

**ANALISIS PENENTUAN SKALA PRIORITAS PENANGANAN
BALITA STUNTING MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI

**ATIKA GORETTI BARUTU
198160063**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted: 27/12/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**ANALISIS PENENTUAN SKALA PRIORITAS PENANGANAN
BALITA STUNTING MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

**ATIKA GORETTI BARUTU
198160063**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted ⁱⁱ 27/12/24

PHALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Analisis Penentuan Skala Prioritas Penanganan Balita Stunting

Menggunakan Algoritma K-Means

Nama Mahasiswa : Atika Goretti Barutu


NPM : 198160063

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Informatika

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing

Pembimbing



Nanda Novita, S.Kom., M.Kom

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika



Nida Lita Supriatno, ST, MT
NIDN : 0102027402



Rizki Mulionas, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0109038902

Tanggal Lulus : 20 September 2024

iii

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan normal, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 2024

Atika Goretti Barutu

198160063

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Atika Goretti Barutu
NPM : 198160063
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Analisis Penentuan Skala Prioritas Penanganan Balita Stunting Menggunakan Algoritma K-Means**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di:
Pada tanggal :
Yang menyatakan


(Atika Goretti Barutu)

ABSTRAK

Menurut UNICEF satu dari tiga anak mengalami *stunting*. Sekitar 40% anak di daerah pedesaan mengalami pertumbuhan yang terhambat. Konsekuensi *stunting* dapat bersifat jangka pendek dan jangka panjang, termasuk peningkatan morbiditas dan mortalitas, perkembangan anak yang buruk dan mempengaruhi kemampuan belajar, peningkatan risiko infeksi dan penyakit tidak menular di masa dewasa, dan berkurangnya produktivitas. Pada puskesmas parlilitan, parameter yang umum digunakan dalam penentuan status *stunting* balita hanya berdasarkan Berat Badan menurut Umur (BB/U), yang terdapat pada Kartu Menuju Sehat (KMS). Setelah itu di catat pada formulir pemantauan status gizi balita dan di cocokkan status gizi balita tersebut berdasarkan tabel baku rujukan WHO. Tetapi Berat Badan menurut Umur (BB/U) tidak spesifik menunjukkan apakah balita tersebut tergolong pada status Normal atau Stunting. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah merupakan jenis data primer yang diperoleh secara langsung di lapangan oleh peneliti yaitu pegawai Puskesmas Parlilitan dalam bagian koordinator penanganan *stunting*, adapun jumlah data sebanyak 24 dengan atribut berat badan dan tinggi badan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* dalam mengelompokkan balita stunting Desa Sion Selatan pada Puskesmas Parlilitan berdasarkan faktor penyebab *stunting* pada balita menghasilkan 2 *cluster*. Dimana *cluster* 0 yang terdiri dari 13 balita merupakan *cluster* dengan penanganan stunting yang harus menjadi prioritas yang tinggi, sedangkan *cluster* 1 yang terdiri dari 11 balita merupakan *cluster* dengan prioritas penanganan setelah *cluster* 0.

Kata Kunci : *K-Means*, *Clustering*, *Stunting* Gizi, *UNICEF*

ABSTRACT

According to UNICEF, one in three children experiences stunting. About 40% of children in rural areas experience stunted growth. The consequences of stunting can be both short-term and long-term, including increased morbidity and mortality, poor child development that affects learning abilities, increased risk of infections and non-communicable diseases in adulthood, and reduced productivity. At the Parlilitan Health Center, the common parameter used to determine the stunting status of toddlers is based on weight for age (W/A), as recorded on the Kartu Menuju Sehat (KMS). The data is then noted on the toddler's nutritional status monitoring form and matched against the WHO reference standard table. However, weight for age (W/A) does not specifically indicate whether a toddler is categorized as having normal or stunted status. The data used in this research was primary data obtained directly from the field by the researchers, namely staff at the Parlilitan Health Center in the stunting management coordination section. The total data included 24 entries with attributes of weight and height. The results of the research showed that the K-Means algorithm in clustering stunted toddlers in Sion Selatan Village at the Parlilitan Health Center based on stunting causes resulted in 2 clusters. Cluster 0, consisting of 13 toddlers, represented the group requiring the highest priority for stunting intervention, while cluster 1, consisting of 11 toddlers, was the group with the next priority after cluster 0.

Keywords: K-Means, Clustering, Stunting, Nutrition, UNICEF



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Penentuan Skala Prioritas Penanganan Balita Stunting Menggunakan Algoritma K-Means”**. Penyusunan Tugas Akhir merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I Teknik Informatika Universitas Medan Area. Dengan selesainya penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Terutama Orangtua penulis yang terkasih Bapak Aston Barutu dan Ibu Saudur Sihotang yang selalu mendoakan, memberi perhatian dan semangat yang tiada hentinya serta selalu sabar dan ikhlas serta dukungan baik dari segi material maupun moril yang tidak bisa terbalaskan, kasih sayang yang tiada hentinya agar penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
5. Ibu Nanda Novita, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini bisa selesai dengan baik.

6. Abang abangku Terkasih Wandi Mulasadar Barutu, Sutrisno Barutu, Saroha Panuturi Barutu, Rinto Servasius Barutu dan Kakakku Terkasih Elsina Barutu.
7. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang penuh dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat bagi Penulis, terutama pada Teknik Informatika Bang Robby Kurniawan Sari Damanik, ST yang selalu membantu dalam memberkas dan informasi mulai dari judul sampai ujian.
8. Seluruh teman – teman seperjuangan Teknik Informatika kelas A stambuk 2019 yang telah memberikan semangat, bantuan, motivasi, dan doa kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Seluruh teman-teman serta seluruh keluarga yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi doa, bantuan, dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Bapak /Ibu Pegawai yang ada Di Puskesmas Parlilitan yang telah memberikan waktu dan tempat untuk saya melakukan penelitian.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan bimbingan akan sangat membantu bagi pengembangan dan perbaikan tugas akhir ini dimasa yang akan datang. Akhir kata apabila ada uraian dan penjelasan yang kurang berkenan, penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar – besarnya.

Medan, 2024


Atika Goretti Barutu

RIWAYAT PENULIS

Nama lengkap penulis adalah Atika Goretti Barutu, Penulis dilahirkan di Janji Desa Sionom Hudon Selatan Kecamatan Parlilitan Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 06 Juli 1999, dari Ayah Aston Barutu dan Ibu Saudur Sihotang penulis merupakan anak ke 6 dari 6 bersaudara.

Penulis pertama sekali sekolah di SD N 173487 Nangkakalang pada tahun 2007-2013 dan kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Parlilitan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2018 Penulis lulus dari SMA N 1 Parlilitan dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Prodi Informatika Universitas Medan Area. Penulis juga melaksanakan program Kerja Praktek (KP) Instansi Dinas Koperasi Dan UKM Provinsi Sumatra Utara. Yang beralamat Jalan Jend. Gatot Subroto KM 5.5 No. 218, Cinta Damai, Kec. Medan Helvetia, Kota Medan, Sumatera Utara 20123. Homepage <https://diskopukm.sumutprov.go.id/>

Selama proses perkuliahan, penulis aktif berdiskusi belajar terhadap teman-teman dan mahasiswa selain jurusan penulis.

