

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kesehatan balita menjadi hal sangat penting karena balita berada pada tahap pertumbuhan dan perkembangan sehingga membutuhkan perhatian khusus. Konsumsi makanan dengan gizi yang memadai dan perawatan yang baik sangat berpengaruh terhadap kesehatan anak usia dini. Balita dalam keadaan sehat ditentukan oleh berat, tinggi, dan ukuran lingkaran kepala yang sesuai dengan usianya. Selain pola makan yang sehat, penting juga memperhatikan kegiatan fisik dan stimulasi yang dapat membantu perkembangan otak dan keterampilan sosial. Kegiatan fisik yang tepat dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan otot serta tulang pada anak.

Permasalahan kesehatan di Indonesia masih menjadi perhatian serius, salah satunya terkait dengan masalah yang terjadi pada kesehatan balita. Banyak balita yang mengalami gangguan kesehatan, seperti malnutrisi, infeksi, dan gangguan pertumbuhan lainnya, yang dapat memengaruhi status gizi balita. Gangguan tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas gizi, yang pada akhirnya menghambat tumbuh kembang balita. Status gizi balita yang baik penting bagi kesehatan balita karena berperan dalam mendukung tumbuh kembang optimal, menjaga kekebalan tubuh, dan mencegah berbagai penyakit.

Perubahan gaya hidup, seperti kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi kalori namun kurang nutrisi, seperti makanan olahan dan camilan instan, seringkali menggantikan makanan sehat seperti buah dan sayur, dapat menyebabkan defisiensi mikronutrien yang penting bagi pertumbuhan balita. Selain itu, pola aktivitas yang semakin pasif, seperti bermain gadget, turut memicu ketidakseimbangan energi yang berdampak negatif pada status gizi balita. Kombinasi pola makan tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik memerlukan perhatian serius untuk memastikan tumbuh kembang balita yang optimal.

Selain kebiasaan makan dan aktivitas fisik, faktor lingkungan juga memegang peranan penting dalam menjaga kesehatan balita. Lingkungan yang bersih dapat mencegah berbagai infeksi yang berpotensi melemahkan kondisi fisik balita. Penyakit seperti diare dan infeksi saluran pernapasan dipicu oleh kondisi lingkungan yang tidak sehat. Hal ini berpengaruh langsung terhadap status gizi balita, karena anak yang sering sakit cenderung mengalami penurunan nafsu makan dan terganggu proses penyerapan nutrisi di tubuhnya. Kondisi ini dapat memperburuk kekurangan gizi dan menghambat tumbuh kembang balita.

Pedoman Gizi Seimbang (PGS), yang dikenal yaitu slogan 4 Sehat 5 Sempurna, menekankan pentingnya variasi makanan untuk balita. Dalam variasi makanan tersebut harus mencakup sumber karbohidrat, protein, lemak sehat, vitamin, dan mineral dalam setiap hidangan. Selain itu, balita dianjurkan di buah-buahan dan sayuran setiap hari untuk memastikan kecukupan kebutuhan serat dan mikronutrien. Kebiasaan mengonsumsi buah-buahan dan sayuran secara rutin sejak usia dini dapat memperkuat sistem imun balita, serta membantu mengurangi kemungkinan terkena penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung di masa depan. Oleh karena itu, dengan pola makan yang seimbang dan bergizi, balita akan memiliki tubuh yang kuat untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal.

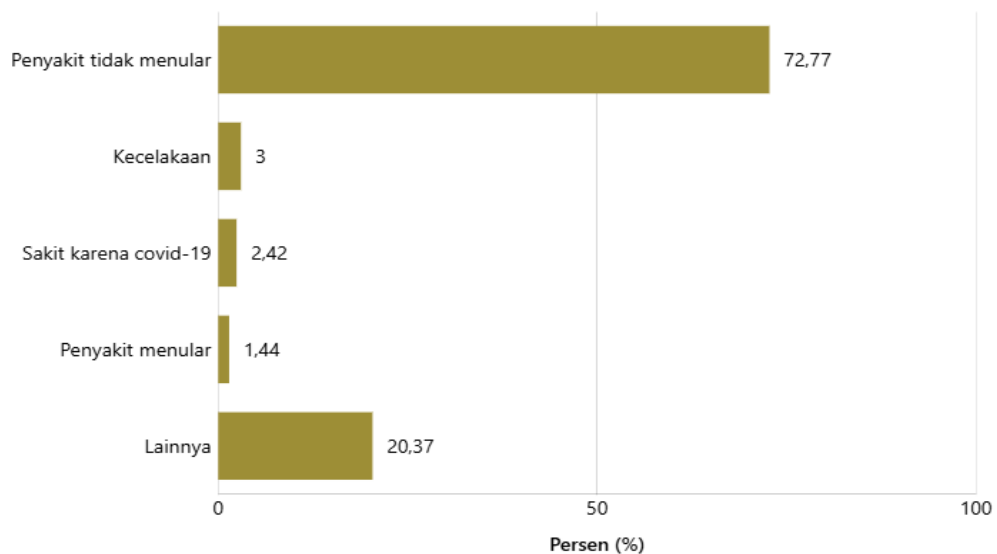
Menurut laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, 67,5% penduduk Indonesia berusia 5 tahun ke atas hanya mengonsumsi buah dan sayur, sementara panduan Badan Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa 96,7% penduduk Indonesia dalam kelompok usia ini masih kurang asupan buah dan sayur. Selain itu, 11,8% di antaranya bahkan tidak mengonsumsi buah dan sayur sama sekali. Data dari Kementerian Kesehatan (Kemenkes) juga mengungkapkan bahwa 61,8% penduduk tidak mengonsumsi buah, dan 81,4% tidak mengonsumsi sayur dengan alasan utama karena tidak menyukai jenis makanan tersebut.

