



Website : jurnal.ummu.ac.id/index.php/J-TIFA

J-TIFA

(Jurnal Teknologi Informatika)

|Teknologi Informasi | Jaringan Komputer | Data Mining |



Klasifikasi Data Mining Untuk Penentuan Stunting Pada Balita Menggunakan Metode *K-Means Clustering* Dikota Tidore

Firdayanti Syafaat^a, Abdul Haris Muhammad^b, Sahriar Hamza^c

^{a..c}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

Email: firdayanti.syafaat@gmail.com^a, abdul.harismuhammad@gmail.com^b, santosa@yahoo.com^c

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data balita berdasarkan status gizinya di kota tidoe dengan menggunakan metode *k-means clustering*. Data diperoleh dari puskesmas tomalou dengan jumlah 50 data balita yang terdiri atas atribut berat badan lahir, tinggi badan lahir, umur, berat badan, dan tinggi badan. Proses pengelompokan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu preprocessing data, perhitungan jarak (distance), iterasi centroid, hingga klasifikasi status gizi, yaitu Gizi Baik, Gizi Sedang, Gizi Kurang, dan Gizi Buruk. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dan ditampilkan dalam bentuk antarmuka berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *k-means* efektif dalam mengelompokkan status gizi balita dengan presentase klasifikasi terbesar adalah Gizi Baik (32%). Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan dan pencegahan stunting di wilayah kerja puskesmas maupun instansi terkait.

Kata Kunci : *Stunting, Klasifikasi Data, K-Means Clustering, Status Gizi Balita, Data Mining, Python, Sistem Pendukung*

Abstract

This study aims to classify nutritional status data of toddlers in tidore city using the *k-means clustering* method. The data was collected from tomalou health center and consists of 50 records of toddlers including attributes such as birth weight, birth height, age, current weight, and current height. The clustering process involved data preprocessing, distance calculation, centroid iteration, and final classification. This research resulted in four nutritional status categories: good nutrition, moderate nutrition, poor nutrition, and severe malnutrition. The classification system was developed using the python programming language and presented in a web-based user interface. The results indicate that the *k-means* method is effective in grouping the nutritional status of toddlers, with the largest cluster being good nutritional (32%). This system is expected to assist health workers and related institutions in decision-making and early prevention of stunting in the tidore region.

Keywords: *Stunting, Data classification, K-means clustering, Toddler Nutritional status, Data mining, Python, Decision Support sys*

1. Pendahuluan

Stunting adalah kondisi gagal pertumbuhan pada anak (pertumbuhan tumbuh dan otak) akibat kekurangan gizi dalam waktu yang lama, sehingga, anak lebih pendek atau perawakan (bentuk tubuh dan sikap badan) pendek dari anak normal seusianya dan memiliki keterlambatan dalam berpikir. Stunting di sebabkan karena kekurangan asupan gizi dalam jangka waktu yang panjang sehingga menyebabkan terjadinya gangguan pertumbuhan pada anak, dan ini dapat dilihat pada anak saat menginjak usia dua tahun, dimana tinggi badan anak lebih pendek dari tinggi badan anak normal yang seharusnya memiliki oleh anak pada usia yang sama. Oleh karena itu tingkat sosial ekonomi keluarga yang kurang efektif seperti penghasilan keluarga, pendidikan ayah dan ibu, pengetahuan ibu tentang pentingnya mengkonsumsi makanan bergizi dan lingkungan yang kurang bersih, selama menjadi salah satu faktor penyebab kejadian stunting. Data dari kementerian kesehatan tahun 2016 menunjukkan bahwa prevalensi stunting di kota tidore kepulauan sebesar 21,1%. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya kurang gizi pada balita atau anak. Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berhubungan dengan meningkatnya resiko kesakitan, kematian dan hambatan pada pertumbuhan baik motorik gerak tubuh perkembangan anak maupun mental. (K.Rahmadhita) Tahun 2022.

Clustering merupakan sebuah metode dalam data mining yang berfungsi untuk membantu proses pengelompokan data dengan karakteristik yang sama ke suatu wilayah atau kelompok yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke wilayah atau kelompok yang lain. Data mining adalah salah satu teknik penelusuran data untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan.