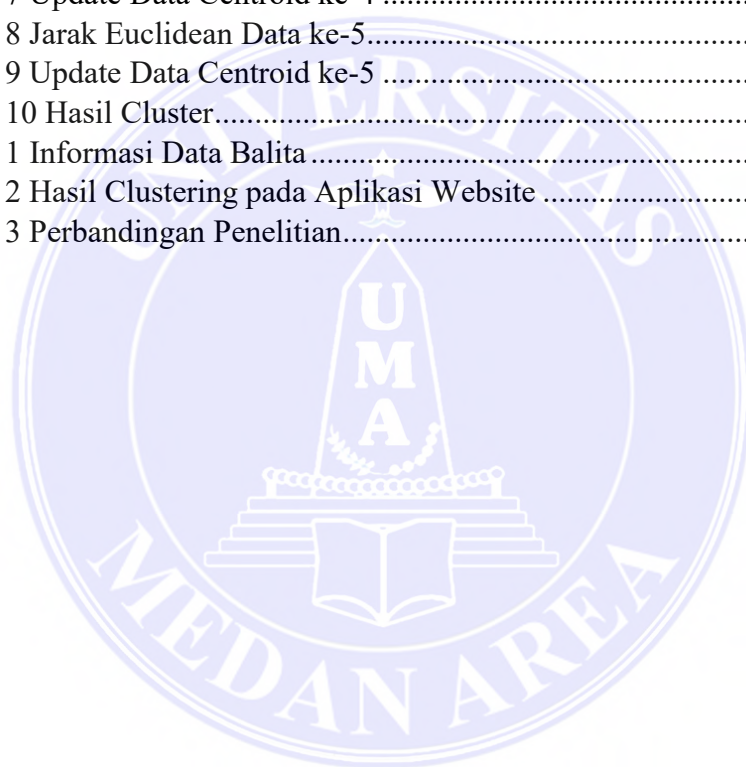
DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	viii
RIWAYAT PENULIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Skala prioritas penanganan stunting pada Balita.....	7
2.1.1. Pengertian Stunting.....	7
2.1.2. Indikator Stunting	10
2.1.3. Penyebab Stunting	11
2.1.4. Dampak Stunting	12
2.1.5. Faktor-faktor penyebab stunting.....	12
2.2 Algoritma K-Means.....	13
2.2.1. Pengertian Algoritma K-Means	13
2.2.1. Langkah - Langkah Melakukan Algoritma K-Means.....	13
2.2.2. Kelebihan dan Kelemahan Algoritma K-Means.....	16

2.3	Penelitian terdahulu	17
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	20
3.3	Jenis Sumber Data	20
3.4	Tahap penelitian	21
3.5	Cara Algoritma K-Means Clustering	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1.	Hasil.....	29
4.1.1.	Informasi Data	29
4.1.2.	Implementasi Algoritma <i>K-Means Clustering</i> Berbasis Website.....	30
4.2	Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSAKA.....		37
LAMPIRAN.....		41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Anthropometri Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Usia	10
Tabel 2. 2 Standar Berat Badan Berdasarkan Usia	11
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3. 1 Data	25
Tabel 3. 2 Pusat Cluster	25
Tabel 3. 3 Centroid Data 1 & 2	26
Tabel 3. 4 Jarak Euclidean Data ke-3.....	26
Tabel 3. 5 Update Data Centroid ke-3	26
Tabel 3. 6 Jarak Euclidean Data ke-4.....	27
Tabel 3. 7 Update Data Centroid ke-4	27
Tabel 3. 8 Jarak Euclidean Data ke-5.....	27
Tabel 3. 9 Update Data Centroid ke-5	27
Tabel 3. 10 Hasil Cluster.....	28
Tabel 4. 1 Informasi Data Balita.....	29
Tabel 4. 2 Hasil Clustering pada Aplikasi Website	31
Tabel 4. 3 Perbandingan Penelitian.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahap penelitian	21
Gambar 3. 2 Flowchart Algoritma K-Means Clustering.....	23
Gambar 4. 1 Import and Read Dataset	30
Gambar 4. 2 Create Model and Results	31



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stunting merupakan masalah kesehatan prioritas di Indonesia. Stunting menggambarkan kondisi gagal tumbuh pada anak di bawah usia lima tahun akibat dari kekurangan gizi kronis terutama pada 1.000 hari pertama kehidupan (HPK), sehingga anak terlalu pendek untuk usianya. Kejadian stunting di Indonesia diperkirakan 37% pada anak di bawah usia lima tahun. Stunting berdampak jangka pendek dan panjang pada status kesehatan anak. Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada anak usia di bawah lima tahun akibat dari kekurangan gizi kronis, sehingga anak terlalu pendek untuk usianya (Dwi Astuti, 2020). Stunting merupakan permasalahan yang semakin banyak ditemukan di negara berkembang, termasuk Indonesia. Menurut United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) satu dari tiga anak mengalami stunting. Sekitar 40% anak di daerah pedesaan mengalami pertumbuhan yang terhambat (Choliq, Nasrullah, & Mundakir, 2020). Konsekuensi stunting dapat bersifat jangka pendek dan jangka panjang, termasuk peningkatan morbiditas dan mortalitas, perkembangan anak yang buruk dan mempengaruhi kemampuan belajar, peningkatan risiko infeksi dan penyakit tidak menular di masa dewasa, dan berkurangnya produktivitas (Choliq, Nasrullah, & Mundakir, 2020).

Pada puskesmas parlilitan, parameter yang umum digunakan dalam penentuan status stunting balita hanya berdasarkan Berat Badan menurut Umur (BB/U), yang terdapat pada Kartu Menuju Sehat (KMS). Setelah itu di catat pada formulir pemantauan status gizi balita dan di cocokkan status gizi balita tersebut

berdasarkan tabel baku rujukan WHO. Tetapi Berat Badan menurut Umur (BB/U) tidak spesifik menunjukkan apakah balita tersebut tergolong pada status Normal atau Stunting. Sementara itu anak yang sehat semakin bertambah umurnya semakin bertambah berat badan dan tinggi badannya (Apriyani, Dikananda, & Ali, 2023).

Di negara berkembang seperti Indonesia, banyak orang tua tidak mampu dan tidak tahu bagaimana cara menyediakan makanan yang bergizi untuk balitanya, hal tersebut dapat mengakibatkan balita menjadi kurang Gizi, status Gizi balita sangat berkaitan dengan orang tua, karena menjadi penentu kualitas keturunan pada keluarga (Tena, 2021). Dengan adanya teknologi yang maju dan berkembang sangat pesat pada saat ini dan jika dilihat dari kasus di atas dapat dibuat sebuah sistem yang mampu membantu menganalisis status Stunting Gizi pada balita dengan menggunakan metode-metode tertentu untuk melakukan Clustering sehingga mempermudah untuk dilakukan proses analisis (Subayu, 2022).

Dengan adanya teknologi yang maju dan berkembang sangat pesat pada saat ini dan jika dilihat dari kasus di atas dapat dibuat sebuah sistem yang mampu membantu menganalisis status Stunting Gizi pada balita dengan menggunakan metode-metode tertentu untuk melakukan Clustering sehingga mempermudah untuk dilakukan proses analisis (Subayu, 2022).

Clustering adalah teknik pengelompokan suatu data atau objek ke dalam suatu *Cluster (Group)* kemudian data-data yang sudah diperoleh akan dikelompokkan berdasarkan objek yang semirip mungkin dan sangat berbeda dengan data yang dimiliki pada Cluster lain. Pada kasus Stunting akan dilakukan *review* dari 30 Jurnal dengan banyak metode *Clustering* yang diperoleh dari *Google Scholar*. Kemudian akan dipilih metode mana yang tidak tepat digunakan untuk

proses analisis stunting gizi pada balita. Hal tersebut dipilih agar peneliti selanjutnya dapat memperoleh gambaran untuk memilih metode yang lain. Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah *K-Means*. Metode ini dipilih karena tidak direkomendasikan untuk penelitian analisis Stunting Gizi pada balita. Hal tersebut dapat menjadi gambaran bagi peneliti selanjutnya dan akan mempermudah dalam melakukan penelitian dengan memperkecil kesalahan memilih metode yang sesuai dengan penelitian dipilih. Terkait dengan proses analisis stunting gizi pada balita menggunakan metode *K-Means* di peroleh jurnal yang tidak sesuai sebanyak 6 jurnal, yang kemudian akan disajikan dalam bentuk Review (Subayu, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka Peneliti menggunakan metode *K-Means* untuk mengetahui klusterisasi status stunting balita yang didapat berdasarkan parameter usia, berat badan dan tinggi badan yang akan di jadikan kategori pengelompokkan yaitu terdiri dari Normal dan Stunting.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan di atas maka, permasalahan dalam penelitian ini yaitu Bagaimana menganalisis penentuan skala prioritas penanganan stunting pada balita.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan maka yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Informasi yang digunakan dalam proses penelitian ini berasal dari data tim kesehatan puskesmas parlilitan.

2. Data yang digunakan dalam analisis ini hanya bersumber dari pendataan tim kesehatan puskesmas parlilitan.
3. Output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah membantu dalam merumuskan intervensi dan program yang sesuai untuk penanganan stunting pada balita.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini terdiri dari tujuan teori dan tujuan praktis. Berikut tujuan dalam skripsi ini :

- a. Tujuan Teoritis

Mengetahui informasi mengenai proses penerapan algoritma k-means dalam menganalisis penentuan skala prioritas penanganan balita stunting

- b. Tujuan Praktis

Mengetahui faktor-faktor yang paling mempengaruhi dalam penentuan skala prioritas balita stunting

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat baik bagi penulis dan bagi puskesmas parlilitan, adapun manfaat penelitian yang terdapat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Penulis

- a. Untuk meningkatkan pemahaman atau kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama belajar di perguruan tinggi.
- b. Universitas Medan Area (UMA) nyata dalam praktek dan juga didukung oleh teori-teori yang diterima.
- c. Memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1), Program studi Teknik Informatika Universitas Medan Area (UMA).

