

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stunting

Stunting adalah gangguan tumbuh kembang yang dialami anak yang mengalami kekurangan gizi dan infeksi berulang yang terjadi pada kehamilan hingga usia 24 bulan [21][22]. Terdapat faktor-faktor yang menyebabkan stunting, yaitu pendidikan ibu, faktor ekonomi, dan ASI eksklusif [23]. Untuk menurunkan stunting di Indonesia dilakukan intervensi yang menyeluruh[24].

2.2 Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) adalah tren dunia saat ini dengan inovasi yang terus berkelanjutan [25]. Dalam era digital, penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) menjadi solusi yang efektif [26]. Efektivitas tersebut didukung dengan penggunaan data analitik untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan [27]. AI merupakan Machine Learning (ML) untuk mendiagnosis kesehatan dalam data digital [25]. Hal itu dapat dioptimalkan dengan pengembangan pada sistem informasi dengan metode Machine Learning untuk mendeteksi dini stunting yang efektif [9], [28]. Machine Learning memiliki peran penting untuk mendeteksi dini stunting agar lebih cepat dan efisien yang bertujuan untuk mencegah stunting[29].

2.3 Data-Driven Decision Making (DDDM)

Pada era digital, Data-Driven Decision Making (DDDM) menjadi pilihan yang tepat untuk perubahan pasar karena lebih sistematis, objektif, dan adaptif [30]. DDDM adalah suatu proses untuk memanfaatkan data dalam pengambilan keputusan yang strategis dengan mentransformasi operasional bisnis modern dalam memanfaatkan big data, analitik, machine learning (ML), dan kecerdasan buatan (AI) untuk menghasilkan wawasan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan [31]. DDDM memiliki manfaat yaitu dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi biaya [32]. Pada bidang kesehatan, DDDM dapat meningkatkan perawatan pasien, menyederhanakan operasional, dan meminimalkan kesalahan medis [33].

Pada implementasi DDDM terdapat tantangan yaitu keterbatasan pada perubahan, ketersediaan data dan kualitas, dan biaya implementasi yang tinggi [32].

2.4 Framework CRISP-DM

Pada penelitian ini menggunakan framework CRISP-DM, CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) adalah standarisasi dalam proses data mining yang dikembangkan untuk memastikan setiap tahapan dijalankan secara terstruktur dan efisien [34]. CRISP-DM memiliki beberapa tahap, yaitu business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, dan deployment [35].

Business Understanding merupakan tahap awal yang dilakukan untuk memahami tujuan penelitian serta permasalahan yang ingin diselesaikan [35]. Pada tahap ini, juga ditentukan kebutuhan penelitian agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Data Understanding merupakan tahap yang melibatkan proses pengumpulan data serta pemahaman terhadap data yang digunakan. Data yang diperoleh, baik dari sumber sekunder maupun sumber lainnya, kemudian dianalisis untuk memahami struktur, kualitas, serta pola yang terdapat di dalamnya [35]. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap permasalahan data, seperti adanya nilai yang hilang (missing values) atau data yang tidak konsisten.

Data Preparation merupakan tahap yang berfokus pada proses pembersihan dan transformasi data agar siap digunakan dalam proses pemodelan [35]. Pada tahap ini, dilakukan penanganan terhadap data yang memiliki nilai kosong (missing values), pemilihan fitur yang relevan sebagai atribut, serta penentuan target yang akan digunakan dalam analisis.

Tahap modeling dilakukan pembangunan model dengan menggunakan teknik data mining yang sesuai dengan permasalahan dan karakteristik data [35]. Model dilatih menggunakan data pelatihan yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya. Tahap evaluation untuk mengukur kinerja model dan memastikan bahwa model yang dihasilkan telah sesuai dengan tujuan penelitian [35].