Rendahnya konsumsi buah dan sayur pada balita dapat berdampak langsung pada status gizi mereka, yang pada akhirnya mengarah pada gangguan pertumbuhan serius yang memengaruhi kesehatan dan perkembangan balita. Kekurangan gizi dapat menyebabkan defisiensi mikronutrien penting yang dibutuhkan untuk mendukung tumbuh kembang optimal, meningkatkan risiko infeksi, dan memengaruhi daya tahan tubuh. Selain itu, balita dengan status gizi yang buruk juga lebih rentan terhadap gangguan fisik dan mental, yang dapat memengaruhi tumbuh kembang dan kemungkinan terkena penyakit.

Penyakit dibedakan menjadi dua, yaitu penyakit menular dan penyakit tidak menular. Penyakit menular merupakan perpindahan penyakit dari individu yang sakit ke individu yang sehat. Sedangkan, penyakit tidak menular (PTM) adalah sebuah penyakit yang tidak mengalami proses pemindahan dari individu satu ke individu lain. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, penyakit tidak menular (PTM) menjadi salah satu penyebab utama kematian balita di Indonesia. Salah satu faktor yang memicu meningkatnya prevalensi PTM pada balita adalah kekurangan gizi sejak usia dini. Status gizi balita yang buruk, seperti kekurangan asupan mikronutrien penting, dapat melemahkan sistem imun balita, membuat lebih rentan terhadap penyakit, serta mengganggu pertumbuhan baik fisik maupun mental.

Kekurangan gizi pada balita tidak hanya memengaruhi kualitas hidup, tetapi juga menjadi penyebab utama pada peningkatan angka kematian balita. Salah satu penyebab utama kematian balita adalah penyakit tidak menular (PTM) yang sering kali dipicu oleh kekurangan mikronutrien penting sejak dini. Oleh karena itu, pemenuhan gizi yang seimbang sejak usia dini sangat penting untuk mencegah meningkatnya angka kematian balita akibat PTM.

Gambar 1.1 menunjukkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS) yang menghimpun jumlah kematian balita berdasarkan penyebabnya. Angka kematian balita di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 19,83 per 1.000 kelahiran hidup Berdasarkan hasil Long Form Sensus Penduduk 2020 oleh BPS, mayoritas atau 72,77% balita di Indonesia meninggal karena penyakit tidak menular (PTM).



Gambar 1.1 Jumlah Kematian Balita berdasarkan Penyebabnya

Sumber : (databoks.katadata.co.id)

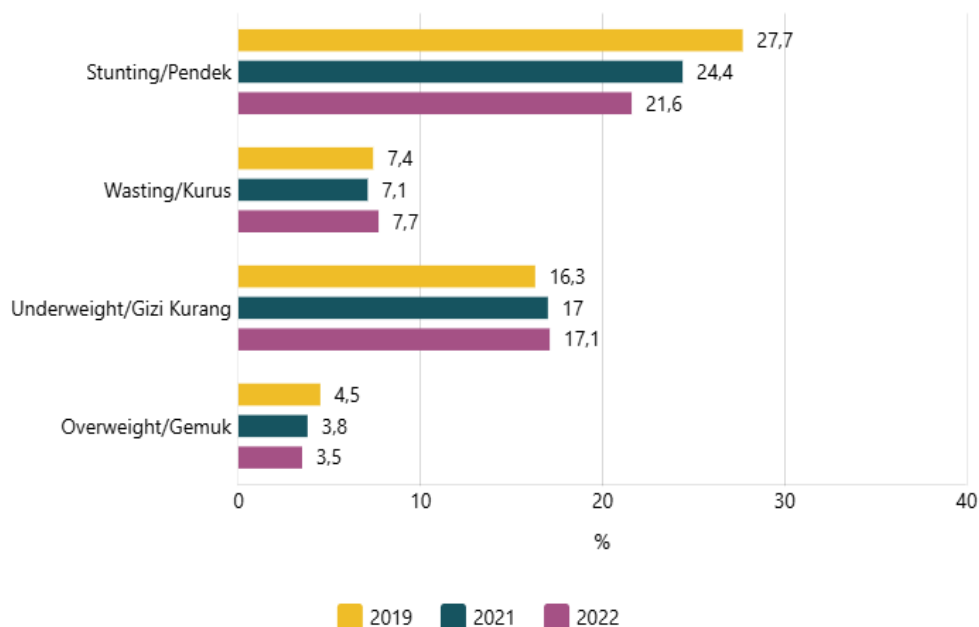
Saat ini, Indonesia masih menghadapi masalah tiga beban penyakit atau Triple Burden Diseases yang menjadi tantangan kesehatan. Tiga beban penyakit ini meliputi penyakit menular klasik, penyakit infeksi baru, dan khususnya penyakit tidak menular (PTM). Penyakit tidak menular pada balita, seperti obesitas kini mulai menjadi penyebab signifikan kematian balita.