Dalam penelitian ini salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah *K-Means Clustering* penelitian ini dapat diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan ilmiah untuk mengidentifikasi dan menangani masalah stunting pada balita, serta menunjukkan keefektifan penggunaan metode *K-Means Clustering* dalam analisis data kesehatan.

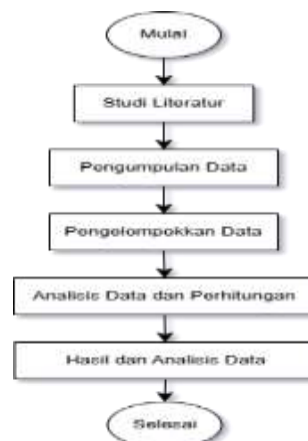
2. Penelitian Terdahulu

Pembangunan webgis untuk penderita gizi buruk di kota medan berdasarkan hasil clustering algoritma DBSCAN. Menurut informasi yang diperoleh dari

dinas kota medan, pada tahun 2022 kota medan mencatat 155 kasus gizi buruk yang terdistribusi di 21 kecamatan di wilayah tersebut. Metode penelitian langkah awal penelitian dimulai dari pengumpulan data, lalu dari data yang dikumpulkan selanjutnya penulis melakukan *preprocessing* tahapan pembersihan dan persiapan data sebelum dilakukan proses analisis data. Dan tahapan membuat cluster dengan algoritma DBSCAN. DBSCAN Adalah salah satu algoritma dalam kelompok metode pengelompokan berbasis kepadatan. Hasil implemetasi algoritma DBSCAN untuk mengcluster data kasus gizi buruk kecamatan di kota medan berhasil dilakukan. Penerapan metode *K-Means Clustering* bagi balita menderita stunting di kecamatan loli kabupaten sumba barat. Latar belakang stunting merupakan kondisi gizi yang timbul akibat kekurangan nutrisi dalam jangka waktu yang cukup lama. Metode penelitian *K-Means Clustering*. Hasil penelitian yang telah dilakukan di kecamatan loli, maka diperoleh Kesimpulan sebagai berikut: penerapan metode *K-Means clustering* menggunakan tols rapidminer pada pengelompokan penderita stunting di kecamatan loli tahun 2023 yang dibagi menjadi tiga cluster terdapat beberapa penderita stunting diantaranya cluster 0 menunjukkan bahwa penderita stunting di kecamatan loli dari beberapa kelurahan/desa tersebut masih masuk dalam tingkat terendah kasus stunting, untuk cluster 1 menunjukkan bahwa pada kelurahan/desa tersebut masuk dalam kasus tertinggi penderita stunting. 2 menunjukkan bahwa penderita stunting dari beberapa kelurahan/desa masuk dalam kasus stunting rata-rata. Jadi tingkat tertinggi penderita stunting di kecamatan loli berada pada cluster 1 dan 2 kelurahan/desa yaitu soba wawi dengan total 77 penderita stunting dan bera dolu dengan total 66 penderita stunting.

3. Metode Penelitian

a. Kerangka penelitian



Gambar 3.1 Kerangka penelitian

1. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan sebagai langkah awal dalam penelitian untuk memperoleh landasan teori yang kuat dan relevan dengan topik yang diangkat. Pada tahap ini, peneliti mengkaji berbagai sumber referensi seperti jurnal ilmiah, buku, dan publikasi terdahulu yang membahas mengenai konsep big data, sistem basis data. Selain itu, peneliti juga mempelajari metode-metode yang digunakan dalam pengujian kinerja database. Hasil dari studi literatur ini menjadi dasar dalam menentukan pendekatan penelitian, merancang skenario pengujian, serta menetapkan parameter evaluasi yang digunakan sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan terarah. Pengumpulan Data.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap mengumpulkan data penelitian dari puskesmas tomalou, kelurahan tomalou Kec tidore selatan, kota tidore. Dengan jumlah data sebanyak 50 data. Dimana digunakan proses training di excel kemudian pengujiannya menggunakan python, dan menyimpannya dalam format excel.