Tahap deployment, yaitu proses implementasi model yang telah dikembangkan ke dalam lingkungan yang dapat digunakan untuk mendukung proses bisnis atau pengambilan keputusan [35]. Penerapan CRISP-DM dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu mengidentifikasi risiko stunting secara sistematis dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

2.5 Decision Support System (DSS)

Decision Support System (DSS) adalah sistem yang disusun untuk membantu manajer dalam proses pengambilan keputusan dengan memberikan informasi yang relevan dan analisis berbasis data [36]. DSS mengumpulkan data dari proses bisnis organisasi dan kondisi pasar untuk menghasilkan informasi serta pengetahuan yang bersifat abstrak, yang digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan waktu dan alternatif terbaik [37]. Kemampuan DSS telah ditingkatkan dengan mengintegrasikan Artificial Intelligence (AI), untuk meningkatkan pengambilan keputusan di berbagai industri [38]. AI-Based DSS sudah muncul sebagai alat penting yang membantu organisasi dalam mengambil keputusan yang lebih informatif dan strategis. Sistem ini menggunakan kecerdasan buatan untuk memproses banyak data, mengenali pola-pola tersebut memberikan wawasan yang bisa diterapkan, sehingga mengubah cara pengambilan keputusan di berbagai bidang industri [38]. Penerapan AI-Based DSS di bidang kesehatan dikenal sebagai Clinical Decision Support System, yaitu sistem yang diciptakan untuk membantu para praktisi dalam mengambil keputusan saat menangani pasien di bidang klinis, sehingga meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dengan memperkuat keputusan medis menggunakan pengetahuan klinis, informasi pasien, serta data kesehatan lainnya yang telah ditetapkan [39].

2.6 Machine Learning

Machine Learning (ML) adalah pembelajaran mesin yang dibuat agar bisa membantu mempermudah seseorang dalam melakukan tugas, sehingga ia bisa belajar dan bekerja sendiri tanpa perlu petunjuk dari orang lain [40], [41]. Pengembangan pada sistem informasi dengan metode Machine Learning untuk mendeteksi dini stunting yang efektif [9], [28]. Machine Learning memiliki peran penting untuk mendeteksi dini stunting agar lebih cepat dan efisien yang bertujuan untuk mencegah stunting[29].

2.7 Integrasi Machine Learning Prediksi Risiko Stunting

Penerapan machine learning dalam model klasifikasi risiko stunting menggunakan algoritma Random Forest, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa Random Forest mampu menghasilkan performa klasifikasi yang stabil dan konsisten untuk prediksi risiko stunting pada balita [42]. Hasil klasifikasi tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan berbasis AI yang divisualisasikan melalui dashboard analitik, mengacu pada pendekatan implementasi model klasifikasi ke dalam dashboard interaktif yang menyajikan hasil prediksi secara langsung kepada pengguna [43].

2.8 Explainable Artificial Intelligence

Explainable Artificial Intelligence (XAI) adalah suatu hasil prediksi dari algoritma ML yang bersifat black box yang bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai pengambilan keputusan [44]. Pada bidang kesehatan, ahli medis menggunakan XAI untuk membantu decision support mendeteksi penyakit [44].

2.9 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Berikut ini disajikan dalam tabel sebagai landasan penelitian ini.

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
1	Aminudin, et al	Visualisasi Data Interaktif untuk	Tinggi Badan	Penelitian Kuantitatif	Menghasilkan visualisasi	[45]

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
		Analisis Tren Stunting Pendek dan Sangat Pendek pada Balita di Kabupaten Pringsewu			dashboard interaktif yang menunjukkan wilayah prioritas dengan cepat	
2	Rifaldy, et al	VISUALISASI DAN STATISTIK DESKRIPTIF BESERTA ANALISIS DATASET STATUS GIZI BALITA TAHUN 2022 PER PROVINSI DI INDONESIA MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN R	Status Gizi Balita	Deskriptif Kuantitatif	Distribusi status gizi balita berbeda antar provinsi, dengan Papua dan NTT mencatat gizi kurang dan buruk tertinggi. Gizi kurang dan buruk berkorelasi positif, sedangkan gizi baik berkorelasi negatif terhadap keduanya. Hasil ini dapat menjadi acuan kebijakan perbaikan gizi	[46]