2. Bagi Puskesmas Parlilitan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu puskesmas parlilitan dalam penanganan stunting pada balita.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematis penulis yang ditunjukkan kepada pembaca untuk lebih mudah memahami isi penelitian ini. Berikut sistematis penelitian ini secara garis besar, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian bab ini menjelaskan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, definisi masalah dan sistem penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini menjelaskan teori dasar dari program yang direncanakan dan metode yang digunakan.

BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN

Bagian bab ini merangkan metodologi ataupun perencanaan yang digunakan, tempat penelitian didalam penelitian

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari perancangan program yang meliputi hasil dan implementasi program.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan akhir dari penulisan skripsi, yang berisikan uraian yang telah dibahas akan dituliskan berupa kesimpulan akhir dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR

Pada bagian ini, terdapat pada akhir penelitian berupa

PUSTAKA :

referensi dan sumber yang digunakan selama melakukan penelitian baik dari buku, jurnal, artikel yang disusun sehingga menjadi sebuah daftar



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Skala prioritas penanganan stunting pada Balita

2.1.1. Pengertian Stunting

Stunting merupakan masalah kesehatan prioritas di Indonesia. Stunting menggambarkan kondisi gagal tumbuh pada anak di bawah usia lima tahun akibat dari kekurangan gizi kronis terutama pada 1000 hari pertama kehidupan (HPK), sehingga anak terlalu pendek untuk usianya. Kejadian stunting merupakan masalah serius karena terkait dengan tingginya angka kesakitan dan kematian, penurunan kekebalan tubuh yang meningkatkan kerentanan terhadap penyakit, serta risiko munculnya diabetes, obesitas, penyakit jantung dan pembuluh darah, kanker, dan stroke pada usia lanjut. Selain itu, stunting juga berdampak buruk pada perkembangan kognitif dan dapat menurunkan produktivitas serta pendapatan. Oleh karena itu, pencegahan dan penanggulangan stunting harus segera diatasi (Rahmadhita, 2020).

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada anak usia di bawah lima tahun akibat dari kekurangan gizi kronis, sehingga anak terlalu pendek untuk usianya. Kekurangan gizi kronis tersebut terjadi terutama pada 1000 HPK dan terlihat setelah anak berusia 2 tahun. Stunting didefinisikan anak balita dengan nilai z-skor kurang dari -2 standar deviasi/SD (*stunted*) dan kurang dari -3 SD (*severely stunted*). Pengukuran antropometri berdasarkan panjang badan (PB/U) atau tinggi badan (TB/U) menurut umurnya dibandingkan dengan standar baku *World Health Organization/WHO* (Dwi Astuti, 2020).

Hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa stunting merupakan kondisi gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis yang terjadi terutama pada 1000 HPK dengan pengukuran standar TB/U atau PB/U kurang dari -2 SD berdasarkan standar baku antropometri WHO (de Onis, 2019). Faktor risiko terjadinya stunting bersifat multi dimensi dan tidak hanya disebabkan oleh faktor gizi buruk yang dialami oleh ibu hamil maupun anak balita. Beberapa faktor yang menjadi risiko terjadinya stunting direview oleh referensi dan bukti *evidence based*. Penemenjelaskan bahwa faktor risiko terjadinya stunting pada anak di bawah usia lima tahun dalam beberapa kategori antara lain faktor keluarga, ketidakadekuatan praktek pemberian makan, praktek pemberian ASI, infeksi, serta faktor masyarakat dan social (Megawati & Wiramihardja, 2019).

Dampak stunting pada anak adalah meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas pada anak. Stunting juga meningkatkan risiko terjadinya gangguan kognitif dan perkembangan pada anak, serta menyebabkan obesitas dan penyakit metabolik. Dampak stunting tersebut secara tidak langsung dapat mempengaruhi kualitas generasi bangsa. Stunting dapat menyebabkan meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas pada anak ketika mereka mengalami infeksi, terutama infeksi paru-paru dan diare (de Onis & Branca, 2016). Selain itu, stunting juga berisiko mengganggu perkembangan kognitif anak serta menyebabkan obesitas dan penyakit metabolik. Dampak dari stunting ini dapat mempengaruhi kualitas generasi bangsa secara tidak langsung. Oleh karena itu, diperlukan upaya promosi kesehatan masyarakat untuk mencegah terjadinya stunting pada anak (Hayati, Adi Riyanto, Fata, & Doni, 2023).

Pemerintah Indonesia telah menerapkan program yang bersifat komprehensif dengan melibatkan lintas sektor dan program dalam rangka stop generasi stunting. Program tersebut antara lain pelaksanaan program sanitasi total berbasis masyarakat (STBM) stunting dan Program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga (PIS-PK) yang mempunyai indikator untuk penanganan stunting (Transmigrasi, 2019).

Hasil penelitian menyatakan bahwa pengetahuan masyarakat terutama ibu tentang kejadian stunting pada anak masih rendah. Informasi yang salah tentang penyebab stunting berhubungan dengan persepsi dan perilaku yang salah dalam pencegahan terjadinya stunting. Balita yang sebelumnya mengalami kekurangan gizi masih dapat diperbaiki dengan memberikan asupan gizi yang memadai, sehingga mereka dapat mengejar pertumbuhan yang sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Namun, jika intervensi dilakukan terlambat, hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan pertumbuhan atau gagal tumbuh. Begitu pula, balita yang awalnya normal dapat berisiko mengalami gangguan pertumbuhan jika asupan gizi yang diterima tidak mencukupi atau tidak sesuai dengan kebutuhan mereka (Panigoro, Sudirman, & Modjo, 2023).

Posyandu Cendrawasih merupakan posyandu balita di Kelurahan Mojosongo RW XXXVI yang mempunyai anggota sebanyak 60 orang tua yang mempunyai anak balita dan 10 kader. Kegiatan pengabdian masyarakat diperlukan dalam rangka stop generasi stunting dengan melibatkan peran serta semua komponen masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan untuk mensosialisasi kepada masyarakat tentang program pemerintah stop generasi stunting pada anak, meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang upaya

pencegahan dan penanganan terjadinya stunting pada anak, dan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam melakukan skrining terjadinya stunting pada anak (Astuti, Adriani, & Handayani, 2020).

2.1.2. Indikator Stunting

2.1.2.1 Tinggi Badan

Berikut Tabel 2.1 merupakan indikator tinggi badan ideal anak berdasarkan standar Kementerian Kesehatan RI dan WHO (World Health Organization).

Tabel 2. 1 Standar Anthropometri Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Usia

No	Standar Anthropometri (Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Usia)
1	Bayi Usia 0 -3 Bulan: Tinggi Badan 40,4 –60 cm
2	Bayi Usia 4 -6 Bulan: Tinggi Badan 60,5 –66,0 cm
3	Bayi Usia 7 –9 Bulan: Tinggi Badan: 67,5 –70,5 cm
4	Bayi Usia 10 –12 Bulan: Tinggi Badan: 72 –74,5 cm
5	Balita Usia 13 –24 Bulan: Tinggi Badan: 82 –92 cm
6	Balita Usia 25 –32 Bulan: Tinggi Badan: 83 –95 cm
7	Balita Usia 33 –44 Bulan: Tinggi Badan: 84 –97 cm
8	Balita Usia 44 –58 Bulan: Tinggi Badan: 85 –98 cm

2.1.2.2 Berat Badan

Anak yang stunting tidak tampak kurus karena anak bisa terlihat gemuk atau berat badannya normal, hanya saja anak menjadi lebih pendek daripada ukuran tinggi badan yang seharusnya pada usia tersebut.