Penyakit Tidak Menular (PTM) pada balita sering kali menjadi dampak dari masalah gizi ganda yang kini semakin mengkhawatirkan. Di satu sisi, kekurangan gizi seperti stunting dan wasting melemahkan daya tahan tubuh balita, membuat mereka rentan terhadap penyakit. Di sisi lain, kelebihan gizi yang memicu obesitas juga meningkatkan risiko balita mengalami gangguan metabolisme sejak dini, seperti diabetes atau hipertensi di masa depan.

Beban gizi ganda atau Double Burden Malnutrition masih menjadi masalah pada tingkat global maupun nasional di negara berkembang salah satunya di Indonesia. Masalah gizi ganda artinya, masalah gizi kurang (underweight) masih belum teratasi sepenuhnya, sementara sudah muncul masalah gizi lebih (overweight). Kedua masalah tersebut memiliki tantangan besar karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak.

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, Indonesia menghadapi masalah gizi ganda. Prevalensi masalah gizi ganda di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 19,6% untuk prevalensi gizi kurang, 37,2% untuk prevalensi pendek dan 11,9% untuk prevalensi gizi lebih. Data ini menunjukkan bahwa selain masalah kekurangan gizi yang masih tinggi, semakin banyak balita yang mengalami kelebihan berat badan.

Sesuai dengan buku antropometri yang digunakan di Indonesia yaitu, WHO-NCHS (World Health Organization – National Centre for Health Statistic), status gizi dibedakan menjadi 4 kategori yaitu gizi lebih (overweight), termasuk kegemukan dan obesitas, gizi baik (well nourished), gizi kurang (underweight) yang mencakup mild dan moderat, PCM (Protein Calorie Malnutrition), dan gizi buruk untuk severe PCM, termasuk marasmus, marasmik-kwashiorkor dan kwashiorkor.



Gambar 1.2 Jumlah Permasalahan Gizi Balita

Sumber : (databoks.katadata.co.id)

Gambar 1.2 terdapat data dari Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) Kementerian Kesehatan menunjukkan, terdapat empat permasalahan gizi balita di Indonesia, di antaranya stunting, wasting, underweight, dan overweight masing-

masing memiliki dampak berbeda terhadap kesehatan seseorang. Tingginya prevalensi stunting menunjukkan masalah ini masih kronis di Indonesia.

Status gizi balita menjadi salah satu indikator penting yang mencerminkan tingkat kesejahteraan suatu masyarakat. Status gizi anak di bawah usia lima tahun dapat dinilai melalui metode klinis atau dengan pendekatan langsung menggunakan pengukuran antropometri. Pengukuran antropometri sendiri adalah metode yang digunakan untuk menilai kondisi gizi seseorang. Antropometri adalah metode yang paling sederhana untuk mengidentifikasi status gizi. Pedoman antropometri untuk menentukan status gizi balita mencakup parameter yang direkomendasikan, seperti umur, berat badan, tinggi atau panjang badan, serta lingkaran lengan atas. Selain itu, Indeks Massa Tubuh (IMT) dianggap sebagai indikator yang efektif untuk menilai status gizi seseorang.

Peran keluarga juga menjadi kunci utama dalam pemenuhan gizi anak, karena keluarga merupakan lingkungan pertama yang membentuk pola makan dan kebiasaan hidup sehat. Masalah gizi pada ibu, seperti anemia atau kekurangan asupan gizi selama kehamilan, juga turut memengaruhi status gizi anak sejak dalam kandungan, yang berisiko menyebabkan stunting atau gangguan tumbuh kembang lainnya. Oleh karena itu, peran ibu dalam pemenuhan gizi sangat penting, baik untuk dirinya sendiri selama masa kehamilan maupun untuk anaknya setelah lahir. Ibu yang memiliki pengetahuan tentang gizi yang baik dapat memastikan anak mendapatkan asupan nutrisi yang cukup dan seimbang, sehingga dapat mendukung tumbuh kembang optimal.

Pengetahuan ibu mengenai makanan yang baik sangat berpengaruh dalam memastikan asupan gizi yang cukup bagi balita, terutama selama periode 1000 hari pertama kehidupan, yang sejak kehamilan hingga usia dua tahun. Masa ini sangat penting bagi tumbuh kembang anak, karena asupan gizi yang tepat dapat mendukung perkembangan otak, meningkatkan daya tahan tubuh, dan mencegah masalah gizi seperti stunting. Peran gizi dalam 1000 hari pertama kehidupan sangat penting untuk membangun fondasi kesehatan jangka panjang, sehingga ibu perlu diberi edukasi tentang pentingnya makanan bergizi untuk balita.