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
					balita di daerah rawan.	
3	Akbar. Y, et al	Monitoring Data Nilai Gizi Balita menggunakan Tableau Public (Studi Kasus: Posyandu Sedap Malam)	Nilai Gizi Balita	Kualitatif	Visualisasi data gizi balita menggunakan Tableau Public berhasil dikembangkan dan dapat digunakan pada kegiatan Posyandu. Hasilnya membantu kader dalam memahami kondisi gizi balita secara menyeluruh serta menjadi dasar pengambilan keputusan program gizi yang tepat sasaran.	[47]

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
4	Alfiansyah. F. Y, et al	Perancangan Dashboard Monitoring Status Gizi Balita di Puskesmas Sukanagih	Stunting, Wasting, Underweight, dan Overweight.	Business Intelligence Roadmap	Dashboard interaktif berhasil dikembangkan dengan fitur filter tanggal untuk analisis tren gizi secara spesifik. Kemudahan akses tanpa keahlian teknis membuat dashboard ini siap digunakan Puskesmas Sukanagalih sebagai alat pengambilan keputusan berbasis data bagi para stakeholder.[48]	[48]
5	Nugroho. D, et al	Dashboard Pemantauan Status Gizi Anak Pada Program Posyandu	Status Gizi Anak	Research and Development (R&D)	Visualisasi data berhasil menyajikan informasi kunci seperti	[49]

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
		di Puskesmas Gamping II			kelompok usia rentan dan lokasi prioritas secara lebih cepat dibanding laporan tabel biasa. Dashboard ini terbukti efektif sebagai alat bantu identifikasi masalah gizi dan pengambilan keputusan berbasis bukti dalam pemantauan kesehatan anak di tingkat Posyandu.	
6	Majid & Nawangsih	Implementasi Metode Bagging dan Teknik Discretization pada Algoritma Machine Learning	Status stunting balita (120 data, Posyandu Sukasejati)	Metode Bagging	Naïve Bayes mandiri: akurasi 94,17% (recall & precision rendah). Setelah dikombinasi	[50]

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
		untuk Memprediksi Status Stunting pada Anak Balita			Bagging: akurasi meningkat menjadi 100%	
7	Ratnasari et al.	Deteksi Dini Stunting Pada Anak Berdasarkan Indikator Antropometri dengan Menggunakan Algoritma Machine Learning	Indikator antropometri (tinggi badan, usia, dll) dari 220 balita	Kuantitatif Eksprimental	Random Forest menjadi model terbaik dengan akurasi 92,70%; tinggi badan dan usia sebagai faktor paling berpengaruh	[9]
8	Poernareksa et al.	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK DETEKSI DINI FAKTOR RISIKO STUNTING PADA IBU HAMIL DENGAN METODE SAW	Tinggi badan, berat badan, LILA, hemoglobin (70 ibu hamil)	Simple Additive Weighting (SAW)	Distribusi risiko: rendah 77,14%, sedang 18,57%, tinggi 4,29%; akurasi sistem 96% (evaluasi confusion matrix)	[51]
9	Wahyudi et al.	Monitoring Gizi Balita Pada Kelurahan Setu Dengan	Jumlah balita per posyandu, status KMS, hasil penimbangan,	Deskriptif Kualitatif	Dashboard efektif menggantikan pencatatan manual berbasis	[52]

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Refrensi
		Menggunakan Tableau Public	kategori bawah garis merah (1.546 balita, 11 posyandu)		kertas; mendapat apresiasi positif dari Kelurahan Setu, namun bersifat deskriptif tanpa kemampuan prediktif	