No	Gender	BB Lahir	TB Lahir	Berat	Tinggi
1	1	3.00	50	11.50	60.00
2	2	2.50	48	9	50
3	2	2.00	46	7	48
4	1	2.50	48	9	50
5	1	3.00	50	11.50	60.00
6	1	3.00	50	11.50	60.00
7	2	2.00	46	7	48
8	2	2.00	46	7	48
9	1	3.00	50	11.50	60.00
10	1	3.00	50	11.50	60.00
11	1	3.00	50	11.50	60.00
12	2	2.00	46	7	48
13	1	3.00	50	11.50	60.00

Gambar 3.2 Data awal

Data dalam berkas excel tersebut merupakan kumpulan informasi kesehatan yang mencakup 50 entri dengan variabel-variabel berikut: **No** (nomor urut), **Gender** (jenis kelamin, kemungkinan 1 = laki-laki, 2 = perempuan), **BB Lahir** (berat badan lahir dalam kilogram), **TB Lahir** (tinggi badan lahir dalam sentimeter), **Berat** (berat badan saat pengukuran dalam kilogram), **Tinggi** (tinggi badan saat pengukuran dalam sentimeter).

b. Pengelompokan Data

H	T	I	T	J	T	K	T
Distance (Baik)	Distance (Sedang)	Distance (Kurang)	Distance (Buruk)				
9.45	19.11	19.11	19.11				
32.63	29.33	26.44	24.09				
36.34	32.99	29.99	27.44				

1. Distance (Baik) menunjukkan seberapa jauh data observasi dari pusat cluster yang dikategorikan sebagai "Baik". Semakin kecil nilai distance ini, semakin dekat data tersebut dengan karakteristik anak-anak yang tergolong baik dari segi pertumbuhan (berat badan ideal, tinggi badan sesuai, dan umur yang cukup). Contoh, data pertama memiliki distance 9.45 yang jauh lebih kecil dibandingkan nilai jarak ke cluster lainnya, sehingga dipastikan bahwa karakteristik anak pertama sangat mendekati kategori "Baik".
2. Distance (Sedang) mengukur kedekatan suatu data terhadap centroid yang mencerminkan kondisi pertumbuhan anak dengan status sedang yakni kondisi yang tidak buruk namun belum ideal. Misalnya, data kedua memiliki distance sebesar 29.33 terhadap centroid sedang.
3. Distance (Kurang) menilai jarak antara data dan karakteristik anak yang kurang dari standar pertumbuhan ideal. Ini termasuk anak-anak dengan sedikit keterlambatan atau defisiensi dalam berat atau tinggi badan. Sebagai contoh, data ke-3 memiliki distance 29.99 terhadap centroid kurang.
4. Distance (Buruk) adalah indikator seberapa dekat data terhadap pusat kelompok anak-anak dengan status pertumbuhan yang sangat tidak ideal atau memperhatikan. Ini adalah cluster yang memprestasikan kondisi dengan berat badan rendah, tinggi badan pendek, dan usia yang mungkin belum sesuai standar pertumbuhan. Dari ketiga data yang ditunjukkan, data ke-2 dan ke-3 memiliki nilai jarak rendah ke cluster ini, sehingga dikategorikan sebagai anggota dari cluster buruk.

4. Analisis Data dan Perhitungan

Sistem klasifikasi stunting ini adalah sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk menganalisis dan mengklasifikasikan status gizi balita berdasarkan data antropometri (seperti berat badan lahir, tinggi badan lahir, umur berat badan, dan tinggi badan). Sistem ini memanfaatkan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokan data balita ke dalam beberapa kategori status gizi, seperti gizi baik, gizi sedang, gizi kurang, dan gizi buruk.



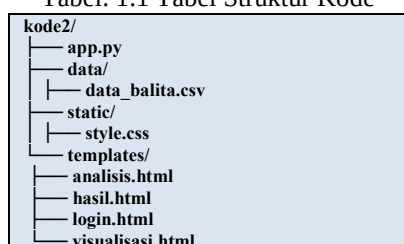
Gambar 3.4 Halaman Login

Halaman **login html** menjadi gerbang utama aplikasi dengan tampilan form login sederhana. Halaman ini menampilkan dua field input (username dan password)

serta tombol submit. Terdapat mekanisme validasi error yang akan menampilkan pesan peringatan berwarna merah jika kredensial yang dimasukan salah. Desainnya dibuat minimalis dengan focus pada fungsionalitas autentikasi, menggunakan CSS untuk tata letak yang rapi dan responsif di berbagai perangkat. Dengan adanya system ini, proses identifikasi dan pemantauan status gizi balita menjadi lebih mudah, cepat dan objektif, sehingga dapat mendukung upaya pencegahan dan penanggulangan stunting di masyarakat.