Tabel 2. 2 Standar Berat Badan Berdasarkan Usia

Usia Bulan	Laki- laki		Perempuan	
	Berat badan	Tinggi Badan	Berat badan	Tinggi Badan
0	2.5 – 4,4 kg	46,3-53,4 cm	2,4-4,2 kg	45,6-52,7 cm
1	3.4 -5.8 kg	51,1-58,4 cm	3,2-5,5 kg	50,0-57,4 cm
2	4.3 – 7.1 kg	54,7-62,2 cm	3,9-6,6 kg	53,2-60,9 cm
3	5.0 – 8.0 kg	57,6-65,3 cm	4,5-7,5 kg	55,8-63,8 cm
4	5.6 – 8.7 kg	60,0-67,8 cm	5,0-8,2 kg	58,0-66,2 cm
5	6.0 – 9.3 kg	61,9-69,9 cm	5,4-8,8 kg	59,9-68,2 cm
6	6.4 – 9.8 kg	63,6-71,6 cm	5,7-9,3 kg	61,5-70,0 cm
7	6.7 – 10.3 kg	65,1-73,2 cm	6,0-9,8 kg	62,9-71,6 cm
8	6.9 -10.7 kg	66,5-74,7 cm	6,3-10,2 kg	64,3-73,3 cm
9	7.1 – 10.0 kg	67,7-76,7 cm	6,5-10,5 kg	65,6-74,7 cm
10	7.4 – 11.4 kg	69,0-77,6 cm	6,7-10,9 kg	66,8-76,1 cm
11	7.6 – 11.7 kg	70,2-78,9 cm	6,9-11,2 kg	68,0-77,5 cm
12	7.7 – 12.0 kg	71,3-80,2 cm	7,0-11,5 kg	69,2-78.9 cm

2.1.3. Penyebab Stunting

Stunting disebabkan oleh faktor multi dimensi dan tidak hanya disebabkan oleh faktor gizi buruk yang dialami oleh ibu hamil maupun anak balita. Intervensi yang paling menentukan untuk dapat mengurangi prevalensi stunting oleh karenanya perlu dilakukan pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dari anak balita. Secara lebih detil, beberapa faktor yang menjadi penyebab stunting dapat digambarkan menurut (Choliq, Nasrullah, & Mundakir, 2020) yaitu :

1. Praktek pengasuhan yang kurang baik
2. Masih terbatasnya layanan kesehatan termasuk layanan ANC-Ante Natal Care (pelayanan kesehatan untuk ibu selama masa kehamilan) Post Natal Care dan pembelajaran dini yang berkualitas)
3. Masih kurangnya akses rumah tangga/ keluarga terhadap makanan bergizi.
4. Kurangnya akses ke air bersih dan sanitasi

2.1.4. Dampak Stunting

Dampak yang ditimbulkan stunting dapat dibagi menjadi dampak jangka pendek dan jangka panjang (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan,)

1. Dampak Jangka Pendek.

- a. Peningkatan kejadian kesakitan dan kematian
- b. Perkembangan kognitif, motorik, dan verbal pada anak tidak optimal
- c. Peningkatan biaya kesehatan.

2. Dampak Jangka Panjang.

- a. Postur tubuh yang tidak optimal saat dewasa (lebih pendek dibandingkan pada umumnya);
- b. Meningkatnya risiko obesitas dan penyakit lainnya;
- c. Menurunnya kesehatan reproduksi;
- d. Kapasitas belajar dan performa yang kurang optimal saat masa sekolah; dan
- e. Produktivitas dan kapasitas kerja yang tidak optimal.

2.1.5. Faktor-faktor penyebab stunting

Hasil analisis dikelompokkan kedalam tiga kategori dan hubungannya dengan kejadian stunting, yaitu:

- a) Hubungan Pengetahuan Ibu dan Pola Asuh Orang Tua terhadap Kejadian Stunting
- b) Hubungan antara Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) dan Status Gizi terhadap Stunting
- c) Hubungan antara Status Ekonomi Keluarga dengan Stunting

2.2 Algoritma K-Means

2.2.1. Pengertian Algoritma K-Means

Algoritma K-Means merupakan algoritma non hirarki yang berasal dari metode data clustering. Algoritma K-Means dimulai dengan pembentukan partisi kluster diawal kemudian secara iteraktif partisi cluster ini diperbaiki hingga tidak terjadi perubahan yang signifikan pada partisi cluster (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021).

Menurut Eko Prasetyo mengatakan bahwa metode K-Means ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan kedalam sat kelompok yang sama dan data yang berkarakteristik berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain. Data yang memiliki representasi persamaan nilai dalam satu kelompok dan data yang memiliki perbedaan kelompok yang lain sehingga memungkinkan pengelompokan data yang berbeda yang memiliki tingkat variasi kecil. Prinsip utama dari teknik ini adalah menyusun K buah partisi/pusat massa (centroid)/rata-rata (mean) dari sekumpulan data.

Adapun tujuan dari pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diset dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021).

2.2.1. Langkah - Langkah Melakukan Algoritma K-Means

Langkah-langkah dalam melakukan algoritma k-means adalah sebagai berikut (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021) :

1. Tentukan nilai k sebagai jumlah kluster yang ingin dibentuk.

2. Inisialisasi k pusat cluster ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random yang diambil dari data yang ada.
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing – masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid.

Berikut adalah persamaan Euclidian Distance

$$De = \sqrt{(xi - si)^2 (yi - ti)^2 + b^2} \quad (2.1)$$

Keterangan:

De = Euclidean Distance

i = banyaknya objek,

(x, y) = koordinat object

(S, t) = koordinat centroid.

4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil).
5. Memperbaharui nilai centroid. Nilai centroid baru di peroleh dari rata-rata cluster yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:

$$vij = \frac{1}{Ni} \sum_{k=0} Xkj \quad (2.2)$$

Keterangan:

vij = centroid/ rata-rata cluster ke-i untuk variable ke-j

Ni = jumlah data yang menjadi anggota cluster ke-i

i, k = indeks dari cluster

j = indeks dari variabel

x_{kj} = nilai data ke-k yang ada di dalam cluster tersebut untuk variable ke-j.

6. Melakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah.

Salah satu metode dalam teknik data mining yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data atau Clustering sebuah data kedalam bentuk satu cluster atau lebih cluster adalah k-mean (Dinata R. K., 2020).

Sarwono mengemukakan secara detail, algoritma K-Means adalah sebagai berikut yaitu: goritma K-Means adalah sebagai berikut yaitu (Dinata R. K., Safwandi, Hasdyna, & Azizah, 2020) :

- a) Tentukan nilai k sebagai jumlah cluster yang diinginkan.
- b) Tentukan nilai acak atau random untuk pusat cluster awal centroid sebanyak k, dengan menggunakan rumus jarak untuk menghitung jarak Euclidean Distance yaitu:

$$(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i - \mu_j)^2} \tag{2.3}$$

Dimana:

x_i = data kriteria

μ_j = centroid pada cluster ke-js

- c) Kelompokkan data berdasarkan nilai jarak terkecil setiap data.
- d) Perbaharui centroid baru dari rata-rata cluster dengan persamaan:

$$(t + 1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in S_j} x_j \tag{2.4}$$

e) Keterangan:

$\mu_j(t+1)$ = centroid baru pada iterasi (t+1)

N_{sj} = Data pada cluster S_j

- f) Lakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah.

2.2.2. Kelebihan dan Kelemahan Algoritma K-Means

Algoritma K-Means memiliki kelebihan dan kelemahan. Adapun Kelebihan dan kelemahan Algoritma K-Means yaitu:

a. Kelebihan Algoritma K-Means

Algoritma K-Means Clustering juga memiliki keuntungan yaitu

- 1). Dalam implementasi menyelesaikan masalah, algoritma K-Means Clustering sangat simple serta fleksibel. Artinya perhitungan komputasinya tidak terlalu rumit dan algoritma ini dapat diimplementasikan pada segala bidang
- 2). Algoritma K-Means Clustering sangat mudah untuk dipahami, terutama dalam implementasi data yang sangat besar serta dapat mengurangi kompleksitas data yang dimiliki

b. Kelemahan Algoritma K-Means

- 1). Algoritma K-Means Clustering tidak bisa maksimal dalam menentukan atau menginisialkan nilai centroid awalnya, karena pada pengelompokan data dengan algoritma K-Means Clustering sangat bergantung pada nilai centroid-nya.
- 2). Ditemukannya beberapa model clustering yang berbeda.
- 3). Algoritma K-Means Clustering user memerlukan angka yang tepat dalam menentukan jumlah cluster sebanyak k karena terkadang pusat cluster awal

dapat berubah sehingga kejadian ini bisa mengakibatkan pengelompokan data menjadi tidak stabil.

- 4). Pemilihan jumlah cluster yang paling tepat.
- 5). Output dari K-Means Clustering tergantung pada nilai nilai pusat yang dipilih pada clustering. Sehingga pada algoritma ini nilai awal titik pusat cluster menjadi dasar dalam penentuan cluster. Pemilihan centroid cluster awal secara acak akan memberikan pengaruh terhadap kinerja cluster tersebut.