Tabel 2.8.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan Tabel 2.8.1 Penelitian Terdahulu, penelitian tersebut berfokus pada visualisasi data gizi balita meski dengan pendekatan yang berbeda. Aminudin et al. [45] membangun dashboard interaktif di Kabupaten Pringsewu menggunakan Tableau dan Power BI, sedangkan Rifaldy et al. [46] menganalisis data status gizi 34 provinsi lewat pemrograman R dan menemukan ketimpangan gizi yang cukup signifikan terutama di Papua dan NTT. Di sisi lain, Akbar et al. [47] menerapkan Tableau Public dalam skala lebih kecil di Posyandu Sedap Malam, Alfiansyah et al. [48] merancang dashboard berbasis Business Intelligence untuk Puskesmas Sukanagalih, dan Nugroho et al. [49] mengembangkan sistem pemantauan gizi anak di Puskesmas Gamping II menggunakan metode R&D. Secara keseluruhan, kelima penelitian ini menunjukkan bahwa dashboard visualisasi data jauh lebih efektif dibanding pelaporan manual dalam membantu tenaga kesehatan untuk pemantauan dan pengambilan keputusan. Berdasarkan Tabel 2.8.1 Penelitian Terdahulu, penelitian tersebut berfokus pada visualisasi data gizi balita meski dengan pendekatan yang berbeda. Aminudin et al. [45] membangun dashboard interaktif di Kabupaten Pringsewu menggunakan Tableau dan Power BI, sedangkan Rifaldy et al. [46] menganalisis data status gizi 34 provinsi lewat pemrograman R dan menemukan ketimpangan gizi yang cukup signifikan terutama di Papua dan NTT. Di sisi lain, Akbar et al. [47] menerapkan Tableau Public dalam skala lebih kecil di

Posyandu Sedap Malam, Alfiansyah et al. [48] merancang dashboard berbasis Business Intelligence untuk Puskesmas Sukanagalih, dan Nugroho et al. [49] mengembangkan sistem pemantauan gizi anak di Puskesmas Gamping II menggunakan metode R&D. Secara keseluruhan, kelima penelitian ini menunjukkan bahwa dashboard visualisasi data jauh lebih efektif dibanding pelaporan manual dalam membantu tenaga kesehatan untuk pemantauan dan pengambilan keputusan. Penelitian yang dilakukan Majid dan Nawangsih [50] menunjukkan bahwa penerapan metode Bagging mampu meningkatkan akurasi prediksi status stunting, sedangkan Ratnasari et al. [9] menemukan bahwa algoritma Random Forest memberikan performa terbaik dalam deteksi dini stunting berdasarkan indikator antropometri. Berbeda dengan kedua penelitian tersebut, Poernareksa et al. [51] mengembangkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk mengelompokkan tingkat risiko stunting pada ibu hamil. Selain itu, Wahyudi et al. [52] mengembangkan dashboard pemantauan gizi balita menggunakan Tableau Public yang mempermudah proses monitoring, namun masih terbatas pada penyajian data secara deskriptif tanpa kemampuan prediksi. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa machine learning memiliki potensi yang baik dalam mendukung deteksi dini risiko stunting, sedangkan dashboard visualisasi berperan dalam mempermudah pemantauan data. Namun, integrasi antara model klasifikasi berbasis machine learning dengan visualisasi data berbasis dashboard yang memanfaatkan data kesehatan rutin masih belum banyak dikembangkan.

2.10 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini digunakan sebagai landasan dan pembandingan dalam penyusunan penelitian ini. Ringkasan penelitian-penelitian tersebut disajikan pada tabel berikut.