Struktur Kode

Tabel: 1.1 Tabel Struktur Kode



Berikut penjelasan lengkap struktur direktori dan file beserta fungsionalitasnya dalam bentuk paragraf:

- app.py (file utama aplikasi) file ini merupakan inti dari aplikasi Flask yang bertindak sebagai controller. Berbasis logika routing untuk mengatur alur aplikasi, mengelola session pengguna, dan kordinasi proses data.
- data/ (direktori penyimpanan data) direktori ini berfungsi sebagai repositori penyimpanan data mentah dan hasil proses. File data balita.csv menyimpan dataset awal balita yang akan diproses, biasanya berisi kolom seperti usia (dalam bulan) dan berat badan (dalam kg). Dalam operasi normal, aplikasi akan menghasilkan file hasil analisis (seperti hasil_cluster.xlsx) yang juga akan tersimpan di rektorik ini.
- statis/(direktori aset statis) berisi file-file yang diperlukan untuk tampilan antarmuka pengguna. File style.css mengatur tata letak, warna dan gaya visual seluruh halaman web menggunakan CSS modern.
- templates/ (direktori template HTML) menggunakan mesin template jinja2 untuk menghasilkan halaman web dinamsi yaitu: login.html: halaman awal untuk autentikasi pengguna dengan form input username dan password, dilengkapi validasi error. Analisi.html: antarmuka utama untuk memulai proses analisis data dengan tombol trigger proses clustering. Hasil.html: menampilkan tabel

hasil clustering dalam format HTML yang responsive dengan styling CSS.

5. ERD atau Entity Relationship Diagram

ERD atau Entity Relationship Diagram adalah alat penting dalam pemodelan data yang membantu mengorganisasi data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antar entitas. Dalam proses ini, analis dapat menghasilkan struktur basis data yang efisien dan mudah diakses (Development & Security, 2023). Notasi dasar yang digunakan dalam pembuatan ERD dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 1 Simbol ERD (*Entity Relationship Diagram*)

No	Nama	Simbol	Fungsi
1	Entitas		Menunjukkan suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai.
2	Relasi		Menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berbeda
3	Atribut		Berfungsi mendiskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai kunci diberi garis bawah)
4	Alur		Sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut

6. Preprocessing Data

Data yang telah dikumpulkan belum bisa langsung digunakan karena mungkin masih mengandung nilai kosong (missing values), data ganda (duplicate), atau data dalam format tidak seragam. Oleh karena itu, dilakukan preprocessing data agar data menjadi bersih dan terstruktur. Langkah-langkah preprocessing meliputi:

a. Cleaning Data

Pembersihan data dilakukan untuk menghapus atau memperbaiki data yang tidak konsisten, kosong, atau tidak relevan. Misalnya, data balita yang tidak memiliki informasi berat badan harus dilengkapi atau dihapus.

b. Normalisasi Data

Proses ini dilakukan untuk menyamakan skala

nilai data sehingga tidak ada fitur yang mendominasi yang lain. Contohnya, data tinggi badan dan berat badan bisa memiliki satuan yang berbeda, sehingga perlu dinormalisasi.

7. Transformasi Data

Transformasi data mengubah data mentah menjadi bentuk yang lebih sesuai untuk dianalisis. Misalnya, usia dalam bulan bisa dikonversi menjadi kelompok umur tertentu (0–6 bulan, 6–12 bulan, dst.).

8. Hasil dan Analisis Data

Bagian ini menyajikan hasil pengujian kinerja analisis.html berperan sebagai dashboard utama setelah pengguna berhasil login. Halaman ini berisi tombol analisis yang berfungsi sebagai trigger untuk menjalankan algoritma clustering *K-Means* antarmukanya dirancang intuitif dengan navigasi jelas ke fitur visualisasi dan logout.



Gambar 3.5 Halaman Analisis

Halaman hasil.html menampilkan output analisis dalam bentuk tabel interaktif. Data hasil clustering seperti usia, berat badan, dan kategori cluster ditampilkan dalam format tabel HTML yang telah distyling dengan CSS untuk meningkatkan keterbacaan. Tabel ini bersifat responsif dapat menyesuaikan ukuran layar dan memiliki scroll horizontal jika dapat terlalu lebar. Penggunaan kelas data-table memastikan tampilan tetap rapi meski dengan dataset besar, sementara warna latar dan garis pemisah membantu mata pengguna menelusuri baris data dengan mudah.

Gambar 3.6 Halaman Hasil.

Berikut output lengkap dari halaman hasil :

Tabel:1.2 Tabel Hasil

Status Gizi	BB/U	TB/U	BB/TB
Gizi Baik	> 80%	> 90%	> 90%

Gizi Sedang	71% - 80%	81% - 90%	81% - 90%
Gizi Kurang	61% - 70%	71% - 80%	71% - 80%
Gizi Buruk	< 60%	< 70%	< 70%

Table 1.3 menunjukkan hasil pengujian performa

Clus- Ter	BB Lahir	TB Lahir	Umur	Berat	Tinggi
0	3.38	50.13	9.67	7.37	68.84
1	2.70	47.64	7.55	6.52	64.41
2	3.10	49.12	54.75	15.27	97.09
3	3.09	48.50	18.44	10.39	80.23

Hasil pengujian program klasifikasi status gizi balita menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan 4 cluster menunjukkan bahwa data balita berhasil dikelompokkan berdasarkan atribut BB lahir, TB lahir, Umur, Berat, dan Tinggi. Dari 50 data balita yang diuji, masing-masing dikelompokkan ke dalam kategori status gizi **Gizi Baik**, **Gizi Sedang**, **Gizi Kurang**, dan **Gizi Buruk** berdasarkan kriteria persentase BB/U, TB/U, dan BB/TB. Hasil pengelompokan ini menghasilkan centroid untuk tiap cluster, antara lain: Cluster 0 dengan karakteristik usia sekitar 9,67 bulan dan berat rata-rata 7,37 kg, Cluster 1 dengan usia lebih kecil (7,55 bulan) dan berat 6,52 kg, Cluster 2 dengan usia paling tinggi (54,75 bulan) dan berat badan 15,27 kg, serta Cluster 3 dengan usia 18,44 bulan dan berat 10,39 kg. Secara umum, program mampu mengelompokkan dan mengklasifikasikan balita ke dalam status gizi yang sesuai, seperti contoh data balita nomor 1 (laki-laki, usia 33 bulan, berat 13,5 kg, tinggi 88,2 cm) dikategorikan sebagai **Gizi Kurang**, sedangkan balita nomor 30 (Perempuan, usia 6 bulan, berat 5,6 kg, tinggi 58 cm) dikategorikan sebagai **Gizi Baik**. Output dari program disimpan dalam file hasil.html, yang menampilkan data lengkap beserta hasil klasifikasi status gizi, sehingga dapat digunakan sebagai dasar analisis kondisi gizi balita di wilayah terkait secara praktis dan informatif.

Tabel: 5.4 Penentuan Stunting Pada Balita

No	K	BB Lahir	TB Lahir	U	B	T	Status Gizi
1	L	3.3	50	33	13.5	88.2	Gizi Kurang
2	P	2.7	48	4	6.0	61.0	Gizi Sedang
3	P	2.9	48	2	5.0	58.0	Gizi Sedang
4	L	2.9	48	6	6.8	66.0	Gizi Sedang
5	L	2.9	48	11	8.5	72.0	Gizi Sedang

No	K	BB Lahir	TB Lahir	U	B	T	Status Gizi
6	P	2.9	49	15	8.6	72.6	Gizi Buruk
7	P	2.9	48	15	8.4	73.0	Gizi Buruk
8	L	3.5	50	15	8.5	75.5	Gizi Baik
9	P	3.2	49	16	8.8	73.8	Gizi Buruk
10	P	3.0	49	18	8.7	74.0	Gizi Buruk
11	L	3.2	48	23	9.2	77.5	Gizi Buruk
12	P	3.6	48	23	11.0	81.5	Gizi Buruk
13	L	3.2	48	25	11.3	83.0	Gizi Buruk
13	L	3.2	48	25	11.3	83.0	Gizi Buruk
14	P	3.0	49	26	11.0	83.0	Gizi Buruk
15	L	3.0	48	26	11.2	83.5	Gizi Buruk
16	P	2.8	48	26	11.2	84.0	Gizi Buruk
17	P	2.9	49	26	11.5	84.0	Gizi Buruk
18	L	3.0	49	27	12.0	86.8	Gizi Buruk
19	P	2.8	48	60	11.0	83.5	Gizi Kurang
20	L	3.8	50	56	17.0	10.0	Gizi Kurang
21	P	3.0	49	57	16.7	10.0	Gizi Kurang
22	P	2.8	48	56	16.7	10.0	Gizi Kurang
23	L	3.1	50	58	16.7	10.0	Gizi Kurang
24	Pere mpu an	3.0	49	59	14.3	10.0	Gizi Kurang
25	Pere mpu an	3.0	49	59	16.3	10.0	Gizi Kurang
26	Laki -laki	3.4	49	2	16.3	10.0	Gizi Buruk

Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian dan implementasi system klasifikasi stunting pada balita di Kota Tidore menggunakan metode *K-Mean Clustering*, diperoleh Kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *K-Means Clustering* berhasil mengelompokan data 50 balita menjadi empat kategori status gizi: **Gizi Baik, Gizi Sedang, Gizi Kurang, dan Gizi Buruk.**
2. Proses iterasi centroid sebanyak 3 kali menghasilkan pengelompokan yang semakin akurat dengan centroid yang lebih representative terhadap karakteristik data.
3. Distribusi klasifikasi balita berdasarkan hasil akhir adalah sebagai berikut: **Gizi Baik: 16 balita (32%), Gizi Sedang: 10 balita (20%), Gizi Kurang: 14 balita (28%) dan Gizi Buruk: 10 balita (20%).**
4. Program yang dibangun berbasis web dan Python, memberikan hasil klasifikasi secara cepat dan dapat digunakan sebagai **alat bantu pengambilan Keputusan** untuk tenaga kesehatan.

Daftar Pustaka

- A Lamid, N. S. Hartati, and S. Driyah, "Penanganan Balita Gizi Buruk di Puskesmas Provinsi Banten, Jawa Barat Kalimantan Barat dan Nusa Tenggara Timur", J. Penelit. Dan Pengemb. Pelayanan Kesehat., vol. 2, no. 3, pp. 175-183, 2018.
- Black, R. E. Et al. (2013) Maternal and Child Undernutrition: Global and Regional Exposures and Health Consequences. The Lancet.
- D. P. Lestari, "Upaya Pencegahan Risiko Gizi Buruk pada Balita: Literature Review," J. Ilm. Univ Batanghari Jambi vol. 22, no. 1, p. 532, 2022, doi: 1033087/jiubjv22i1.1828.
- De Onis, M. Et al. (2006). WHO Child Growth Standars based on length/height, weight and age. Acta Paediatrica.
- Grinberg, m. (2018). Flask Web Developing Web Applications with Python O'Reilly.
- Irfiani E dan S.S Rani. (2018). Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Nilai Gizi Balita. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi. Vol. 6, No. 4: 165-172
- McKinney, W. (2018). Pandas: Panduan Praktis Analisis Data. Jakarta: Elex Media. Dinas Kesehatan Kota Tidore. (2023). Laporan Tahunan Kesehatan Balita. Python, W. (2021). Python Realeases for Windows,. *Python*, 24.
- Narulita S. Prihati, a. T., Oktaga dan A. E. Widyantoro (2023).
- Performan siAlgoritma Clustering K-Means Untuk

- Penentuan Status Malnutrisi pada Balita. *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 6(1), 188-202.
<https://doi.org/10.55606/isaintekv6i02.128>.
- Pedregosa, F. et al. (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*. Kemenkes RI. (2016). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS).
- Santosa, B. (2014). *Belajar Data Mining Untuk Pemula*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- WHO. (2018). *Reducing Stunting in Children: Equity Considerations for Achieving the Global Nutrition Targets*. Badan Pusat Statistik. (2021). *Laporan Statistik Kesehatan Kota Tidore*.
- W. Rokhikmah and Kismiantini, "Analisi Clustering Tingkat Kerawanan Wilayah Terhadap Kasus Penyakit di Kabupaten Sleman Dengan Metode K-MEANS," vol. 8, pp. 114-128, 2023