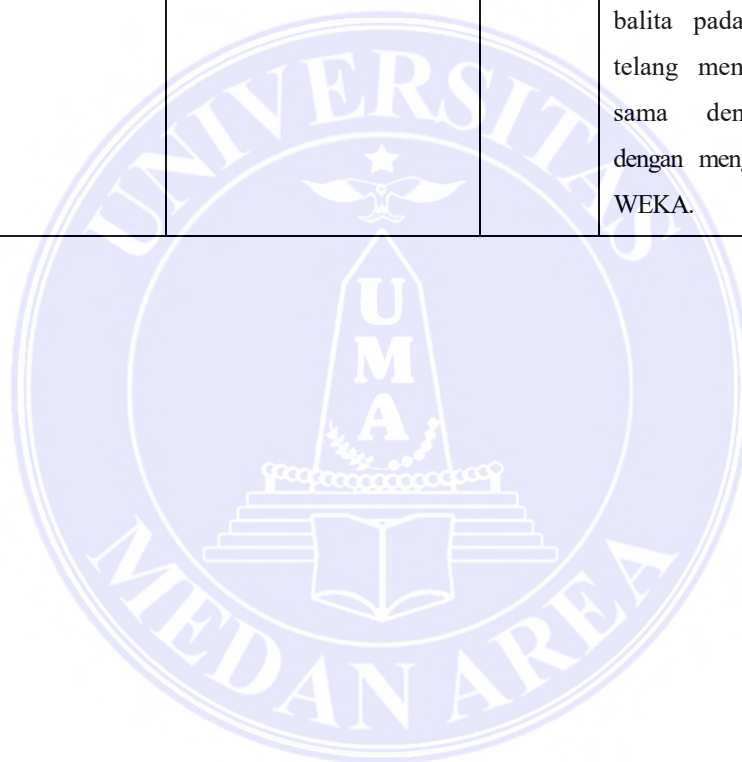
2.3 Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu adalah kekuatan atau jalur yang dicapai pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan hasil penelitian yang ditinjau pada penelitian sebelumnya, dan penelitian dapat digunakan untuk membandingkan dan memperoleh gagasan baru dalam penelitian baru yang diinginkan untuk dikembangkan lebih lanjut. , setelah itu penelitian atau hasil yang dilakukan atau diteliti terlebih dahulu dapat membantu untuk menempatkan atau menempatkan dan menghasilkan keaslian atau orisinalitas dari penelitian yang dilakukan oleh penelitian tertentu seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut, penelitian atau penelitian sebelumnya yang dilakukan atau diteliti yang dapat membantu atau mendukung penelitian saat ini oleh penulis dapat dilihat table 2.1 berikut.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian Dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	(Wanimbo & Wartiningih, 2020)	Hubungan Karakteristik Ibu Dengan Kejadian Stunting Baduta (7-24 Bulan)	Metode K-Means	Terdapat hubungan yang signifikan antara usia ibu dengan kejadian stunting baduta usia 7-24 bulan. Tidak ada hubungan antara kejadian stunting baduta usia 7-24 bulan dengan tinggi badan ibu, tingkat pendidikan ibu dan pekerjaan ibu.
2.	(Supriyanto, 2020)	Terdapat hubungan yang signifikan antara usia ibu dengan kejadian stunting baduta usi 7-24 bulan. Tidak ada hubungan antara kejadian stunting balita usia 7-24 bulan dengan tinggi badan ibu, tingkat pendidikan ibu dan pekerjaan ibu.	Metode K-Means	Penggunaan metode elbow untuk membantu algoritma K-Means dalam mengelompokkan kabupaten/ kota di Indonesia berdasarkan faktor faktor penyebab stunting pada balita menghasilkan 2 cluster sebagai cluster terbaik dengan nilai selisih Sum of Square Error (SSE) sebesar 1401.5156, dimana cluster 1 merupakan cluster dengan faktor penyebab stunting tinggi yang terdiri dari 324 kabupaten/kota, dan cluster 2 merupakan cluster dengan faktor penyebab stunting rendah yang terdiri dari 49 kabupaten/ kota.
3.	(Hidayat, Jajuli, & Susilawati, 2023)	Clustering daerah rawan stunting di Jawa Barat menggunakan algoritma k-means	Metode K-Means	Menerapkan teknik data mining clustering menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan daerah berdasarkan kasus balita stunting di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2019, 2020, dan 2021.
4.	(Setiawan, Rudiansyah, & Fadila, 2023)	Identifikasi Faktor Risiko Stunting Pada Anak-Anak Dengan Metode K Means Clustering	Metode K-Means	Bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko yang terkait dengan stunting pada anak-anak menggunakan metode klastering

				dengan menggunakan dataset dari Kaggle. Berdasarkan analisis klustering yang dilakukan,
5.	(Rahmat, Permatasari, Rasywir, & Pratama, 2023)	Penerapan K-Means Untuk Clustering Kondisi Gizi Balita Pada Posyandu	Metode K-Means	Implementasi K-Means Clustering Untuk Menentukan Kondisi Gizi Balita Pada Posyandu Desa Telang. Penulis menyimpulkan perhitungan manual algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan kondisi gizi balita pada posyandu desa telang memiliki hasil yang sama dengan perhitungan dengan menggunakan tools WEKA.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sejak dikeluarkan izin penelitian pada bulan 08 Desember 2023 hingga 13 Januari 2023. Tempat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah pada Puskesmas Parlilitan, Kecamatan Parlilitan, Kabupaten Humbang Hasundutan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

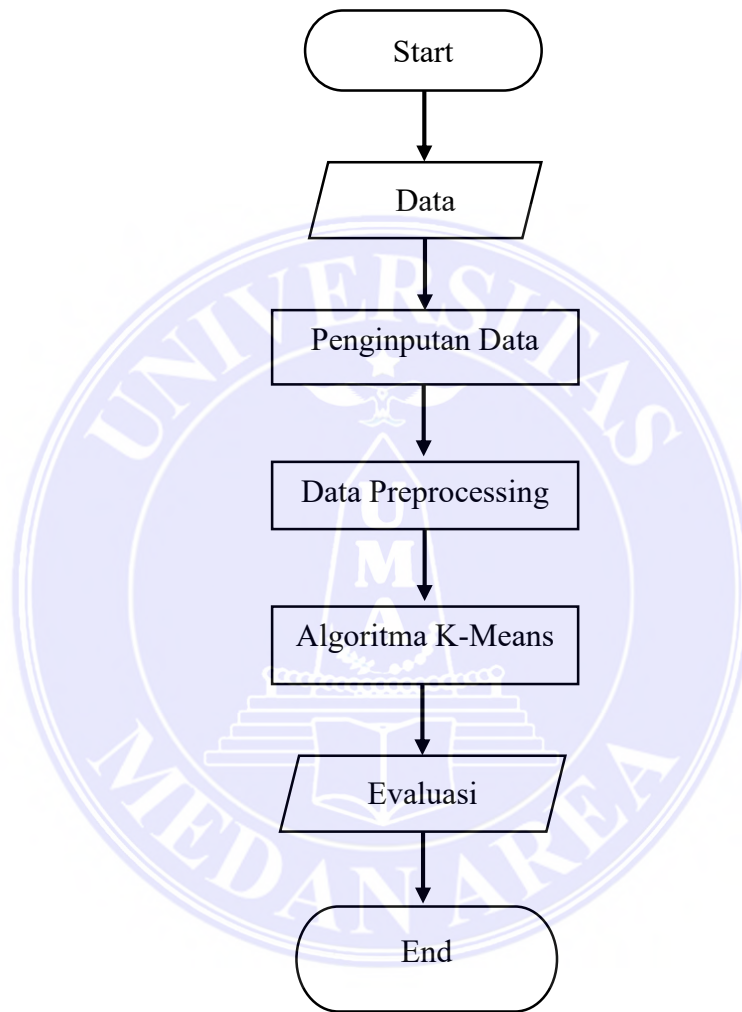
Penggunaan alat dalam penelitian ini adalah satu buah unit laptop yang dilengkapi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras dalam computer adalah perangkat lunak yang memiliki perangkat lunak yang memiliki kemampuan atau tampilan grafis yang cukup baik. Sedangkan perangkat lunak dalam penelitian ini adalah Microsoft Excel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bersumber dari buku, skripsi, jurnal, dan sumber karya ilmiah lainnya dari beberapa situs website.

