan dilakukan pembagian data yaitu data *training* serta data *testing*. Untuk membagi data menjadi data *training* serta data *testing*, diperlukan package dari *sklearn*. *model_selection* dan import *train_test_split*, penelitian ini menggunakan dua pembagian data yaitu 60% data *training* yang didapatkan 2645 data. Sedangkan data *testing* yaitu 40% didapatkan data sebanyak 1764. Pembagian data dalam metode knn memiliki syarat diantaranya adalah data *training* harus lebih besar di banding data *testing*, dan tidak boleh memiliki nilai yang sama[15].

Setelah melakukan pembagian data menjadi data *training* dan data *testing*, langkah selanjutnya yaitu dengan menormalisasikan data sehingga memiliki *range* nilai dari 0 sampai dengan 1. Untuk *query* yang digunakan untuk di *jupyter notebook* sebagai berikut:

```
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
sc = StandardScaler()
x_data_train = sc.fit_transform(x_data_train)
x_data_test = sc.fit_transform(x_data_test)
```

Dalam memprediksi menggunakan *k-nearest neighbour* yang pertama memanggil *package sklearn.neighbors* dan import *KNeighborsClassifier*. Prediksi yang dilakukan menggunakan dua level status berupa “0” dan “1”. Level “0” diartikan dengan tidak dibutuhkan, sedangkan level “1” diartikan dengan dibutuhkan. Prediksi dilakukan dengan menggunakan data baru berupa data *testing* yang menjadi acuan. Penelitian ini menggunakan data testing 40% atau 1764 record data dari 4408 record data. berikut merupakan hasil prediksi dengan melihat *range* 100 data teratas:

```
In [31]: for i in range(100):
          print (x_data_test[i], pred_k1[i])

[-0.08281078 -0.08281078] 0
[-0.08412405 -0.08412405] 0
[-0.08631283 -0.08631283] 0
[-0.08543731 -0.08543731] 0
[-0.07099137 -0.07099137] 0
[-0.08587507 -0.08587507] 0
[-0.08237302 -0.08237302] 0
[-0.08368629 -0.08368629] 0
[-0.08499956 -0.08499956] 0
[-0.07711995 -0.07711995] 0
[-0.0845618 -0.0845618] 0
[-0.08587507 -0.08587507] 0
[-0.0845618 -0.0845618] 0
[-0.08631283 -0.08631283] 0
[-0.0499791 -0.0499791] 0
```

Gambar 2. Hasil prediksi K-Nearest Neighbor

Prediksi diatas diambil dari data *testing* yang diambil dengan *range* (100). Untuk melihat confusion matriks dari data *testing* untuk prediksi K1 sebagai berikut:

```
In [24]: print(confusion_matrix(y_data_test,pred_k1))

[[1760   0]
 [   1  3]]
```

Gambar 3. Konfusi matriks

Hasil dari konfusi matriks yang ditampilkan memiliki nilai presisi (*precision*) 1.00, *recall* 0,75, dan score untuk *f1-score* adalah 0,86. Hasil klasifikasi bisa dilihat di *tools jupyter notebook* sebagai berikut :

```
In [26]: print(classification_report(y_data_test,pred_k1))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	1.00	1.00	1760
1	1.00	0.75	0.86	4
accuracy			1.00	1764
macro avg	1.00	0.88	0.93	1764
weighted avg	1.00	1.00	1.00	1764

Gambar 4. Hasil report dari data testing

Akurasi yang didapat dari metode *k-nearest neighbor* adalah 0.9994 atau 99.94% dapat dilihat dengan memanggil *code* sebagai berikut:

```
test_accuracy = knn.score(x_data_test, y_data_test)
```

```
test_accuracy
```

```
0.9994331065759637
```

Gambar 5. akurasi data

4.2. Analisis Dengan Algoritma Neural Network

Dalam menggunakan algoritma *neural network* dalam menggunakan *tools jupyter notebook*, sama dengan algoritma *k-nearest neighbor* yaitu memasukkan *library* yang dibutuhkan. *Library* yang dibutuhkan adalah *pandas*, *numpy*. Namun, ada satu *library* tambahan yaitu *library Keras*. Keras sendiri ialah sebuah *package* yang memiliki fungsi sebagai *wrapper Tensorflow*, sehingga pengguna dipermudah dalam penggunaannya[16].

Setelah mengimport *library* yang dibutuhkan, langkah selanjutnya dengan memasukkan data dengan format .csv sesuai dengan metode sebelumnya yaitu knn. Data yang sudah diinputkan kemudian tentukan variabel *x* dan variabel *y* yang akan diterapkan pada metode ini. Jika sudah menentukan variabel *x* dan variabel *y*, selanjutnya data akan di bagi menjadi data *training* dan data *testing*. Data yang digunakan sebanyak 4408 record data yang kemudian dibagi 60% untuk data *training* dan 40% untuk data *testing*.

Setelah pembagian data menjadi data *training* serta data *testing*, selanjutnya pembuatan model dengan Sequential. Sequential sendiri merupakan model dari Keras yang fungsinya untuk dibuatnya model polos suatu layer[17]. Setelah pembuatan model, selanjutnya mencari akurasi dari data testing. Akurasi data dari metode *neural network* untuk data ini sebesar 99,77%, seperti yang terlihat di bawah ini:

```
_, accuracy = model.evaluate(x_data_test, y_data_test)
print('Accuracy: %.2f' % (accuracy*100))
```

```
1764/1764 [=====] - 0s 64us/step
Accuracy: 99.77
```

Gambar 6. Tingkat akurasi neural network

Setelah melihat akurasi dari data tersebut, langkah selanjutnya melakukan prediksi dengan menentukan *range* 10 data dengan menggunakan data *testing* variabel *x*. untuk hasil prediksi tertera pada gambar berikut ini:

```
predictions = model.predict_classes(x_data_test)
for i in range(100):
    print('%s => %d (expected %d)' % (x_data_test[i].tolist(), predictions[i], y_data_test[i]))

[9.0, 0.010227272727273001] => 0 (expected 0)
[6.0, 0.006818181818181818] => 0 (expected 0)
[1.0, 0.001136363636363636] => 0 (expected 0)
[3.0, 0.003409090909090909] => 0 (expected 0)
[36.0, 0.04090909090909091] => 0 (expected 0)
[2.0, 0.002272727272727273] => 0 (expected 0)
[10.0, 0.011363636363636364] => 0 (expected 0)
[7.0, 0.007954545454545455] => 0 (expected 0)
[4.0, 0.004545454545454545] => 0 (expected 0)
[22.0, 0.025] => 0 (expected 0)
[5.0, 0.005681818181818182] => 0 (expected 0)
[2.0, 0.002272727272727273] => 0 (expected 0)
[5.0, 0.005681818181818182] => 0 (expected 0)
```

Gambar 7. Hasil prediksi neural network

Setelah melakukan prediksi, langkah selanjutnya melihat laporan dari klasifikasi yang telah dilakukan. Langkah tersebut diambil untuk mengetahui berapa hasil dari presisi (*precision*), *recall*, *f1-score*. Hasil yang diperoleh dari klasifikasinya *precision* 0,50 untuk *recall* 0,50 dan untuk *f1-score*nya 0,50. Seperti yang tertera di gambar berikut ini:

```
print(classification_report(y_data_test, predictions))
```

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	1.00	1.00	1761
1	0.00	0.00	0.00	3
accuracy			1.00	1764
macro avg	0.50	0.50	0.50	1764
weighted avg	1.00	1.00	1.00	1764

Gambar 8. Hasil report nueral network

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil yang didapatkan ada perbedaan akurasi data dari kedua metode tersebut. Dimana akurasi yang tertinggi berada di metode *K-Nearest Neighbour* dengan nilai 99,95% sedangkan untuk metode dari *Neural Network* sendiri mendapatkan nilai akurasi sebesar 99,77%. Adapun kekurangan dari penelitian ini ialah masih terbatasnya penggunaan metode sehingga hanya menggunakan dua metode saja. Untuk pengembangan penelitian bisa membandingkan dengan metode lainnya.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya dalam penentuan rekomendasi layanan baru ialah perancangan sistem dan juga penambahan metode lainnya untuk mengetahui tingkat akurasi data penyakit yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Oktamianti and A. Pebrina, "Kajian Kebutuhan Pengembangan Rumah Sakit Pemerintah Daerah Kelas B di Provinsi Sulawesi Utara," *J. Adm. Rumah Sakit Indones.*, vol. 5, no. 2, pp. 59–71, 2019, doi: 10.7454/arsi.v5i2.3198.
- [2] I. S. Ensha, "Pengaruh Implementasi Kebijakan Akreditasi Puskesmas terhadap Manajemen Pelayanan Kesehatan Masyarakat dalam Mewujudkan Produktivitas Kerja," *J. Publik J. Ilm. Bid. Ilmu Adm. Negara*, vol. 12, no. 01, pp. 12–23, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JPB/article/view/283>.
- [3] M. D. Setiawan, F. Fauziah, M. Edriani, F. P. Gurning, D. Administrasi, and F. Kesehatan, "Analisis Mutu Pelayanan Kesehatan Program Jaminan Kesehatan Nasional (A: Systematic Review)," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, pp. 12869–12873, 2022.
- [4] A. Mustofa, S. Roekminiati, and D. S. Lestari, "Inovasi Layanan Pasien Program Jaminan Kesehatan Nasional Pada Puskesmas di Surabaya," *J. Ilm. Manaj. Publik dan Kebijak. Sos.*, vol. 3, no. 1, p. 278, 2019, doi: 10.25139/jmnegara.v3i1.1521.
- [5] A. Ibrahim and Rachmat, "Analisis Perbandingan Metode Neural Network Dan K -Nearest Neighbor Dalam Pemanfaatan Kembali Jasa Rawat Inap Pada Rumah Sakit Umum," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 85–93, 2021, doi: 10.36774/jusiti.v10i1.823.
- [6] A. H. Wijaya, "Artificial Neural Network Untuk Memprediksi Beban Listrik Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. CoreIT*, vol. 5, no. 2, pp. 61–70, 2019.
- [7] Kustono and Y. I. Hatmojo, "Kinerja Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Peramalan Beban Listrik Harian Di Jawa Tengah-DIY," *J. Penelit. SAINTEK*, vol. 11, p. 37, 2006.
- [8] K. Teknomo, "Whats is K Nearest Neighbors Algorithm?," *people.revoledu.com*, 2007. <https://people.revoledu.com/kardi/tutorial/KNN/What-is-K-Nearest-Neighbor-Algorithm.html> (accessed Feb. 03, 2023).
- [9] A. Johar, D. Yanosma, and K. Anggriani, "IMPLEMENTASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMAAN ANGGOTA PASKIBRAKA (Studi Kasus: Dinas Pemuda dan Olahraga Provinsi Bengkulu)," *Pseudocode, J. Nomor, Vol. III Kasus, Stud. Pemuda, Dinas Bengkulu, Provinsi*, vol. III, no. 0065, pp. 98–112, 2021.
- [10] C. S. Nopiani, "Pelayanan Kesehatan Masyarakat Di Puskesmas Simpang Tiga Kecamatan Banyuke Hulu Kabupaten Landak," *J. Ilmu Manaj. dan Akunt.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [11] W. Yustanti, "Algoritma K-Nearest Neighbour untuk Memprediksi Harga Jual Tanah," *J. Mat. Stat. dan komputasi*, vol. 9, no. 1, pp. 57–68, 2012.
- [12] Y. D. Pristanti and F. Windana, "Pengembangan Metode Neural Networks untuk Menentukan Karakter Seseorang," *J. STT STIKMA Int.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–27, 2015.
- [13] A. Wahyu and A. Ruslam, "Analisis Keberlanjutan Pengguna Jala Menggunakan Factor Analysis."
- [14] Defrianto and F. David, "Visualisasi Data Dalam Bentuk 3 Dimensi Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Python," *Senimar Nas. Iptek Menuju Ind. Masa Depan*, pp. 1–6, 2019, doi: 10.21063/PIMIMD5.2019.1.
- [15] S. Sulastri, K. Hadiono, and M. T. Anwar, "Analisis Perbandingan Klasifikasi Prediksi Penyakit Hepatitis Dengan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes Dan Neural Network," *Dinamik*, vol. 24, no. 2, pp. 82–91, 2020, doi: 10.35315/dinamik.v24i2.7867.
- [16] A. A. Achyar, "Identifikasi Ras Wajah dengan

Menggunakan Metode Deep Learning Model Keras,” 2022.

- [17] F. Devina, C. Citra, and E. Tanuwijaya, “Klasifikasi Bahasa Isyarat Amerika menggunakan Convolutional Neural Network American Sign Language Classification using Convolutional Neural Network,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 139–144, 2022, doi: 10.26418/justin.v10i1.47184.