MULTIMEDIA
NUSANTARA

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
Aminudin, et al	Visualisasi Data Interaktif untuk Analisis Tren Stunting Pendek dan Sangat Pendek pada Balita di Kabupaten Pringsewu	Menganalisis data yang disajikan secara spesifik per kecamatan sehingga hasil yang diperoleh lebih terukur dan detail. Penggunaan dua tools visualisasi sekaligus yaitu Tableau dan Power BI memperkaya perbandingan hasil, ditambah dengan adanya uji statistik Chi-Square yang memperkuat validitas temuan.	Mencakup wilayah yang hanya mencakup satu kabupaten sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi ke wilayah lain. Selain itu, periode data yang hanya tiga tahun (2021–2023) membuat analisis tren jangka panjang tidak dapat dilakukan, dan pembahasan mengenai	Belum mengintegrasikan prediksi risiko stunting berbasis machine learning	[45]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		Verifikasi data langsung dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Pringsewu juga menjadi nilai lebih karena memastikan keakuratan data yang digunakan.	faktor penyebab stunting tidak dikaji secara mendalam karena penelitian hanya berfokus pada deskripsi tren.		
Rifaldy , et al	VISUALISASI DAN STATISTIK DESKRIPTIF BESERTA ANALISIS DATASET STATUS GIZI BALITA TAHUN 2022 PER PROVINSI	Mencakup data yang bersifat nasional mencakup 34 provinsi sehingga memberikan gambaran kondisi gizi balita secara menyeluruh. Analisis	Memiliki fokus utamanya lebih kepada demonstrasi teknis pemrograman R dibandingkan interpretasi mendalam terhadap	Tidak ada analisis tren dan prediksi risiko stunting	[46]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
	DI INDONESIA MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN R	statistik yang digunakan juga sangat lengkap mulai dari mean, median, modus, varians, hingga analisis korelasi antar variabel gizi, didukung berbagai jenis visualisasi yang beragam.	kondisi gizi itu sendiri. Data yang digunakan juga hanya mencakup satu tahun yaitu 2022 sehingga tidak dapat menggambarkan perubahan tren dari waktu ke waktu, dan tidak ada rekomendasi kebijakan yang spesifik per wilayah yang dihasilkan dari penelitian ini.		