3.3 Jenis Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah merupakan jenis data primer yang diperoleh secara langsung di lapangan oleh peneliti yaitu pegawai Puskesmas Parlilitan dalam bagian koordinator penanganan stunting. Pada penelitian ini data primer yang digunakan berjumlah 24 data balita yaitu atribut tinggi badan dan berat badan yang didapat dari Puskesmas Parlilitan.

3.4 Tahap penelitian

Pada tahap penelitian, agar penelitian berjalan dengan baik. Prosedur penelitian pengelompokan balita stunting dengan menggunakan metode Algoritma *K-Means* ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3. 1 Tahap penelitian

Berikut langkah – langkah penelitian dijelaskan di bawah ini, yaitu:

1. Pengumpulan Data

- a. Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung ke lokasi penelitian yaitu Puskesmas Parlilitan, sehingga permasalahan yang ada dapat diketahui dengan jelas.
- b. Wawancara tentang informasi yang diterima dari Puskesmas Parlilitan Materinya berupa informasi data balita berupa tinggi badan, dan berat badan.

2. Pra-Pemrosesan Data

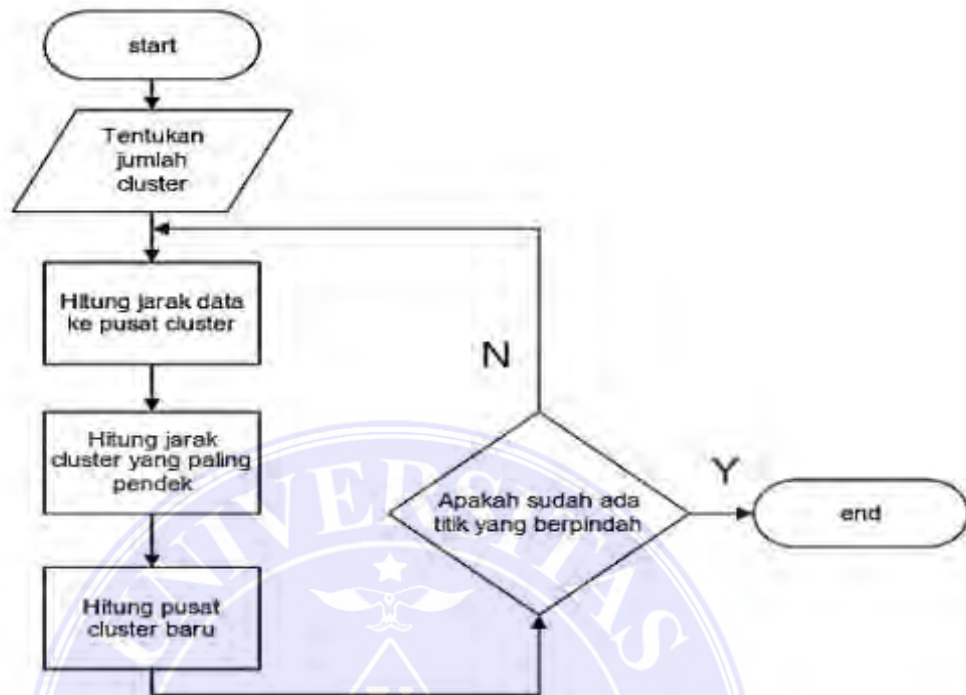
Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah pra-pemrosesan data. Proses ini melibatkan analisa dan mengidentifikasi data yang telah dikumpulkan agar dapat lebih mudah untuk diproses sesuai dengan metode K-Means Clustering sehingga data tersebut dapat digunakan untuk hasil yang lebih baik.

3. Algoritma K-Means

Dalam penggunaan algoritma *K-Means* memiliki beberapa aturan sebagai berikut :

- a. Berapa banyak jumlah cluster yang perlukan.

b. Hanya mempunyai atribut bertipe numerik.



Gambar 3. 2 *Flowchart Algoritma K-Means Clustering*

Pada Gambar 3.2 di atas di tampilkan alur algoritma *K-means Clustering* yang digunakan untuk mengklasterisasi kondisi gizi balita. Proses suatu algoritma *K-Means* dalam buku (Iverson & Dervan, n.d.) dapat dilihat sebagai berikut:

a. Tentukan berapa jumlah *cluster* yang ingin ditetapkan pusat *cluster* k.

Menggunakan jarak *euclidean* dan kemudian menghitung setiap data ke pusat *cluster*. Berikut rumus *euclidean*:

$$D(p, c)_n = \sqrt{\sum_{i=0}^n (p_i - c_i)^2} \quad (3.1)$$

Dimana :

$D(p,c)_n$ = Euclidean Distance.

P_i = koordinat object.

C_i = koordinat centroid.

- b. Kategorikan data ke dalam *cluster* dengan jarak yang terpendek dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Min } \sum_k^{Tk} = d_{ik} \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{ik})} \quad (3.2)$$

Keterangan :

\sum_k^{Tk} = Penjumlahan untuk semua cluster k hingga Tk.

D_{ik} = Jarak antara titik data i dan pusat cluster k.

$\sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{ik})}$ = Jarak Euclidean antara titik data i dan pusat cluster k dengan menjumlahkan selisih kuadrat koordinat dari setiap dimensi j.

- c. Menghitung pusat *cluster* dengan menggunakan persamaan :

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (3.3)$$

Keterangan :

C_{kj} = Koordinat pusat cluster k pada dimensi j.

$\sum_{i=1}^p x_{ij}$ = Penjumlahan koordinat X_{ij} dari semua titik data yang termasuk dalam cluster k.

P = Jumlah titik data dalam cluster k.

Dengan: $x_{ij} \in \text{Kluster ke } k$ – p = banyak member kluster ke – k

- d. Silahkan ulangi langkah dua sampai empat sehingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster yang lain.

4. Evaluasi

Pada tahap ini adalah evaluasi hasil dari algoritma K-Means clustering pada kondisi gizi balita pada Puskesmas Parlilitan dan fokus pada Posyandu Desa

Sion Selatan berbasis website. Diharapkan hasil yang didapat digunakan untuk mengelompokkan kondisi gizi balita sebanyak 2 cluster pada Posyandu Sion Selatan dengan lebih baik lagi.

3.5 Cara Algoritma K-Means Clustering

Sub – bab ini adalah tahapan untuk mencari cluster menggunakan 5 dari 24 data yang sudah dikumpulkan, adapun K yang ditentukan sebanyak 2.

Tabel 3. 1 Data

No	Nama	Berat Badan	Tinggi Badan
1	Al	10.1	84.5
2	Alv	12.1	87.9
3	Am	11.7	93.5
4	De	9.1	69.2
5	Gin	11.5	83

Langkah 1, menentukan jumlah *cluster* atau K yaitu sebanyak 2 *cluster* (kelompok).

Langkah 2, menentukan objek data yang menjadi lokasi pusat *cluster* (*centroid*). Menggunakan data ke-1 sebagai titik pusat *cluster* 1 dan data ke-2 sebagai titik pusat *cluster* 2. Maka dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 3. 2 Pusat Cluster

Cluster	Berat Badan	Tinggi Badan
K1	10.1	84.5
K2	12.1	87.9

Langka 3, menggunakan jarak euclidean pada persamaan (2.1) dan kemudian menghitung setiap data ke pusat cluster.

$$\text{Jarak data-1 ke Cluster-1 (10.1, 84.5)} = \sqrt{(10.1 - 10.1)^2 + (84.5 - 84.5)^2} = 0$$

$$\text{Jarak data-1 ke Cluster-2 } (12.1, 87.9) = \sqrt{(12.1 - 10.1)^2 + (87.9 - 84.5)^2} = 3.94$$

$$\text{Jarak data-2 ke Cluster-1 } (10.1, 84.5) = \sqrt{(10.1 - 12.1)^2 + (84.5 - 87.9)^2} = 3.94$$

$$\text{Jarak data-2 ke Cluster-2 } (12.1, 87.9) = \sqrt{(12.1 - 12.1)^2 + (87.9 - 87.9)^2} = 0$$

Maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Centroid Data 1 & 2

Cluster	Centroid		
	Berat Badan	Tinggi Badan	Cluster (Kelompok)
K1	0	3.94	1
K2	3.94	0	2

Selanjutnya menghitung data ke-3 terhadap centroid 1 dan centroid 2. Berikut adalah perhitungannya.

$$\text{Jarak data-3 ke Cluster-1 } (10.1, 84.5) = \sqrt{(11.7 - 10.1)^2 + (93.5 - 84.5)^2} = 6.44$$

$$\text{Jarak data-3 ke Cluster-2 } (12.1, 87.9) = \sqrt{(11.7 - 12.1)^2 + (93.5 - 87.9)^2} = 5.61$$

Menghitung jarak Euclidean:

Tabel 3. 4 Jarak Euclidean Data ke-3

Data-3	Euclidean Distance		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster (Kelompok)
(11.7, 93.5)	6.44	5.61	2

Update nilai Centroid (data-3) menggunakan persamaan (2.2):

Tabel 3. 5 Update Data Centroid ke-3

Cluster	Berat Badan	Tinggi Badan
K1	10.1	84.5
K2	$\frac{12.1 + 11.7}{2} = 11.9$	$\frac{87.9 + 93.5}{2} = 90.7$

$$\text{Jarak data-4 ke Cluster-1 } (10.1, 84.5) = \sqrt{(9.1 - 10.1)^2 + (69.2 - 84.5)^2} = 15.33$$

$$\text{Jarak data-4 ke Cluster-2 (11.9, 90.7)} = \sqrt{(9.1 - 11.9)^2 + (69.2 - 90.7)^2} = 21.68$$

Menghitung jarak Euclidean:

Tabel 3. 6 Jarak Euclidean Data ke-4

Data-4	Euclidean Distance		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster (Kelompok)
(9.1, 69.2)	15.33	21.68	1

Update nilai Centroid (data-4) menggunakan persamaan (2.2):

Tabel 3. 7 Update Data Centroid ke-4

Cluster	Berat Badan	Tinggi Badan
K1	$\frac{10.1 + 9.1}{2} = 9.6$	$\frac{84.5 + 69.2}{2} = 76.85$
K2	11.9	90.7

$$\text{Jarak data-5 ke Cluster-1 (9.6, 76.85)} = \sqrt{(11.5 - 9.6)^2 + (83 - 76.85)^2} = 6.43$$

$$\text{Jarak data-5 ke Cluster-2 (11.9, 90.7)} = \sqrt{(11.5 - 11.9)^2 + (83 - 90.7)^2} = 7.71$$

Menghitung jarak Euclidean:

Tabel 3. 8 Jarak Euclidean Data ke-5

Data-5	Euclidean Distance		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster (Kelompok)
(11.5, 83)	6.43	7.71	1

Update nilai Centroid (data-5) menggunakan persamaan (2.2):

Tabel 3. 9 Update Data Centroid ke-5

Cluster	Berat Badan	Tinggi Badan
K1	$\frac{9.6 + 11.5}{2} = 10.55$	$\frac{76.85 + 83}{2} = 79.92$
K2	11.9	90.7

Setelah selesai dilakukannya perhitungan untuk menentukan cluster, maka akan diambil hasil Euclidean Distance berdasarkan masing – masing datanya. Dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Hasil Cluster

No	Nama	Berat Badan	Tinggi Badan	Cluster
1	Al	10.1	84.5	1
2	Alv	12.1	87.9	2
3	Am	11.7	93.5	2
4	De	9.1	69.2	1
5	Gin	11.5	83	1

Berdasarkan Tabel 3.10 dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Cluster 1 terdiri dari tiga anak: Alcella Putri: Berat Badan 10.1 kg, Tinggi Badan 84.5 cm, Dean Diego Tumanggor: Berat Badan 9.1 kg, Tinggi Badan 69.2 cm, dan Gino Sihotang: Berat Badan 11.5 kg, Tinggi Badan 83 cm.
- Cluster 2 terdiri dari dua anak: Alvaro Tumanggor: Berat Badan 12.1 kg, Tinggi Badan 87.9 cm, dan Amsal Purba: Berat Badan 11.7 kg, Tinggi Badan 93.5 cm.

Secara singkat, Cluster 1 mencakup anak-anak dengan berat badan dan tinggi badan yang relatif lebih rendah maka kelompok ini cenderung terdiri dari balita yang mengalami stunting dengan status gizi kurang, sedangkan Cluster 2 mencakup anak-anak dengan berat badan dan tinggi badan yang relatif lebih tinggi maka kelompok ini cenderung terdiri dari balita yang memiliki status gizi baik atau normal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini melakukan pengumpulan data balita stunting di Puskesmas Parlilitan. Data yang digunakan adalah sebanyak 24 balita dengan sebanyak 6 balita dengan jenis kelamin perempuan dan 18 balita berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan hasil klasterisasi pada penelitian ini menunjukkan dua kelompok utama balita dengan karakteristik Klaster 0 dan klaster1.

5.2 Saran

Melakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk menganalisis dan mengembangkan kinerja algoritma K-Means dengan menggunakan parameter lain seperti fungsi aktivitas dan momentum dalam membantu penanganan balita stunting.

DAFTAR PUSAKA

- Apriyani, P., Dikananda, A. R., & Ali, I. (2023). Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa. *Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1).
- Astuti, D. D., Adriani, R. B., & Handayani, T. W. (2020). Pemberdaya Masyarakat Dalam Rangka Stop Generasi Stunting. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 156-162 .
- Choliq, I., Nasrullah, D., & Mundakir. (2020). Pencegahan Stunting di Medokan Semampir Surabaya Melalui Modifikasi Makanan Pada Anak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 31-40.
- de Onis, M. (2019). Prevalence Thresholds for Wasting, Overweight and Stunting in Children Under 5 Years. *Public Health Nutr*, 175–179.
- Dinata, R. K. (2020). Reduksi Atribut Menggunakan Information Gain. 48–53.
- Dinata, R. K., Safwandi, Hasdyna, N., & Azizah, N. (2020). Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor . *Informatics Journal*.
- Dwi Astuti, D. B. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Rangka Stop Generasi Stunting. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 156–162.
- Goyal, N. &. (2019). Exposure to ambient fine particulate air pollution in utero as a risk factor for child stunting in Bangladesh. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Hall, C. B. (2019). Maternal knowledge of stunting in rural Indonesia. *International Journal of Child Health and Nutrition*, 139–145.

- Hayati, Adi Riyanto, A. W., Fata, Z., & Doni, A. (2023). Jurnal Abdi Insani. *Pencegahan Stunting Melalui Edukasi Makanan Bergizi & Beragam Di Desa Karang Sidemen*, 602 - 611.
- Hidayat, T., Jajuli, M., & Susilawati. (2023). Clustering Daerah Rawan Stunting di Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Informatika & Teknologi*, 137-146.
- Irfiani, E., & Rani, S. S. (2019). Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 6(4).
- Irwansyah, E., & Faisal, M. (2019). *Advanced Clustering Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: DeePublish.
- Megawati, & Wiramihardja. (2019). Jurnal Aplikasi Iptek Untuk Masyarakat. *Peningkatan Kapasitas Kader Posyandu Dalam Mendeteksi Dan Mencegah Stunting*, 154-159. doi:<https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v8i3.20726>
- Mushthofa, W. A. (2021). *Informatika untuk SMA Kelas X. In Pusat Kurikulum dan Perbukuan*.
- Panigoro, M. I., Sudirman, A. A., & Modjo, D. (2023). Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi. *Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Tilongkabila*, 47-60.
- Rahmadhita. (2020). Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. *Permasalahan Stunting dan Pencegahannya*, 225 - 229. doi:<https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.253>

- Rahmat, C. A., Permatasari, H., Rasywir, E., & Pratama, Y. (2023). Penerapan K-Means Untuk Clustering Kondisi Gizi Balita Pada Posyandu. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 207-213.
- Setiawan, D., Rudiansyah, & Fadila, S. R. (2023). Identifikasi Faktor Risiko Stunting Pada Anak-Anak Dengan Metode K Means Clustering. *Jurnal Teknik Informatika*.
- Subayu, A. (2022). Penerapan Metode K-Means untuk Analisis Stunting Gizi Pada Balita : Systematic Review. *Jurnal SNATI*, 2(1).
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 25-36.
- Supriyanto, Y. P. (2020). Berat Badan Lahir Rendah Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 6-23 Bulan. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia*, 23-30.
- Tena, Y. D. (2021). Tingkat Pengetahuan Ibu tentang Gizi Balita di Puskesmas LAKESSI KOTA Parepare Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Lentera Acitya*.
- Transmigrasi, K. D. (2019). Buku Saku Desa Dalam Penanganan Stunting. <http://pdtu.bindola.com/uploads/attachment/2018/03/1522313956.pdf>.
- Wahyudi, M., Masitha, Saragih, R., & Solikhun. (2020). *Data Mining : Penerapan Algoritma K-Means Clustering dan K-Medoids Clustering*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.

Wanimbo, E., & Wartiningsih, M. (2020). Hubungan Karakteristik Ibu Dengan Kejadian Stunting Baduta (7-24 Bulan). *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 83-93.



LAMPIRAN

Lampiran 1.Codingan

```
attributes = Len(header)
types = []
maxs = []
mins = []
means = []
# Menghitung statistik dasar untuk setiap kolom
for i in range(Len(header)):
    types.append(df[header[i]].dtypes)
    if df[header[i]].dtypes != 'object': # Hanya untuk kolom numerik
        maxs.append(df[header[i]].max())
        mins.append(df[header[i]].min())
        means.append(round(df[header[i]].mean(), 2))
    else:
        maxs.append(0)
        mins.append(0)
        means.append(0)

zipped_data = zip(header, types, maxs, mins, means)
datas = df.values.tolist()
data = {
    "header": header,
    "headers": json.dumps(header),
    "name": name,
    "attributes": attributes,
    "rows": rows,
    "zipped_data": zipped_data,
    'df': datas,
    "type": types,
    "maxs": maxs,
    "mins": mins,
    "means": means,
}
```

```

else: # Jika tidak ada file yang diunggah
    name = 'None'
    attributes = 'None'
    rows = 'None'
    data = {
        "name": name,
        "attributes": attributes,
        "rows": rows,
    }
    return render(request, 'index.html', data) # Merender template dengan data

# Fungsi untuk memproses pilihan atribut yang akan digunakan dan metode yang dipilih
def checker_page(request):
    if request.POST:
        drop_header = request.POST.getlist('drop_header') # Mendapatkan header yang dipilih untuk dihapus
        request.session['drop'] = drop_header # Menyimpan header yang dipilih dalam session
        method = request.POST.get('selected_method')
        if method == '2':
            return redirect('clustering') # Mengarahkan ke halaman clustering jika metode adalah 2
        else:
            return redirect('preprocessing') # Mengarahkan kembali ke halaman preprocessing
    else:
        return render(request, 'index.html') # Merender template jika tidak ada POST request

# Fungsi untuk memilih metode clustering
def chooseMethod(request):
    if request.method == 'POST':
        method = request.POST.get('method')
        request.session['method'] = method # Menyimpan metode yang dipilih dalam session
    return redirect('classification')

# Fungsi untuk melakukan clustering pada data
def clustering(request):
    rows = request.session['rows']

    name = request.session['name']
    df = request.session['df']
    df = pd.read_json(StringIO(df)) # Membaca data frame dari JSON
    features = request.session['drop']
    nilai_x = features[0]
    nilai_y = features[1]
    if request.method == 'POST' and request.POST['nilai_k']:
        k = request.POST['nilai_k']
        nilai_k = int(k)

        x_array = np.array(df.iloc[:, 3:5]) # Mengambil subset data untuk clustering

        scaler = MinMaxScaler()
        x_scaled = scaler.fit_transform(x_array) # Melakukan normalisasi data

        # Menentukan dan mengkonfigurasi fungsi kmeans
        kmeans = KMeans(n_clusters=nilai_k, random_state=0) # ALGORITMA K-MEANS
        kmeans.fit(x_scaled) # Melakukan clustering

        df['cluster'] = kmeans.labels_ # Menambahkan kolom "cluster" dalam data frame
        df_records = df.to_dict('records')
        cluster = df['cluster'].value_counts()
        clusters = cluster.to_dict()
        sort_cluster = []
        label = []
        for i in sorted(clusters):
            sort_cluster.append(clusters[i])
            label.append(i)

```

```

# Membuat plot hasil clustering
fig, ax = plt.subplots()
sct = ax.scatter(x_scaled[:, 1], x_scaled[:, 0], s=200, c=df.cluster)
legend1 = ax.legend(*sct.legend_elements(), loc="lower right", title="Clusters")
ax.add_artist(legend1)
plt.title("Clustering K-Means Results")
plt.xlabel(nilai_x)
plt.ylabel(nilai_y)
graph = get_graph() # Mendapatkan gambar plot dalam format base64

if name:
    data = {
        "name": name,
        "df": df_records,
        "clusters": sort_cluster,
        "rows": rows,
        "features": features,
        "label": label,
        "chart": graph,
    }
else:
    data = {
        "name": '',
    }

return render(request, 'clustering.html', data) # Merender template dengan data clustering
# Fun


```

```

gsi untuk mengubah plot menjadi gambar dalam format base64
def get_graph():
    buffer = BytesIO()
    plt.savefig(buffer, format='png')
    buffer.seek(0)
    image_png = buffer.getvalue()
    graph = base64.b64encode(image_png)
    graph = graph.decode('utf-8')
    buffer.close()
    return graph

```


Lampiran 2. Surat keterangan Sk pembimbing



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kualanaram Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 152 (061) 7366870, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7362998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Sebelahud Nomor 79 / Jalan Sei Gerayu Nomor 70 A, 58 (061) 8225802, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.laink.uma.ac.id E-mail: umw_medan@uma.ac.id

Nomor : 113/FT.6/01.10/II/2024 12 Februari 2024
Lamp : -
Hal : Perpanjang SK Pembimbing Tugas Akhir

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Nanda Novita, S.Kom, M.Kom
di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 625/FT.6/01.10/VIII/2023 tertanggal 11 Agustus 2023 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa berikut :

Nama : Atika Goretti Barutu
NPM : 198160063
Jurusan : Teknik informatika

Oleh karena itu kami mengharapkan kesediaan saudara :


Nanda Novita, S.Kom, M.Kom (Sebagai Pembimbing)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :


"Analisis Penentuan Skala Prioritas Penanganan Balita Stunting menggunakan Algoritma K-Means"

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dr. Edy Sunarto, ST, MT



Lampiran 3. Surat keterangan pengambilan data riset



Nomor : 804 /FT.6/01.10/XII/2023 8 Desember 2023
Lamp : -
Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Kepala Puskesmas Parlilitan
Jln. Pendidikan No.34 Sihastonga, Kec. Parlilitan
Di
Humbang Hasundutan

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Atika Goretti Barutu	198160063	Teknik informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Analisis Penentuan Skala Prioritas Penanganan Stunting pada Balita menggunakan Algoritma K-Means

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Agus Supriatno, ST, MT

Tembusan :
1. Ka. BAMAI
2. Mahasiswa
3. File

Lampiran 4. Surat keterangan telah selesai melaksanakan penelitian

 **PEMERINTAH KABUPATEN HUMBANG HASUNDUTAN**
DINAS KESEHATAN PENGENDALIAN PENDUDUK DAN
KELUARGA BERENCANA
UPTD PUSKESMAS PARLILITAN
Jln.Pendidikan No.34 Desa Sihotang Hasugian Tonga Kec.Parlilitan
E-mail : puskesmasparlilitan551@gmail.com 

SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI MELAKSANAKAN PENELITIAN
Nomor : 440/ /UPTD-K 01A/XII/2023

Yang bertandatangan dibawah ini :

NAMA : dr. LISBET YENNI SITOANG
NIP : 199401162019032013
PANGKAT/GOL. : PENATA / III-c
JABATAN : KEPALA PUSKESMAS

Dengan ini menyatakan bahwa :

NAMA : ATIKA GORENTI BARUTU
NPM : 198160063
PRODI : TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS : TEKNIK
UNIVERSITAS : UNIVERSITAS MEDAN AREA

Yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian di UPTD Puskesmas Parlilitan Kecamatan Parlilitan Kabupaten Humbang Hasundutan pada tanggal 12 Desember 2023 dengan Topik Penelitian " Analisis Penentuan Skala Prioritas Penanganan Balita Stunting Menggunakan Algoritma K-Means" untuk penyusunan tugas akhir.

Demikian surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Parlilitan, 12 Desember 2023

KEPALA PUSKESMAS
LISBET YENNI SITOANG
NIP.199401162019032013

Lampiran 5. Surat keterangan bebas plagiasi

iThenticate Similarity Report ID: oic:29477:68747106

PAPER NAME: Atika Barutu_2SYUbuUqNaEQINxojpbXE KJRCeQ8YR6954ngivxk.docx
AUTHOR: ATIKA GORETTI BARUTU

WORD COUNT: 7973 Words
CHARACTER COUNT: 47909 Characters

PAGE COUNT: 60 Pages
FILE SIZE: 2.5MB

SUBMISSION DATE: Oct 17, 2024 8:22 AM GMT+7
REPORT DATE: Oct 17, 2024 8:24 AM GMT+7

4% Overall Similarity
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 4% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 4% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Abstract
- Small Matches (Less than 15 words)

Summary