Berdasarkan Peraturan Menteri 25 Tahun 2014 Tentang Upaya Kesehatan Pasal 1 ayat (9) mengenai Upaya Kesehatan Anak adalah setiap kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu, terintegrasi dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan anak dalam bentuk pencegahan penyakit, pengobatan penyakit, dan pemulihan kesehatan oleh Pemerintah, pemerintah daerah dan/atau masyarakat. Upaya kesehatan anak bertujuan agar anak tumbuh sehat dengan mencegah, mengobati, dan memulihkan

penyakit, melibatkan peran pemerintah, daerah, dan masyarakat dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan. Upaya kesehatan anak bertujuan agar anak tumbuh sehat dengan mencegah, mengobati, dan memulihkan penyakit, melibatkan peran pemerintah, daerah, dan masyarakat dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan.

Pemantauan status gizi balita melalui pemeriksaan kesehatan rutin juga sangat diperlukan untuk mendeteksi masalah gizi pada anak sejak dini. Namun, tantangan besar dalam mengatasi masalah gizi adalah kurangnya pemahaman tentang pentingnya asupan gizi yang seimbang, serta faktor sosial-ekonomi yang mempengaruhi akses terhadap makanan bergizi. Selain itu, kesadaran masyarakat tentang pentingnya pola makan sehat masih rendah, sehingga perlu adanya upaya edukasi yang lebih menyeluruh mengenai gizi, baik di tingkat keluarga maupun masyarakat. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat pada anak balita, pemerintah telah mengembangkan program Pemberian Makanan Tambahan (PMT).

Pemberian Makanan Tambahan (PMT) adalah program yang bertujuan untuk meningkatkan asupan gizi melalui pemberian makanan bernutrisi. Terdapat dua macam Pemberian Makanan Tambahan (PMT) yaitu, Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pemulihan dan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) penyuluhan. Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pemulihan adalah program yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan gizi balita sekaligus menjadi sarana pembelajaran bagi ibu dan balita. Sementara itu, Pemberian Makanan Tambahan (PMT) dalam penyuluhan adalah program yang disediakan oleh kader posyandu untuk balita. Keduanya program ini memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk memenuhi kebutuhan zat gizi yang dibutuhkan oleh balita.

Balita adalah sebutan yang digunakan untuk menyebut pada anak yang telah berusia di atas satu tahun hingga di bawah lima tahun. Secara umum, kelompok balita mencakup anak usia 1-3 tahun (disebut batita) dan anak usia prasekolah 3-5 tahun. Dalam fase batita, anak masih sangat membutuhkan orang tua dalam menjalani aktivitas sehari-hari, seperti makan, mandi, dan buang air. Meski kemampuan berbicara dan berjalan mulai berkembang dengan baik, keterampilan lainnya masih terbatas. Masa balita dianggap sebagai periode penting dalam proses tumbuh kembang manusia karena selama periode ini berperan besar dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan dan kemajuan anak di masa mendatang.

Status gizi adalah kondisi yang terjadi akibat keseimbangan antara konsumsi nutrisi melalui makanan dan kebutuhan gizi yang diperlukan tubuh untuk proses metabolisme. Kebutuhan gizi setiap individu bervariasi, tergantung pada faktor seperti

usia, jenis kelamin, aktivitas harian, berat badan, dan lainnya. Status gizi yang baik memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak, termasuk peningkatan kemampuan intelektual, yang dapat membantu pada prestasi belajar di sekolah.

Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan pertukaran informasi tanpa batasan jarak serta mendukung pengambilan keputusan organisasi agar pekerjaan dapat diselesaikan secara akurat, efektif, dan efisien. Salah satu contohnya adalah penerapan teknologi di bidang kesehatan, yaitu penggunaan data *mining* untuk memberikan pemetaan persebaran status gizi balita berdasarkan data yang ada di layanan kesehatan. Data *mining* adalah proses mengumpulkan dan mengolah data untuk menghasilkan informasi yang berguna dan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan penelitian mengenai “Implementasi Algoritma K-Means terhadap Pengelompokan Status Gizi Balita (Studi Kasus Banjar Titih)” oleh Ni Komang Sri Julyantari *et al.*, 2021 pengelompokan status gizi dibagi menjadi 3 kelompok antara lain, gizi buruk, gizi normal, dan gizi lebih. Lalu, pada penelitian mengenai “Implementasi Algoritma K-Means untuk Prediksi Status Gizi Balita pada Tiga Puskesmas di Kecamatan Simanindo” oleh Napitu *et al.*, 2024 pengelompokan status gizi dibagi menjadi 4 kelompok antara lain, sangat kurang, kurang, normal, dan risiko lebih.

Penelitian ini menggunakan algoritma K-Means *Clustering* sebagai sistem pendukung keputusan untuk membantu tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan. K-Means *Clustering* merupakan algoritma unsupervised learning yang digunakan untuk mengelompokkan dataset tanpa label ke dalam beberapa *cluster* yang berbeda. Simbol K pada algoritma ini menunjukkan jumlah *cluster* yang akan dibentuk. Sebagai algoritma iteratif berbasis centroid, K-Means *Clustering* membagi dataset menjadi K *cluster* berbeda, di mana setiap data hanya tergabung dalam satu *cluster* berdasarkan kesamaan atribut. Setiap *cluster* diasosiasikan dengan satu centroid, dan tujuan utama algoritma ini adalah meminimalkan jarak antara titik data dengan centroid dari *cluster* yang sesuai.

Berdasarkan dari pemaparan diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih mendalam. Oleh karena itu, digunakannya algoritma K-Means untuk rekomendasi pengembangan status gizi balita maka judul yang disematkan pada penelitian ini yaitu “Pemetaan Persebaran Status Gizi Balita untuk Penentuan Pemberian Penyuluhan dengan Pendekatan K-Means Clustering”, dengan tujuan untuk menghasilkan tingkat persebaran status gizi balita yang dapat mempermudah penyedia layanan kesehatan dalam menentukan daerah atau kelompok sasaran untuk pemberian penyuluhan.

## B. Permasalahan

Status gizi merupakan keadaan yang terbentuk dari keseimbangan antara asupan nutrisi melalui makanan dan kebutuhan gizi yang diperlukan tubuh untuk proses metabolisme. Masalah status gizi balita masih menjadi tantangan besar, terutama terkait dengan ketimpangan penyebaran kasus gizi kurang dan gizi lebih di berbagai daerah. Anak yang berusia 0 hingga 5 tahun (Balita) merupakan kelompok yang paling rentan terhadap masalah gizi. Kekurangan gizi kronis pada kelompok ini dapat menyebabkan stunting yang menghambat pertumbuhan.

Status gizi balita dikelompokkan menjadi beberapa kategori berdasarkan pengukuran seperti berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) belum dapat dikategorikan dan belum dapat dipetakan untuk pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita. Pada masalah tersebut, penting untuk menentukan langkah yang tepat dalam memperbaiki status gizi balita.

Status gizi balita yang baik menjadi salah satu aspek utama dalam mendukung tercapainya tingkat kesehatan balita yang optimal. Sedangkan, rendahnya status gizi dapat menurunkan kecerdasan anak dan melemahkan daya tahan tubuh, sehingga lebih mudah terkena infeksi dan penyakit. Jika tidak ditangani secara tepat, dampak ini dapat berlanjut hingga usia dewasa, mengakibatkan penurunan kualitas hidup dan produktivitas. Hal ini menunjukkan kemungkinan kurangnya optimal upaya pencegahan dan penanganan terhadap permasalahan yang terjadi.

Kota Bogor menghadapi beban ganda masalah gizi pada balita, yaitu masih tingginya kasus gizi kurang dan meningkatnya kasus gizi lebih. Saat ini, Kota Bogor memiliki prevalensi gizi lebih tertinggi di Jawa Barat, yaitu sebesar 20,18%. Masalah gizi pada balita di Kota Bogor disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor gizi kurang terjadi karena anak tidak mendapat cukup makanan, sering sakit, pola asuh yang kurang baik, dan terkait dengan ekonomi. Sedangkan faktor gizi lebih disebabkan oleh makan berlebihan, sering makan makanan cepat saji, kurang bergerak, dan kurangnya pengetahuan orang tua tentang gizi.

Perhitungan status gizi anak mengacu pada Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak yang menilai apakah gizi anak tergolong kurang, normal, atau berlebih berdasarkan pengukuran berat badan, tinggi badan, dan umur. Penilaian dilakukan menggunakan rumus Z-score, yang membandingkan hasil pengukuran anak dengan standar pertumbuhan anak dari WHO. Dari hasil Z-score, status gizi anak bisa dikategorikan menjadi sangat kurang, kurang, normal, hingga kelebihan. Tujuan penggunaan standar ini adalah untuk mendeteksi masalah gizi sejak dini dan memastikan penilaian gizi anak yang dihasilkan lebih akurat dan bisa

digunakan untuk menentukan langkah perbaikan gizi anak secara tepat. Tabel 1.1 menjelaskan tabel standar pengukuran gizi anak berdasarkan Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2020, sebagai berikut:

Tabel 1.1 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak

| Indeks                                                                                                               | Kategori Status Gizi                                       | Ambang Batas (Z Score) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|
| Berat Badan menurut Umur ( <b>BB/U</b> ) anak usia <b>0 – 60 bulan</b>                                               | Berat badan sangat kurang ( <i>severely underweight</i> )  | <-3 SD                 |
|                                                                                                                      | Berat badan kurang ( <i>underweight</i> )                  | - 3 SD sd <- 2 SD      |
|                                                                                                                      | Berat badan normal                                         | -2 SD sd +1 SD         |
|                                                                                                                      | Risiko berat badan lebih <sup>1</sup>                      | > +1 SD                |
| Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur ( <b>PB/U</b> atau <b>TB/U</b> ) anak usia <b>0 – 60 bulan</b>          | Sangat pendek ( <i>severely stunted</i> )                  | <-3 SD                 |
|                                                                                                                      | Pendek ( <i>stunted</i> )                                  | - 3 SD sd <- 2 SD      |
|                                                                                                                      | Normal                                                     | -2 SD sd +3 SD         |
|                                                                                                                      | Tinggi <sup>2</sup>                                        | > +3 SD                |
| Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan ( <b>BB/PB</b> atau <b>BB/TB</b> ) anak usia <b>0 – 60 bulan</b> | Gizi buruk ( <i>severely wasted</i> )                      | <-3 SD                 |
|                                                                                                                      | Gizi kurang ( <i>wasted</i> )                              | - 3 SD sd <- 2 SD      |
|                                                                                                                      | Gizi baik ( <i>normal</i> )                                | -2 SD sd +1 SD         |
|                                                                                                                      | Berisiko gizi lebih ( <i>possible risk of overweight</i> ) | > + 1 SD sd + 2 SD     |
|                                                                                                                      | Gizi lebih ( <i>overweight</i> )                           | > + 2 SD sd + 3 SD     |
|                                                                                                                      | Obesitas ( <i>obese</i> )                                  | > + 3 SD               |
| Indeks Massa Tubuh menurut Umur ( <b>IMT/U</b> ) anak usia <b>0 – 60 bulan</b>                                       | Gizi buruk ( <i>severely wasted</i> ) <sup>3</sup>         | <-3 SD                 |
|                                                                                                                      | Gizi kurang ( <i>wasted</i> ) <sup>3</sup>                 | - 3 SD sd <- 2 SD      |
|                                                                                                                      | Gizi baik ( <i>normal</i> )                                | -2 SD sd +1 SD         |
|                                                                                                                      | Berisiko gizi lebih ( <i>possible risk of overweight</i> ) | > + 1 SD sd + 2 SD     |
|                                                                                                                      | Gizi lebih ( <i>overweight</i> )                           | > + 2 SD sd +3 SD      |
|                                                                                                                      | Obesitas ( <i>obese</i> )                                  | > + 3 SD               |

| Indeks                                                                            | Kategori Status Gizi                    | Ambang Batas (Z Score) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Indeks Massa Tubuh menurut Umur ( <b>IMT/U</b> )<br><b>anak usia 5 – 18 tahun</b> | Gizi buruk ( <i>severely thinness</i> ) | <-3 SD                 |
|                                                                                   | Gizi kurang ( <i>thinness</i> )         | - 3 SD sd <- 2 SD      |
|                                                                                   | Gizi baik (normal)                      | - 2 SD sd +1 SD        |
|                                                                                   | Gizi lebih ( <i>overweight</i> )        | + 1 SD sd +2 SD        |
|                                                                                   | Obesitas ( <i>obese</i> )               | > + 2 SD               |

Sumber : (peraturan.bpk.go.id)

Dari data Tabel 1.2 terdapat data sampel status gizi balita pada Puskesmas Tanah Sareal Kota Bogor tahun 2024 yang mencakup nama balita, jenis kelamin, usia (bulan), posyandu, berat dan tinggi serta menunjukkan hasil pengukuran dari berat dan tinggi yaitu ZScore BB/U, ZScore TB/U dan ZScore BB/TB. Meskipun data berat dan tinggi telah tersedia, namun belum dapat dilihat persebaran untuk pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita di masing-masing posyandu di bawah lingkup Puskesmas Tanah Sareal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan metode K-Means *Clustering* agar penggunaan metode ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas penanganan permasalahan gizi balita di posyandu wilayah Puskesmas Tanah Sareal secara lebih menyeluruh dan terarah.

Tabel 1.2 Data Sampel Permasalahan Status Gizi Balita pada Puskesmas Tanah Sareal

| No  | Nama                        | JK  | Posyandu     | Usia (Bulan) | Berat | Tinggi | ZS BB/U | ZS TB/U | ZS BB/TB |
|-----|-----------------------------|-----|--------------|--------------|-------|--------|---------|---------|----------|
| 1.  | MUHAMMAD FAQIH SURYA PRAMA  | L   | DEWI SARTIKA | 29           | 10.5  | 85.3   | -1.92   | -1.77   | -1.4     |
| 2.  | NADIA                       | P   | CUT NYA DIEN | 22           | 10.8  | 84     | -0.3    | -0.39   | -0.18    |
| 3.  | FALISHA                     | P   | CUT NYA DIEN | 30           | 11.7  | 87     | -0.71   | -1.11   | -0.19    |
| 4.  | EL SHANUM                   | P   | CUT NYA DIEN | 3            | 5.3   | 60     | -1.32   | -0.65   | -1.15    |
| 5.  | ARABELLA Q. B               | P   | CUT NYA DIEN | 5            | 6.2   | 63     | -1.25   | -1.05   | -0.72    |
| 6.  | RIZ Aidan ZAFRAN FATHARIANO | L   | CUT NYA DIEN | 10           | 9.6   | 74     | 0.41    | 0.28    | 0.38     |
| 7.  | IKRIMA HUSNA A              | P   | CUT NYA DIEN | 13           | 7.7   | 72     | -1.55   | -1.43   | -1.21    |
| 8.  | ABDUL ROHIM                 | L   | CUT NYA DIEN | 15           | 10.6  | 80     | 0.17    | 0.15    | 0.17     |
| 9.  | SYAIRA CAHYA                | L   | CUT NYA DIEN | 16           | 8.5   | 79     | -2.1    | -0.86   | -2.35    |
| 10. | IMANUEL HERMAWAN            | L   | CUT NYA DIEN | 17           | 8.5   | 75     | -2.18   | -2.54   | -1.37    |
| ... | ...                         | ... | ...          | ...          | ...   | ...    | ...     | ...     | ...      |

| No   | Nama            | JK | Posyandu     | Usia (Bulan) | Berat | Tinggi | ZS BB/U | ZS TB/U | ZS BB/TB |
|------|-----------------|----|--------------|--------------|-------|--------|---------|---------|----------|
| 487. | M. UMAR MUZAHIR | L  | HARAPAN MASA | 25           | 10    | 85     | -1.95   | -1.16   | -1.95    |
| 488. | M. SYAMIL       | L  | HARAPAN MASA | 48           | 14.7  | 95.7   | -0.83   | -1.8    | 0.4      |
| 489. | ANINDYA         | P  | HARAPAN MASA | 17           | 11.5  | 80.4   | 0.98    | 0       | 1.34     |
| 490. | RAYN            | L  | HARAPAN MASA | 46           | 13.6  | 97     | -1.33   | -1.3    | -0.85    |
| 491. | NAZRIL AHMAD    | L  | CUT NYA DIEN | 0            | 2.9   | 49     | -0.96   | -0.47   | -0.87    |
| 492. | M. ZAIN AKBAR   | L  | CUT NYA DIEN | 0            | 3     | 50     | -2.27   | -1.54   | -1.7     |
| 493. | KALISTA         | P  | DEWI SARTIKA | 0            | 3     | 50     | -1.56   | -0.78   | -1.74    |
| 494. | ALEXA           | P  | TERATAI      | 0            | 3     | 50     | -2.27   | -1.44   | -1.74    |
| 495. | NAZEEB          | L  | DAHLIA       | 0            | 3     | 50     | -1.95   | -1.25   | -1.7     |
| 496. | DAFA            | L  | ANGGREK      | 16           | 9,2   | 77,3   | -1,33   | -1,37   | -0,96    |

Persebaran status gizi balita untuk pemberian penyuluhan masih belum akurat, meskipun telah mempertimbangkan beberapa indikator penting. Meskipun telah mempertimbangkan beberapa indikator utama seperti berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB). Ketidakakuratan dalam analisis ini dapat memengaruhi efektivitas intervensi yang diberikan, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih terarah dan berbasis data untuk penentuan pemberian penyuluhan secara tepat.

Dari data Tabel 1.1 di atas, masih belum efektif dalam penentuan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi, sehingga intervensi yang diberikan kurang tepat sasaran. Ketidakefektifan ini dapat disebabkan oleh kurangnya persebaran yang akurat terhadap status gizi balita di setiap posyandu. Akibatnya, posyandu dengan prevalensi masalah gizi, seperti gizi buruk, gizi kurang, risiko gizi lebih, gizi lebih, dan obesitas mungkin tidak mendapatkan perhatian yang memadai. Untuk meningkatkan efektivitas, diperlukan pendekatan berbasis data yang komprehensif dan metode analisis yang mampu menentukan pemberian penyuluhan dengan lebih akurat.

Dalam melakukan upaya kegiatan penyuluhan maupun sosialisasi pada masyarakat dalam pencegahan dan penanganannya terhadap status gizi balita ini, terkadang pemilihan lokasi kurang sesuai dengan tingkat kerawanan kasus status gizi balita. Hingga saat ini, tingkat pemetaan persebaran terkait penentuan dalam pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita masih belum dapat diketahui. Dalam hal ini dapat mempengaruhi langkah pihak terkait untuk melakukan upaya pencegahan dan penanganan penentuan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita.

Standar pemberian penyuluhan yang dilakukan oleh puskesmas atau dinas kesehatan umumnya berdasarkan pada prinsip berbasis bukti, yang melibatkan pengamatan dan analisis untuk menentukan kelompok dengan berisiko tinggi. Dengan memanfaatkan data mengenai jumlah penderita status gizi balita berdasarkan kategori di setiap posyandu, puskesmas seharusnya dapat menentukan sasaran yang lebih tepat dan akurat dalam memberikan penyuluhan. Misalnya, jika suatu posyandu memiliki jumlah penderita yang tinggi serta faktor risiko yang signifikan, maka daerah tersebut perlu mendapatkan penyuluhan yang lebih intensif. Tanpa pemetaan yang tepat, upaya penyuluhan mungkin tidak akan efektif dalam mengurangi jumlah penderita terkait status gizi balita.

#### 1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari uraian diatas, maka dapat diidentifikasi masalahnya, yaitu:

- (1) Belum akurat dalam menentukan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita;
- (2) Belum efektif dalam proses menentukan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita.

#### 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian identifikasi masalah diatas, maka dapat didefinisikan rumusan masalah, yaitu:

##### a. Pernyataan Masalah (*Problem Statement*)

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan diatas maka dapat disimpulkan pokok masalahnya yaitu belum akurat dan belum efektif dalam menentukan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi.

##### b. Pertanyaan Penelitian (*Research Question*)

Berdasarkan pernyataan masalah yang diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian dan pengembangan yang dapat diajukan, yaitu:

- (1) Bagaimana informasi penentuan pemberian penyuluhan status gizi balita dapat diperoleh dengan pendekatan algoritma K-Means?
- (2) Seberapa tingkat efektif pemetaan persebaran status gizi balita untuk penentuan pemberian penyuluhan?

### C. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi pemetaan persebaran status gizi balita dengan pendekatan algoritma K-Means untuk penentuan pemberian penyuluhan.

## 2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

- (a) Mendapatkan pemetaan penentuan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita;
- (b) Mendapatkan proses yang lebih efektif untuk penentuan pemberian penyuluhan;
- (c) Mengembangkan prototype untuk penentuan pemberian penyuluhan;
- (d) Mengukur tingkat efektivitas penerapan algoritma K-Means dalam memetakan persebaran penyuluhan.

## D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Melalui penelitian ini diharapkan dapat terciptanya produk berupa proses pemetaan persebaran status gizi untuk penentuan pemberian penyuluhan dengan spesifikasinya, yaitu:

- (a) Dapat menampilkan pengelompokan persebaran penentuan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita;
- (b) Dapat menampilkan hasil persebaran gizi kurang dan gizi lebih dalam bentuk grafik;
- (c) Dapat menampilkan hasil uji kekuatan *cluster* menggunakan algoritma K-Means;
- (d) Sistem menggunakan bahasa pemrograman Python dan database MySQL yang dapat mempermudah tenaga kesehatan dalam penentuan pemberian penyuluhan.

## E. Signifikansi Penelitian dan Pengembangan

Pentingnya penelitian ini dalam rangka mengembangkan penerapan teknik komputasi pemodelan algoritma K-Means *Clustering* untuk penentuan pemberian penyuluhan berdasarkan status gizi balita sehingga kebijakan dapat dijadikan sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan. Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dengan adanya penelitian ini, yaitu:

- (1) Manfaat teoritis penelitian ini yaitu memberikan sumbangan ilmu pengetahuan mengenai persebaran status gizi balita untuk penentuan pemberian penyuluhan dengan pendekatan K-Means *Clustering*;
- (2) Manfaat praktis penelitian ini yaitu mendapatkan pemetaan pemberian penyuluhan terhadap persebaran status gizi balita;

- (3) Manfaat kebijakan penelitian ini yaitu dapat dijadikan sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan penentuan pemberian penyuluhan terhadap persebaran status gizi balita dalam upaya pencegahan dan penanganan.

## **F. Asumsi dan Keterbatasan**

### **1. Asumsi**

Asumsi dalam penelitian ini, yaitu:

- (a) Data yang digunakan merupakan data status gizi balita dari tahun 2024;
- (b) Variabel yang digunakan yaitu usia, berat badan, tinggi badan, z score bb/u, z score tb/u dan z score bb/tb. Variabel ini digunakan untuk menentukan keterkaitan dalam pemberian penyuluhan.

### **2. Keterbatasan**

Keterbatasan dari penelitian dan pengembangan ini meliputi beberapa hal yang mengacu pada asumsi serta keterbatasan dalam proses pengembangan, yaitu:

- (a) Penerapan algoritma K-Means tidak mampu memberikan informasi mengenai urutan penentuan pemberian penyuluhan bagi penderita gizi kurang dan gizi lebih;
- (b) Sistem belum bisa memberikan informasi seberapa banyak pemberian penyuluhan harus dilakukan.

## **G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional**

Berdasarkan penelitian dan pengembangan ini ada beberapa istilah yang digunakan, yaitu :

- (a) Pemetaan merupakan suatu kegiatan dimana seseorang melakukan proses penggambaran suatu wilayah dalam bentuk peta;
- (b) Penyuluhan merupakan kegiatan edukasi yang bertujuan memberikan pengetahuan, informasi, dan keterampilan kepada individu atau kelompok untuk membentuk sikap dan perilaku hidup yang lebih baik;
- (c) Pedoman Gizi Seimbang (PGS) merupakan aturan yang dibuat sebagai panduan bagi masyarakat dalam mengonsumsi makanan sehari-hari;
- (d) Beban Gizi Ganda atau Double Burden Malnutrition adalah suatu keadaan dimana dua masalah gizi yaitu penderita gizi kurang dan gizi lebih terjadi secara bersamaan;
- (e) *Cluster* adalah kelompok data yang memiliki kemiripan satu sama lain.
- (f) Stunting adalah kondisi gangguan tumbuh kembang yang ditandai dengan tinggi badan yang rendah dari standar usia anak akibat kekurangan gizi yang parah (kronis) sehingga anak menjadi pendek atau sangat pendek;

- (g) Wasting merupakan keadaan berat badan anak mengalami penurunan drastis hingga berada jauh di bawah standar kurva pertumbuhan atau berat badan terhadap tinggi badannya rendah (kurus) dan menunjukkan penurunan berat badan parah (akut);
- (h) Underweight adalah kondisi berat badan seseorang berada di bawah normal untuk usia mereka, yang dapat memengaruhi sistem kekebalan, kekuatan tulang, dan kesehatan tubuh secara keseluruhan jika tidak segera ditangani;
- (i) Overweight adalah kondisi di mana berat badan melebihi batas normal, berbeda dari obesitas meskipun keduanya ditandai dengan ukuran tubuh yang lebih besar dari ideal.