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
Akbar. Y, et al	Monitoring Data Nilai Gizi Balita menggunakan Tableau Public (Studi Kasus: Posyandu Sedap Malam)	Cukup kuat dari sisi data karena dikumpulkan langsung dari lapangan melalui wawancara dan observasi selama 2019–2023 dengan total 2.442 data balita. Dashboard yang dihasilkan juga praktis karena ada fitur filter tahun dan status gizi yang bisa dipakai kader posyandu tanpa perlu	Cakupannya hanya satu posyandu di satu RW saja, jadi hasilnya tentu tidak bisa mewakili kondisi yang lebih luas. Di sisi metodologi juga tidak ada pengujian statistik sama sekali, sehingga tingkat keandalan sistemnya agak sulit diukur secara ilmiah.	Belum ada klasifikasi risiko gizi berbasis algoritma	[47]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		keahlian teknis.			
Alfiansyah. F. Y, et al	Perancangan Dashboard Monitoring Status Gizi Baliita di Puskesmas Sukanagih	Penggunaan Business Intelligence Roadmap dengan proses ETL otomatis melalui Apache Airflow dan BigQuery menjadi metode yang sangat terbaru. Dashboard-nya juga lengkap dengan fitur filter tanggal, peta geografis, dan indikator KPI yang mengacu langsung	Cakupan yang masih terbatas di satu puskesmas saja, belum diuji di skala yang lebih besar. Pengujiannya pun hanya memakai black-box testing tanpa melibatkan pengguna secara langsung, jadi pengalaman pengguna sesungguhnya belum tergambar dengan jelas.	Tidak mengintegrasikan machine learning untuk prediksi status gizi	[48]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		pada standar Kemenkes, jadi benar-benar dirancang untuk kebutuhan layanan kesehatan.			
Nugroho, D, et al	Dashboard Pemantauan Status Gizi Anak Pada Program Posyandu di Puskesmas Gamping II	Pendekatannya yang lebih komprehensif karena dashboard dibagi menjadi tiga segmen utama yaitu tinggi badan, berat badan, dan status gizi anak, sehingga pemantauan bisa dilakukan secara menyeluruh	Penelitian ini masih sebatas prototipe dengan tiga tahapan R&D yang terbilang sederhana, belum sampai ke tahap uji coba atau evaluasi di lapangan secara nyata.	Belum ada prediksi risiko stunting secara otomatis berbasis data real	[49]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		dalam satu platform. Pada dashboard ini bisa diakses kapan saja oleh berbagai pihak mulai dari kepala puskesmas sampai bidan desa tanpa perlu berada di satu lokasi yang sama.			
Majid & Nawangsih	Implementasi Metode Bagging dan Teknik Discretization pada Algoritma Machine Learning untuk Memprediksi Status Stunting pada Anak Balita	Berhasil meningkatkan performa klasifikasi dengan mengombinasikan teknik Bagging dan Discretization, sehingga akurasi mencapai 100%. Penelitian juga	Dataset yang digunakan hanya berjumlah 120 data dari satu posyandu sehingga berpotensi menyebabkan overfitting dan membatasi kemampuan generalisasi model. Selain	Belum memanfaatkan data kesehatan rutin berskala lebih besar serta belum mengintegrasikan hasil prediksi ke dalam sistem visualisasi atau dashboard	[50]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		menunjukkan bahwa teknik ensemble dapat meningkatkan kinerja algoritma machine learning dalam prediksi stunting.	itu, penelitian hanya berfokus pada peningkatan akurasi tanpa membahas implementasi model dalam sistem pemantauan kesehatan.	pendukung keputusan.	
Ratnasari et al.	Deteksi Dini Stunting Pada Anak Berdasarkan Indikator Antropometri dengan Menggunakan Algoritma Machine Learning	Melakukan perbandingan beberapa algoritma machine learning dan menunjukkan bahwa Random Forest memberikan performa terbaik. Penelitian juga mengidentifikasi faktor antropometri yang paling berpengaruh terhadap risiko stunting sehingga hasilnya mudah	Jumlah data relatif terbatas (220 balita) dan hanya menggunakan indikator antropometri tanpa mempertimbangkan faktor kesehatan atau lingkungan lainnya. Cakupan penelitian juga masih terbatas pada lokasi tertentu.	Belum memanfaatkan data kesehatan rutin yang lebih beragam serta belum dilengkapi visualisasi interaktif untuk mendukung pemantauan dan pengambilan keputusan.	[9]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		diinterpretasikan.			
Poernareksa et al.	Sistem Pendukung Keputusan untuk Deteksi Dini Faktor Risiko Stunting pada Ibu Hamil dengan Metode SAW	Mengembangkan sistem pendukung keputusan yang mampu mengelompokkan tingkat risiko stunting pada ibu hamil dengan akurasi tinggi. Variabel yang digunakan cukup relevan, seperti tinggi badan, berat badan, LILA, dan hemoglobin.	Menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) yang bergantung pada pembobotan kriteria sehingga belum mampu mempelajari pola data secara otomatis seperti machine learning. Jumlah sampel juga masih terbatas.	Belum menerapkan algoritma machine learning untuk klasifikasi risiko serta belum memanfaatkan data kesehatan rutin dalam skala yang lebih luas.	[51]
Wahyudi et al.	Monitoring Gizi Balita Pada Kelurahan Setu Dengan Menggunakan Tableau Public	Dashboard berhasil mempermudah pemantauan data gizi balita dan menggantikan proses pencatatan manual. Visualisasi	Dashboard hanya menyajikan informasi secara deskriptif tanpa analisis prediktif maupun klasifikasi risiko.	Belum menggabungkan visualisasi data dengan machine learning untuk melakukan prediksi atau klasifikasi risiko stunting	[52]

Nama	Judul	Kelebihan	Kekurangan	Gap Penelitian	Refrensi
		yang disajikan membantu petugas dalam melihat kondisi gizi berdasarkan posyandu dan hasil penimbangan	Penelitian juga belum mengintegrasikan metode analitik yang dapat memberikan rekomendasi berbasis data.	secara otomatis.	

Tabel 2.8.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu