

ANALISIS FAKTOR DOMINAN PENYEBAB KEMATIAN BAYI DAN STRATEGI INTERVENSI BERBASIS PEMETAAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI JAWA BARAT

Cindi Nur Ghaita^{*}, Rayza Salsabilla Balqies, Resta Sarah Bilqis Az-Zahra & Hilma Mutiara Winata

UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

Email: cindinurghaita@gmail.com^{*}

Riwayat Artikel

Diterima: 28 November 2025

Disetujui: 30 November 2025

Diterbitkan: 12 Desember 2025

Abstract

This study analyzes the factors contributing to variations in infant mortality rates in 27 districts/cities in West Java Province using a data mining approach using the K-Means algorithm. Four main variables were analyzed: poverty rate, number of health facilities, proportion of anemic pregnant women, and number of infants receiving exclusive breastfeeding. Clustering results across three regional groups indicate that the relationship between these variables is non-linear and influenced by social and biological dynamics, as well as health service capacity. Key findings reveal that the prevalence of anemia in pregnant women is the most dominant factor associated with high infant mortality rates, followed by poverty levels as a structural determinant that restricts maternal and infant access to adequate nutrition, services, and care. Spatial mapping of the clustering results helps identify priority areas and enables the formulation of more targeted interventions, such as strengthening primary care, comprehensive anemia management, increasing exclusive breastfeeding education, and developing a maternal-child health monitoring system. This approach provides an empirical basis for more contextual and effective policies to reduce infant mortality.

Keywords: *Infant mortality, Maternal anemia, poverty, Exclusive breastfeeding, K-Means, Clustering, West Java.*

Abstrak

Penelitian ini menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap variasi angka kematian bayi di 27 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan pendekatan data mining melalui algoritma K-Means. Empat variabel utama dianalisis, yaitu tingkat penduduk miskin, jumlah fasilitas kesehatan, proporsi ibu hamil anemia, dan jumlah bayi yang menerima ASI eksklusif. Hasil clustering dengan tiga kelompok wilayah menunjukkan bahwa hubungan antar variabel bersifat tidak linier dan dipengaruhi oleh dinamika sosial, biologis, serta kapasitas layanan kesehatan. Temuan utama mengungkap bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil menjadi faktor paling dominan yang berkaitan dengan tingginya angka kematian bayi, disusul oleh tingkat kemiskinan sebagai determinan struktural yang mempersempit akses ibu dan bayi terhadap gizi, layanan, dan perawatan yang memadai. Pemetaan spasial dari hasil clustering membantu mengidentifikasi wilayah prioritas dan memungkinkan perumusan intervensi yang lebih tajam, seperti penguatan layanan primer, penanganan anemia secara komprehensif, peningkatan edukasi ASI eksklusif, dan pembangunan sistem pemantauan kesehatan ibu-anak. Pendekatan ini menghadirkan dasar empiris untuk kebijakan yang lebih kontekstual dan efektif dalam menurunkan angka kematian bayi.

Kata kunci: Anemia ibu hamil, ASI eksklusif, Clustering, Jawa Barat, Kemiskinan, Kematian bayi, K-Means.

A. PENDAHULUAN

Angka Kematian Bayi (AKB) merupakan indikator kritikal yang mencerminkan derajat kesehatan suatu wilayah. Provinsi Jawa Barat, dengan populasi terbesar di Indonesia, menghadapi tantangan besar dalam penurunan AKB. Berdasarkan Profil Kesehatan Jawa Barat tahun 2022, AKB provinsi ini tercatat sebesar 17,62 per 1.000 Kelahiran Hidup. Angka ini yang masih di atas target RPJMN 2020-2024 yaitu 16 per 1.000 KH (Kementerian PPN/Bappenas, 2019). Yang membuat rumit permasalahan adalah bukan hanya satu faktor capaian AKB antar kabupaten/kota, mengindikasikan bahwa faktor-faktor penentu kematian bayi tidak terdistribusi secara merata dan memerlukan pendekatan penanganan yang berbeda. Kematian bayi dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara determinan sosial kesehatan dan kinerja sistem layanan (WHO, 2022). Selain aspek medis, berbagai faktor sosial dan ekonomi juga berkontribusi terhadap tingginya angka kematian bayi. Kondisi ekonomi keluarga, minimnya kunjungan antenatal care (ANC), komplikasi selama kehamilan, dan tinggal di daerah pedesaan adalah faktor-faktor yang meningkatkan risiko kelahiran bayi BBLR, yang pada gilirannya meningkatkan kemungkinan kematian bayi. Temuan ini menegaskan pentingnya intervensi yang tidak hanya bersifat klinis, tetapi juga mencakup dimensi sosial dan akses terhadap pelayanan kesehatan. Ketimpangan dalam kedua aspek inilah yang diduga menjadi akar dari disparitas AKB yang tinggi di Jawa Barat. Kebijakan kesehatan yang seragam untuk semua daerah seringkali tidak efektif karena mengabaikan konteks dan kapasitas lokal yang berbeda-beda (Frenk, 2010). Sebuah kabupaten dengan tingkat pendidikan rendah dan akses terbatas membutuhkan intervensi yang berbeda dengan sebuah kota yang memiliki sumber daya memadai namun menghadapi inefisiensi layanan (Victora, 2011). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang dapat mengkategorikan kabupaten/kota berdasarkan profil unik mereka. Pengelompokan (klasterisasi) ini memungkinkan pemerintah provinsi untuk merancang intervensi yang lebih tepat sasaran, efisien, dan kontekstual, alih-alih menerapkan kebijakan "satu untuk semua" (Badan Pusat Statistik, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji berbagai aspek yang berkaitan dengan kematian bayi. Penelitian terdahulu oleh Pramono, Wulansari, dan Sutikno (2012) berjudul “Pemetaan Determinan Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat” yang menggunakan pendekatan pemetaan wilayah dan regresi spasial untuk mengidentifikasi determinan Angka Kematian Bayi (AKB) di tingkat kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Penelitian tersebut menemukan adanya *spatial dependency* antar kabupaten/kota, di mana wilayah yang berdekatan cenderung memiliki nilai AKB serupa. Walaupun studi tersebut memberikan sumbangan signifikan dalam memahami faktor-faktor yang memicu AKB, masih ada beberapa kekurangan penelitian yang harus diatasi. Pertama, studi ini menggunakan data Riskesdas 2007 yang tidak menunjukkan perubahan kondisi kesehatan dan pelayanan dalam sepuluh tahun terakhir. Kedua, studi ini terfokus pada Jawa Timur, sehingga belum mencerminkan pola spasial dan faktor-faktor penentu AKB di Jawa Barat yang memiliki karakteristik demografi, sosial, dan geografis yang berbeda. Faktor budaya yang ketiga yang diidentifikasi sebagai penyebab tingginya AKB belum dianalisis secara menyeluruh dalam model kuantitatif. Keempat, studi sebelumnya belum melakukan pemetaan yang mengaitkan hasil analisis spasial dengan strategi intervensi kebijakan yang praktis untuk pemerintah daerah.

Kesenjangan penelitian tersebut menunjukkan perlunya analisis yang lebih kontekstual di Provinsi Jawa Barat. Provinsi ini memiliki variasi antar kabupaten/kota yang cukup

signifikan dalam hal akses kesehatan, kondisi sosial-ekonomi, dan budaya lokal yang dapat mempengaruhi AKB. Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis faktor dominan penyebab kematian bayi yang dipadukan dengan pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat sangat penting dilakukan. Pendekatan ini tidak hanya memberikan gambaran spasial mengenai wilayah prioritas, tetapi juga memungkinkan perumusan strategi intervensi yang lebih efektif dan kontekstual. Melalui analisis berbasis bukti dan pemetaan risiko, pemerintah daerah diharapkan dapat merancang intervensi kesehatan maternal-neonatal yang lebih tepat sasaran, memperkuat sistem rujukan, meningkatkan kualitas pelayanan ANC, serta mengurangi disparitas kematian bayi antar daerah. Penelitian ini juga mendukung upaya pencapaian target *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya dalam menurunkan angka kematian bayi dan neonatal pada tahun 2030.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

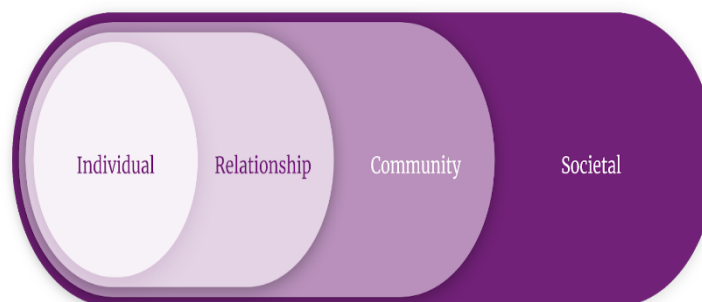
1. Bagaimana tingkat penduduk miskin, jumlah fasilitas kesehatan, proporsi ibu hamil yang mengalami anemia, dan jumlah bayi menerima ASI eksklusif berhubungan dengan variasi angka kematian bayi di kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat?
2. Faktor mana yang paling dominan mempengaruhi tingginya angka kematian bayi berdasarkan analisis terhadap keempat variabel tersebut?
3. Bagaimana hasil pemetaan kabupaten/kota dapat digunakan untuk merumuskan strategi intervensi yang sesuai dengan karakter dan kebutuhan masing-masing wilayah dalam upaya menurunkan angka kematian bayi?

Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor dominan penyebab kematian bayi dan memberikan rekomendasi intervensi untuk mengurangi tingginya angka kematian bayi di Provinsi Jawa Barat.

B. KAJIAN PUSTAKA

Theory of Socioecological Model

Teori socioecological mode pertama kalidikembangkan oleh Urie Bronfenbrenner. Yang mengajarkan kepada kita bahwa tumbuh kembang seorang anak, termasuk dengan kesehatannya, adalah sebuah mozaik yang dipengaruhi oleh berbagai aspek yang saling terkait. Dimulai dari pribadi anak itu sendiri, kehangatan dan keselarasan hubungan dalam keluarganya, dukungan dari komunitas dan lingkungan sekitar, hingga kebijakan yang melingkupi kehidupan mereka. Garis-garis yang saling terhubung dalam model ini menggambarkan betapa eratnya kaitan antara setiap tingkat kehidupan. Model sosio ekologi ini juga merupakan pendekatan yang telah ada di beberapa disiplin keilmuan, seperti ilmu politik, sosiologi, psikologi dan komunikasi.. Hanya dengan pendekatan yang menyeluruh dan penuh kasih sayang, upaya dalam menjaga anak-anak dapat bertahan lama dan memberikan dampak yang bermakna bagi seluruh masyarakat.



Gambar 1. The Socioecological Model
Sumber: Data Diolah Peneliti, 2025

Berdasarkan kajian teori yang telah dibahas, Teori Ekologi Sosial (*Socio Ecological Model*) memberikan kerangka kerja menyeluruh untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi keberhasilan program imunisasi dan angka kematian bayi (AKB). Teori ini menunjukkan bahwa keberhasilan intervensi kesehatan seperti imunisasi tidak hanya ditentukan oleh efektivitas vaksin, tetapi juga oleh dinamika di berbagai tingkat sistem sosial. Upaya menurunkan AKB melalui imunisasi perlu dilihat sebagai gerakan bersama dari berbagai sektor. Pendekatan yang hanya menekankan satu aspek, seperti penyediaan vaksin tanpa memperkuat permintaan di tingkat komunitas dan individu, tidak akan cukup.

Kesehatan

Perilaku kesehatan masyarakat dalam pemenuhan gizi dan imunisasi anak masih menjadi tantangan yang sangat besar di negara Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI (2022), cakupan imunisasi dasar lengkap baru mencapai 93,5%, angka yang masih sangat dibawah target yang telah ditetapkan oleh kementerian kesehatan. Rendahnya cakupan gizi dan imunisasi ini tidak hanya terlepas dari berbagai faktor perilaku dan keyakinan masyarakat terhadap imunisasi. Salah satu teori yang efektif untuk menganalisis perilaku kesehatan preventif adalah Health Belief Model (HBM) atau Model Keyakinan Kesehatan. Teori ini pertama kali dikembangkan oleh Rosenstock (1974) dan telah banyak diaplikasikan dalam berbagai penelitian kesehatan masyarakat di Indonesia, khususnya dalam studi mengenai kepatuhan imunisasi.

Menurut Notoatmodjo (2012), Health Belief Model merupakan model kognitif yang berasumsi bahwa perilaku pencegahan penyakit ditentukan oleh subyektifitas persepsi seseorang terhadap penyakit dan strategi untuk mengatasinya. Model ini sangat relevan untuk memprediksi perilaku pencegahan seperti imunisasi karena berfokus pada keyakinan dan sikap individu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati & Heryanto (2021), terdapat enam konstruk utama dalam HBM yang saling berhubungan yaitu diantaranya, Persepsi Kerentanan (*Perceived Susceptibility*), Persepsi Keparahan (*Perceived Severity*), Persepsi Manfaat (*Perceived Benefits*), Persepsi Hambatan (*Perceived Barriers*), Isyarat Tindakan (*Cues to Action*), Efikasi Diri (*Self-Efficacy*), akan kurang optimal. Integrasi dari semua tingkat dalam Teori Ekologi Sosial ini tidak hanya menjamin keberlangsungan program imunisasi, tetapi juga merefleksikan komitmen bersama untuk melindungi setiap kelahiran dan membangun fondasi masyarakat yang sehat dan berketahanan.

Angka Kematian Bayi (AKB)

Angka Kematian Bayi (AKB) didefinisikan sebagai jumlah kematian bayi (0-11 bulan) per 1000 kelahiran hidup dalam satu tahun tertentu. AKB merupakan indikator sensitif yang menggambarkan derajat kesehatan suatu wilayah dan kesejahteraan masyarakat (Badan Pusat Statistik, 2022). Dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), Indonesia menetapkan sasaran penurunan AKB menjadi 12 per 1000 kelahiran hidup pada tahun 2030.

Teori Sistem (*Evidence-Based-Policy*)

Talcott Parsons, seorang sosiolog Amerika, adalah tokoh kunci yang menerapkan dan mengembangkan kerangka teori sistem secara khusus dalam ilmu sosial. Teori sistem memandang organisasi atau kebijakan publik sebagai sebuah sistem yang terdiri dari bagian-bagian yang saling berkaitan dan bergantung. Sistem ini menerima input (sumber daya, data, masalah), melalui proses transformasi (kebijakan, program, intervensi), dan menghasilkan output serta outcome. Umpan balik (*feedback*) dari outcome digunakan untuk menyesuaikan dan memperbaiki sistem. Hubungan dengan angka kematian bayi sebenarnya bisa tergambar dari adanya teori ini. Bahwasanya, AKB bukanlah masalah yang muncul tiba-tiba dan berdiri sendiri, melainkan didapat dari hasil hubungan antara sistem kesehatan yang ada dan lingkungan sosial yang kompleks.

C. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan data mining dengan teknik clustering melalui algoritma K-Means. Seluruh data kabupaten/kota yang mencakup variabel determinan sosial serta indikator kinerja pelayanan kesehatan diolah dan dikelompokkan ke dalam beberapa klaster yang memiliki karakteristik serupa. Proses pengelompokan ini menghasilkan pola distribusi wilayah berdasarkan tingkat risiko dan kapasitas pelayanan kesehatan terkait penurunan kematian bayi. Hasil klaster yang terbentuk menjadi dasar untuk memahami kategori wilayah yang berbeda, sehingga pemerintah dapat merumuskan strategi intervensi dan kebijakan kesehatan yang lebih tepat sasaran di tingkat daerah. Dalam konteks penelitian wilayah kesehatan, penggunaan data mining membantu peneliti memetakan kabupaten/kota berdasarkan kesamaan indikator kesehatan dan determinan sosial. Dengan menerapkan algoritma *clustering*, pola kedekatan antarwilayah dapat terlihat dengan lebih jelas. Temuan ini memberikan dasar empiris yang kuat bagi pemerintah untuk menyusun kebijakan dan intervensi kesehatan yang lebih tepat sasaran, khususnya dalam menurunkan angka kematian bayi.

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang dihimpun dari Open Data Jawa Barat sebagai sumber utama seluruh variabel analisis. Seluruh dataset merupakan data resmi pemerintah yang telah dipublikasikan secara terbuka dan disajikan dalam format yang memungkinkan pengolahan lanjutan. Analisis mencakup 27 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat, dengan fokus pada kondisi kesehatan bayi dan faktor sosial-kesehatan yang mempengaruhinya.

Variabel yang dianalisis terdiri dari Jumlah Penduduk Miskin, Jumlah Fasilitas Kesehatan, Ibu Hamil Anemia, Jumlah Kematian Bayi, dan Jumlah Bayi Menerima ASI Eksklusif (ASIF). Data penduduk miskin digunakan untuk menggambarkan kondisi sosial-ekonomi masing-masing wilayah. Informasi fasilitas kesehatan menunjukkan kapasitas layanan kesehatan yang tersedia. Data ibu hamil anemia memberikan gambaran tentang risiko kesehatan maternal yang berdampak pada kondisi bayi. Sementara itu, jumlah kematian bayi serta capaian ASI eksklusif digunakan untuk menilai keadaan kesehatan bayi dan praktik perawatan awal yang berlangsung di tiap daerah. Seluruh dataset diunduh dalam format Excel (.xlsx), diperiksa ulang untuk memastikan konsistensi, lalu digabungkan menjadi satu kumpulan data terstruktur. Proses pembersihan, integrasi, dan analisis dilakukan menggunakan platform Google Collab agar pengolahan statistik, pengelompokan (clustering), dan visualisasi dapat dilakukan secara efektif.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui Google Collab sebagai sarana komputasi berbasis cloud yang memudahkan proses pengolahan, analisis statistik, serta visualisasi secara interaktif. Seluruh data diperoleh dari Open Data Jabar, yang menyediakan informasi mengenai tingkat kemiskinan kabupaten/kota, cakupan Imunisasi Dasar Lengkap (IDL), ketersediaan fasilitas kesehatan, serta Angka Kematian Bayi (AKB) per 1.000 kelahiran hidup berdasarkan tingkat pendidikan ibu.

Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

Seleksi Data

Tahap awal dimulai dengan memilih database yang relevan dari portal Open Data Jabar dan publikasi BPS. Variabel yang digunakan meliputi data kemiskinan, cakupan IDL, jumlah fasilitas kesehatan, serta AKB menurut pendidikan ibu pada seluruh kabupaten/kota di Jawa Barat. Seleksi ini memastikan indikator yang dipakai sesuai dengan fokus penelitian yang ingin melihat variasi kondisi kesehatan dan sosial antarwilayah.

Pra-pemrosesan Data

Seluruh data melalui pemeriksaan kualitas, termasuk pengecekan nilai hilang, konsistensi format, dan potensi duplikasi. Data yang bermasalah diperbaiki atau dihapus sesuai kebutuhan, sehingga dataset akhir memiliki standar yang dapat diandalkan untuk dianalisis lebih lanjut.

Transformasi Data

Variabel-variabel yang telah bersih kemudian dinormalisasi. Transformasi ini diperlukan agar perbedaan satuan antara indikator tidak mempengaruhi hasil analisis. Normalisasi juga memastikan setiap variabel memiliki pengaruh yang seimbang dalam proses pengelompokan.

Pengelompokan Data (Clustering)

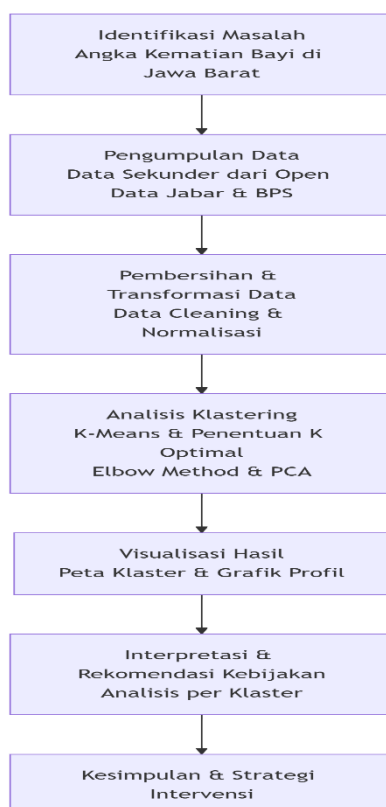
Analisis clustering menggunakan metode K-Means untuk mengelompokkan kabupaten/kota berdasarkan kedekatan karakteristik sosial dan kesehatan. Penentuan jumlah cluster optimal dilakukan melalui Elbow Method, sehingga pengelompokan mencerminkan pola yang paling stabil dan representatif dari data.

Evaluasi Hasil Clustering

Kualitas pengelompokan dievaluasi dengan menggunakan Silhouette Coefficient untuk melihat sejauh mana setiap wilayah berada dalam kluster yang tepat. Nilai Silhouette membantu menilai pemisahan antar-kluster dan memastikan bahwa struktur kluster sudah cukup kuat sebelum dilakukan penafsiran.

Interpretasi dan Visualisasi

Hasil analisis diterjemahkan ke dalam grafik dan tabel untuk mempermudah pembacaan pola. Setiap kluster diinterpretasikan berdasarkan kombinasi indikator, misalnya kluster wilayah dengan kemiskinan tinggi dan AKB tinggi, atau kluster dengan imunisasi kuat dan fasilitas kesehatan memadai. Interpretasi ini menjadi pijakan dalam menyusun rekomendasi kebijakan yang lebih terarah untuk pemerintah daerah.



Gambar 2. Analisis data mengacu pada tahapan analisis clustering
Sumber: Diolah Peneliti, 2025

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat penduduk miskin, jumlah fasilitas kesehatan, proporsi ibu hamil yang mengalami anemia, dan jumlah bayi menerima ASI eksklusif berhubungan dengan variasi angka kematian bayi di kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat

Analisis klastering K-Means pada data 27 kabupaten/kota menunjukkan bahwa hubungan antara empat determinan kesehatan dan variasi angka kematian bayi di Provinsi Jawa Barat memiliki pola yang rumit serta tidak linear. Analisis menunjukkan tiga klaster dengan ciri-ciri berbeda yang mencerminkan mekanisme interaksi yang khusus.

Tabel 1. Hasil Cluster Kabupaten/Kota Jawa Barat

<i>Variabel</i>	<i>Klaster 0</i>	<i>Klaster 1</i>	<i>Klaster 2</i>
Jumlah Penduduk Miskin (ribu jiwa)	95.67	243.36	179.70
Jumlah Fasilitas Kesehatan	1,331.33	3,573.62	2,387.00
Ibu Hamil Anemia (orang)	1,501.56	4,271.38	2,047.00
Jumlah Kematian Bayi (jiwa)	128.00	374.88	181.00
Jumlah Bayi Menerima ASI Eksklusif	7,177.44	14,782.00	257,952.00

Sumber: Diolah peneliti, 2025

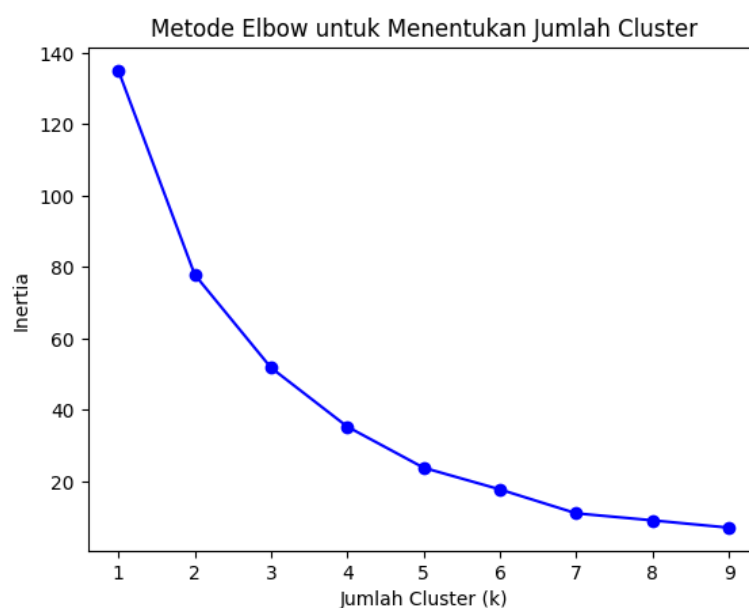
Hubungan tingkat penduduk miskin dengan kematian bayi menunjukkan pola yang kuat dan positif. Klaster 1 yang memiliki rata-rata jumlah penduduk miskin tertinggi (243,36 ribu jiwa) mencatat angka kematian bayi tertinggi (374,88 jiwa), sedangkan Klaster 0 dengan jumlah penduduk miskin terendah (95,67 ribu jiwa) mencatat angka kematian bayi terendah (128 jiwa). Kemiskinan berfungsi sebagai faktor utama yang menghalangi akses terhadap pelayanan kesehatan, nutrisi yang memadai, dan lingkungan yang sehat, sehingga meningkatkan risiko bayi terhadap penyakit dan kematian. Sementara itu jumlah fasilitas kesehatan dengan kematian bayi memiliki sifat paradoks dan tidak bersifat linier. Klaster 1 memiliki jumlah fasilitas kesehatan tertinggi (3.574 unit) tetapi mencatat angka kematian bayi yang tertinggi, sementara Klaster 0 dengan faskes yang lebih sedikit (1.331 unit) justru menunjukkan angka kematian bayi yang lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa jumlah faskes tidak secara langsung beralih menjadi akses dan kualitas layanan yang efektif. Aspek seperti penyebaran wilayah, kemampuan membayar, mutu pelayanan, dan proporsi tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk lebih mempengaruhi hasil kesehatan.

Di sisi lain hubungan proporsi ibu hamil anemia dengan kematian bayi ini menunjukkan korelasi positif yang signifikan dan konsisten di seluruh grup. Analisis menunjukkan bahwa persentase ibu hamil yang menderita anemia adalah prediktor biologis terkuat untuk variasi angka kematian bayi. Klaster 1, dengan prevalensi anemia tertinggi (4.271 kasus), juga mencatat angka kematian bayi tertinggi (374,88 jiwa). Sebaliknya, Klaster 0 yang memiliki proporsi anemia paling sedikit (1.502 kasus) menunjukkan angka mortalitas bayi paling rendah (128 jiwa). Mekanisme interaksi ini bersifat langsung dan kausal dalam konteks biomedis. Anemia pada ibu hamil, khususnya anemia defisiensi besi, mengakibatkan masalah pasokan oksigen dan nutrisi ke janin, yang dapat meningkatkan risiko Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR), kelahiran prematur, dan asfiksia perinatal, yang semuanya merupakan penyebab utama kematian neonatal.

Oleh karena itu, proporsi anemia pada ibu hamil tidak hanya berfungsi sebagai indikator status gizi populasi, tetapi juga sebagai pengganti untuk risiko komplikasi obstetri yang secara langsung mempengaruhi kelangsungan hidup bayi. Temuan ini menegaskan bukti bahwa intervensi peningkatan gizi ibu, terutama penanganan anemia, adalah aspek penting yang strategis dalam upaya mengurangi angka kematian bayi di tingkat kabupaten/kota. Sedangkan jumlah bayi penerima ASI eksklusif dengan kematian bayi itu hubungan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Pada Klaster 1 tingginya cakupan ASI eksklusif (14.782 bayi) tidak dapat mengatasi dampak negatif dari kemiskinan dan anemia yang parah. Sebaliknya, Klaster 2 yang memiliki cakupan ASI eksklusif sangat tinggi (257.952 bayi) mencatat angka kematian bayi yang rendah walaupun faktor sosialnya tidak sebaik Klaster 0. Pola ini menunjukkan bahwa ASI eksklusif berperan secara maksimal sebagai faktor pelindung saat determinan sosial dasar telah dipenuhi.

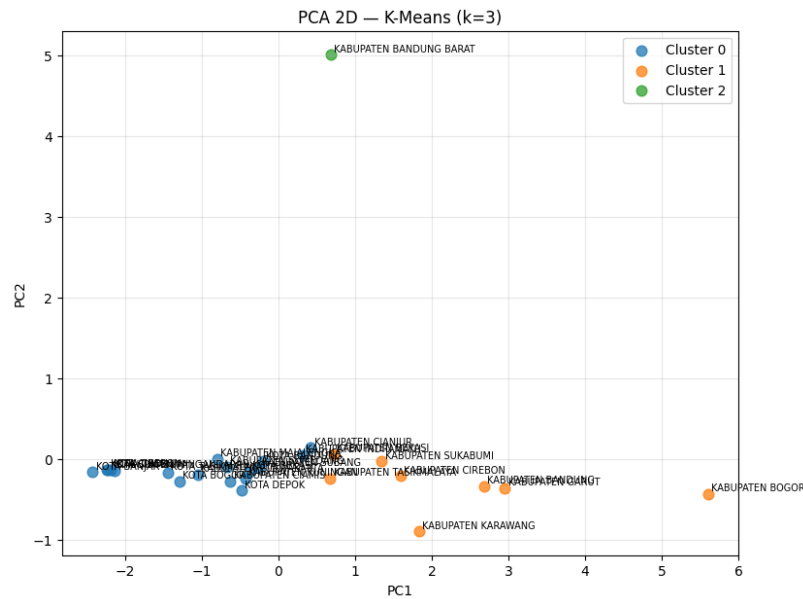
Faktor yang paling dominan mempengaruhi tingginya angka kematian bayi berdasarkan analisis terhadap keempat variabel

Berdasarkan hasil analisis pengelompokan menggunakan algoritma *K-Means* dengan jumlah kluster optimal $k = 3$, yang ditentukan melalui metode Elbow dengan nilai *Silhouette Score* sebesar 0,445 dan *Davies–Bouldin Index* sebesar 0,667, diperoleh tiga kelompok wilayah yang memiliki karakteristik berbeda dalam konteks faktor-faktor penentu kematian bayi di Provinsi Jawa Barat. Interpretasi klaster dilakukan berdasarkan pola variabel yang membedakan masing-masing kelompok, yaitu jumlah penduduk miskin, jumlah fasilitas kesehatan, prevalensi anemia pada ibu hamil, angka kematian bayi, dan cakupan ASI eksklusif.



Gambar 3. Metode Elbow
Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Meskipun jumlah fasilitas kesehatan relatif tinggi pada seluruh kluster, variabel ini tidak menjadi faktor dominan yang membedakan tingginya kematian bayi antar wilayah. Temuan ini menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas secara kuantitatif ternyata bukan penentu utama variasi kematian bayi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa persoalan kualitas layanan, pemanfaatan, dan faktor biologis pada ibu serta perilaku kesehatan masyarakat lebih berpengaruh dibanding hanya jumlah fasilitas kesehatan.



Gambar 4. Principal Component Analysis (PCA)
Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Kluster 0 menggambarkan wilayah dengan beban ganda yang tinggi, yaitu tingginya kasus anemia pada ibu hamil dan besarnya jumlah penduduk miskin, yang berasosiasi dengan angka kematian bayi yang tinggi. Wilayah seperti Kabupaten Ciamis, Cianjur, dan Indramayu menunjukkan bahwa meskipun fasilitas kesehatan tersedia, tingginya anemia ibu hamil dan kondisi sosial ekonomi yang kurang mendukung menjadi faktor penting meningkatnya risiko kematian bayi.

Kluster 1 ditandai oleh prevalensi anemia yang tinggi dan cakupan ASI eksklusif yang rendah, dua faktor yang secara langsung berdampak terhadap kesehatan bayi sejak masa kehamilan hingga periode neonatal. Wilayah seperti Kabupaten Bandung, Bekasi, dan Bogor menunjukkan pola ini, di mana keterbatasan pemberian ASI eksklusif memperlemah imunitas bayi, sementara kondisi ibu hamil yang mengalami anemia meningkatkan risiko komplikasi kehamilan dan kelahiran. Kedua variabel ini muncul sebagai faktor paling konsisten yang berhubungan dengan tingginya angka kematian bayi dalam kluster ini.

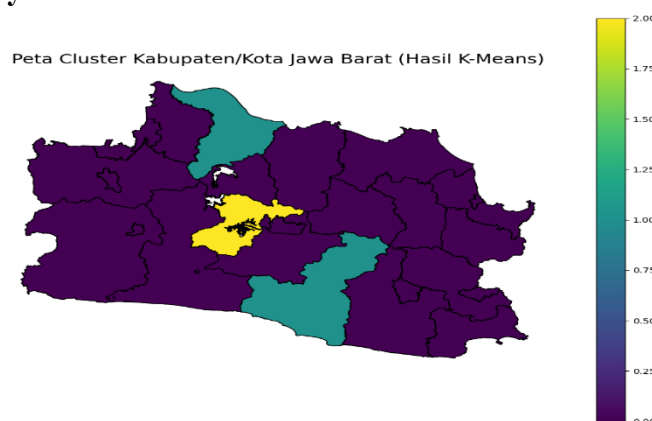
Sementara itu, Kluster 2 mencerminkan wilayah dengan kondisi yang lebih baik, ditandai oleh rendahnya angka kemiskinan, rendahnya prevalensi anemia, serta tingginya cakupan ASI eksklusif. Wilayah dalam kluster ini, seperti Kabupaten Bandung Barat, menunjukkan kemampuan untuk menekan angka kematian bayi melalui kualitas gizi ibu hamil dan perilaku pemberian ASI yang optimal. Kondisi ini mendukung temuan bahwa faktor maternal dan perilaku kesehatan lebih menentukan daripada ketersediaan fasilitas kesehatan semata.

Secara keseluruhan, hasil analisis mengindikasikan bahwa faktor dominan yang mempengaruhi tingginya angka kematian bayi di Jawa Barat bukanlah jumlah fasilitas kesehatan, melainkan tingginya prevalensi anemia pada ibu hamil dan rendahnya cakupan ASI eksklusif. Kedua faktor ini terbukti menjadi pembeda paling kuat antar kluster, serta memiliki hubungan langsung dengan risiko kesehatan maternal dan neonatal. Kemiskinan juga bertindak sebagai variabel struktural yang memperburuk kondisi tersebut, memperlemah akses terhadap gizi, edukasi kesehatan, dan pemanfaatan layanan secara efektif.

Temuan ini menegaskan bahwa upaya penurunan angka kematian bayi tidak cukup hanya dilakukan melalui penambahan fasilitas kesehatan, tetapi harus fokus pada peningkatan status gizi ibu hamil, pencegahan dan penanganan anemia, penguatan edukasi ASI eksklusif, serta

perbaikan perilaku kesehatan masyarakat. Dengan intervensi yang terarah pada faktor-faktor dominan ini, kebijakan kesehatan diharapkan dapat lebih tepat sasaran dan efektif dalam menurunkan angka kematian bayi di Provinsi Jawa Barat.

Hasil Pemetaan Kabupaten/Kota Untuk Merumuskan Strategi Intervensi yang Sesuai dengan Karakter dan Kebutuhan Masing-Masing Wilayah Dalam Upaya Menurunkan Angka Kematian Bayi



Gambar 5. Peta Cluster Kabupaten/Kota Jawa Barat (Peneliti)
Sumber: Diolah Peneliti, 2025

Menurut pemetaan cluster yang telah dilakukan oleh peneliti. Peta ini dibedakan dengan warna gradasi dari (0.00-2.00) dimana indikasi warna cluster menentukan apakah wilayah tersebut termasuk wilayah yang memiliki variabel baik dalam mengatasi penurunan angka kematian bayi atau memerlukan perhatian lebih terkait penurunan angka kematian bayi.

Dari warna yang ditunjukkan, cluster dengan warna lebih terang menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki tingkat kemiskinan yang rendah, fasilitas kesehatan pun memadai, proporsi ibu hamil yang terkena anemia cenderung rendah karena adanya alat kesehatan pendukung dan edukasi yang sudah tersebar secara merata sehingga ibu hamil sudah lebih paham tentang kondisi kehamilannya, dan yang terakhir cakupan ASI eksklusif sudah terindikasi tinggi hal ini disebabkan oleh pemahaman dan kesadaran para ibu dengan adanya sosialisasi tentang pentingnya ASI eksklusif yang harus diberikan kepada bayi 0 bulan sampai dengan 2 tahun.

Sementara cluster dengan warna gelap yang mendominasi hampir seluruh pemetaan menunjukkan bahwasannya variabel yang ada cenderung sangat rendah dan masih menjadi penyebab banyaknya angka kematian bayi di wilayah tersebut, sehingga perlu adanya perhatian lebih oleh pemerintah terhadap wilayah yang masih banyak tergolong tinggi dalam variabel yang diuji. Terakhir cluster dengan warna biru menunjukkan bahwa, wilayah tersebut memiliki nilai yang bervariasi sehingga masih belum bisa dikatakan dapat mengatasi angka kematian bayi di wilayahnya, namun wilayah ini masih bisa menekan variabel yang dianggap bisa mempengaruhi.

Berdasarkan hasil pemetaan clustering yang dilakukan oleh peneliti terhadap 27 kabupaten/kota di Jawa Barat, dengan menggunakan data variabel jumlah penduduk miskin, jumlah fasilitas kesehatan (faskes), kasus anemia ibu hamil, angka kematian bayi, dan cakupan bayi menerima ASI eksklusif (ASIF). Wilayah dapat dikelompokkan menjadi beberapa klaster dengan karakteristik serupa. Berdasarkan hasil terdapat 3 cluster yang telah dikelompokkan melalui algoritma K-means diantaranya cluster 0, 1, dan 2. Dimana menunjukkan bahwa Provinsi besar seperti Jawa Barat masih tergolong tidak tanggap dalam mengatasi angka kematian bayi yang ada di wilayah nya. Sehingga perlu adanya perubahan

dan program yang tepat untuk bisa mengatasi AKB yang masih tinggi di Jawa Barat. Berikut adalah strategi intervensi yang peneliti rekomendasikan di antara lain.

Cluster 0 (Warna Gelap): Wilayah dengan beban ganda yang tinggi

Cluster ini mencakup kabupaten/kota yang memiliki angka kematian bayi tinggi, jumlah penduduk miskin tinggi, dan kasus anemia ibu hamil yang signifikan, meskipun jumlah fasilitas kesehatan relatif memadai. Contoh wilayah yang termasuk dari cluster 0 menurut hasil clustering peneliti adalah Kabupaten Ciamis, Kabupaten Cianjur, Kabupaten Indramayu. Dari hasil ini strategi intervensi yang peneliti rekomendasikan diantaranya.

Peningkatan Kualitas Pelayanan Kesehatan Primer

Hal ini bisa dilakukan dengan mempekerjakan tenaga kesehatan yang ahli dan menyediakan alat kesehatan yang mumpuni. Memperkuat kapasitas puskesmas dan posyandu yang ada dalam deteksi dini adanya risiko kehamilan dan penanganan bayi yang lahir dengan komplikasi. Sehingga tercipta kualitas layanan yang dapat menurunkan angka kematian bayi di Jawa Barat.

Membuat Program Penanggulangan Kemiskinan Berbasis Pada Kesehatan

Pemerintah dan Dinas Kesehatan di daerah bisa membuat program penanggulangan kemiskinan dengan rincian seperti bantuan sosial yang mengutamakan pada pemeriksaan kehamilan rutin, memberikan suplemen bergizi bagi ibu hamil yang berada di dalam kemiskinan, dan memberikan imunisasi lengkap gratis pada bayi yang baru lahir hingga anak usia dini.

Memberikan Edukasi Kesehatan dan Kehamilan Pada Ibu dan Anak

Edukasi kesehatan dan kehamilan merupakan intervensi fundamental yang sangat penting dan program yang harus dijalankan secara menyeluruh di wilayah yang termasuk ke dalam cluster 0 dimana cluster ini termasuk memiliki beban yang sangat tinggi dalam menghadapi angka kematian bayi. Memberikan edukasi kepada calon ibu dan ibu dengan anak akan meningkatkan kesadaran literasi kesehatan, sehingga masyarakat mampu mengenali tanda resiko kehamilan memahami pentingnya pemeriksaan antenatal, mengkonsumsi gizi seimbang, serta menerapkan pola asuh yang mendukung tumbuh kembang bayi. Edukasi dapat diberikan dengan cara sosialisasi massal ke desa, pendekatan komunitas, dan media lokal yang ada.

Cluster 1 (Warna Biru): Wilayah dengan Cakupan ASI Rendah dan Anemia Ibu Hamil Tinggi

Cluster 1 ini ditandai dengan rendahnya cakupan ASI eksklusif, angka anemia ibu hamil yang tinggi, serta angka kematian bayi yang bervariasi. Contoh wilayah yang termasuk pada cluster 1 di hasil clustering kami antara lain, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bekasi, dan Kabupaten Bogor. Dari hasil clustering 1 ini dapat peneliti rekomendasikan strategi intervensi sebagai berikut.

Penanganan Anemia Ibu Hamil secara Komprehensif

Anemia menjadi faktor yang sangat krusial karena menjadi penyebab kesehatan ibu yang kurang sehingga menjadi faktor paling besar dalam kematian bayi, kelahiran yang menimbulkan komplikasi, dan gangguan perkembangan bayi lainnya. Anemia pada ibu hamil ini dapat dicegah dengan deteksi dini kehamilan, intervensi gizi dan suplemen, serta pendampingan saat masa kehamilan. Program ini dapat dilaksanakan dengan penanganan medis yang intensif. Dengan demikian program ini dapat menjadi salah satu langkah yang efektif dalam mengatasi prevalensi anemia pada ibu hamil secara signifikan.

Membuat Sosialisasi Tentang Pentingnya Pemberian ASI Eksklusif dan Pentingnya Dukungan Menyusui yang Baik

Memberikan sosialisasi pemberian ASI eksklusif dan dukungan menyusui yang baik diharapkan dapat membantu ibu yang baru saja melahirkan menjaga mentalnya saat

mengurus bayinya. Secara ilmiah pemberian ASI eksklusif selama 6 bulan pertama di kehidupan bayi dapat membantu mengurangi AKB yang tinggi, mencegah adanya komplikasi pada bayi dan mendukung pertumbuhan kognitif sang bayi. Program ini harus dirancang dengan baik serta holistik dengan berbagai edukasi seputar ASI eksklusif dan cara menyusui yang baik. Lalu melewati program ini, ibu yang baru memiliki bayi harus bisa didukung dengan adanya konseling rutin yang diberikan oleh konselor dan tenaga kesehatan yang bersertifikat. Program ini harus bisa disalurkan melalui komunitas ibu, termasuk suami, keluarga, dan tempat bekerja, tujuannya untuk menciptakan ekosistem yang sehat dan mendukung keberhasilan program ini. Selain itu, dengan adanya program ini tidak hanya akan meningkatkan durasi dan eksklusivitas pemberian ASI, tetapi juga berkontribusi pada penurunan angka kematian bayi, peningkatan status gizi, dan penguatan ikatan ibu-anak, khususnya di klaster dengan cakupan ASI eksklusif rendah.

Penguatan Sistem Pemantauan Pada Ibu dan Anak

Penguatan sistem pemantauan pada ibu dan anak dapat membantu untuk pencatatan, pelaporan, dan data analisis kesehatan ibu dan anak secara real-time, berkelanjutan, dan terintegrasi di satu data yang konkret. Sistem ini berfungsi sebagai alat yang membuat program kesehatan memungkinkan mendeteksi dini risiko, pemantauan tren kesehatan, dan memberikan respon yang cepat tanggap dari tenaga kesehatan kepada kasus kasus kritis seperti kematian ibu, kematian bayi, adanya komplikasi kehamilan, penyakit pada anak dan stunting. Sistem pemantauan ini dapat melacak, mendata, dan mendeteksi alasan mengapa ibu tidak memberikan ASI eksklusif kepada anaknya, sehingga dengan adanya sistem ini program rekomendasi yang direncanakan akan bisa dijalankan dengan edukasi yang baik dan konseling ibu yang dapat disesuaikan.

Cluster 2 (Warna Kuning): Wilayah dengan Cakupan Standar Pelayanan Kesehatan yang Dinilai Baik

Cluster 2 ini ditandai dengan tingkat kemiskinan yang rendah, fasilitas kesehatan pun memadai, proporsi ibu hamil yang terkena anemia cenderung rendah karena adanya alat kesehatan pendukung dan edukasi yang sudah tersebar secara merata sehingga ibu hamil sudah lebih paham tentang kondisi kehamilannya, dan yang terakhir cakupan ASI eksklusif sudah terindikasi tinggi hal ini disebabkan oleh pemahaman dan kesadaran para ibu dengan adanya sosialisasi tentang pentingnya ASI eksklusif yang harus diberikan kepada bayi 0 bulan sampai dengan 2 tahun. Kabupaten Bandung Barat menjadi satu-satunya wilayah yang termasuk pada cluster 2 pada penelitian ini. Sehingga rekomendasi intervensi yang peneliti sarankan antara lain.

Membuat Pelayanan Kesehatan Satu Pintu Bagi Ibu dan Anak

Pelayanan kesehatan satu pintu dapat memudahkan akses kesehatan ibu dan anak, sehingga dapat mencegah AKB yang signifikan. Jejaring pelayanan kesehatan yang bisa dijadikan pelayanan primer antara lain, posyandu, polindes, bidan desa, dan puskesmas pembantu sebagai *first point of contact*. Jejaring ini difokuskan untuk mendeteksi dini ciri kehamilan, komplikasi kehamilan, bahkan sampai ketika sudah melahirkan anak. Pelayanan kesehatan satu pintu harus bisa memenuhi kebutuhan masyarakat khususnya ibu dan anak, juga harus dilengkapi dengan fasilitas seperti, ruangan perinatal untuk tindakan ibu dan bayi yang memiliki komplikasi, fasilitas *Kangaroo Mother Care* (KMC) untuk bayi yang lahir dengan berat rendah, juga sistem telekonsultasi 24/7 dengan dokter spesialis di rumah sakit rujukan. Pelayanan kesehatan satu pintu harus memiliki tim yang cepat tanggap dan dapat dikerahkan ke wilayah pelosok manapun (Of et al., 2017).

Membangun Kolaborasi Multipihak untuk Mengurangi AKB

Kolaborasi ini harus dirancang sebagai platform atau aplikasi adaptif yang mampu mentransformasi pelayanan kesehatan menjadi intervensi terpadu dengan fungsi yang terukur,

dan menciptakan sistem pengawasan yang baik. Kolaborasi multipihak ini menjadi hal utama dalam mengatasi AKB yang bukan sekedar hanya program tambahan, tetapi sebagai sistem kerja baru yang bisa diterapkan di pelayanan kesehatan, serta mengakui bahwasannya kesehatan bayi merupakan hal paling krusial dalam membangun sumber daya manusia yang holistik.

Advokasi Kebijakan Berbasis Pada Bukti untuk mendesain Ulang Tata Kelola Kesehatan

Dalam konteks penurunan angka kematian bayi, advokasi kebijakan tidak hanya memberikan rekomendasi tetapi juga membangun jalur penghubung antara bukti yang ada di lapangan dengan perumus kebijakan. Advokasi kebijakan tidak hanya akan membuat kebijakan yang ada lebih efektif, tetapi juga menjabarkan pengetahuan tentang kesehatan, menguatkan akuntabilitas publik, kepercayaan masyarakat pada pemerintah dalam mengatasi kasus AKB, dan pada akhirnya bisa menjadi bukti bahwa kebijakan seputar kesehatan yang ada benar-benar hadir sebagai jawaban dari kasus-kasus yang krusial seperti tingginya AKB.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis klastering K-Means terhadap 27 kabupaten/kota di Jawa Barat, disimpulkan bahwa hubungan antara keempat determinan persentase penduduk miskin, jumlah fasilitas kesehatan, proporsi ibu hamil anemia, dan jumlah bayi yang mendapat ASI eksklusif terhadap variasi angka kematian bayi bersifat kompleks dan tidak linier. Analisis menghasilkan tiga kluster dengan profil yang berbeda. Dari keempat variabel, proporsi ibu hamil anemia dan tingkat kemiskinan muncul sebagai faktor utama yang paling berpengaruh terhadap tingginya angka kematian bayi, sedangkan ketersediaan fasilitas kesehatan tidak berhubungan linier dengan penurunan angka mortalitas bayi. Pemetaan klaster ini menjadi landasan untuk merancang strategi intervensi yang beragam sesuai dengan ciri khas setiap wilayah.

Pendekatan yang berfokus pada klaster ini memungkinkan pengalokasian sumber daya yang lebih tepat dan efisien. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan kebijakan kesehatan "satu untuk semua" tidak efektif dalam mengatasi disparitas angka kematian bayi di Jawa Barat. Intervensi yang efektif perlu mempertimbangkan interaksi rumit antara faktor sosial, biologis, dan layanan kesehatan, serta disesuaikan dengan karakteristik unik setiap daerah. Melalui penerapan strategi diferensiasi yang berlandaskan hasil klastering ini, pemerintah lokal dapat menyusun program yang lebih relevan, terukur, dan memberikan dampak yang signifikan dalam usaha pengurangan angka kematian bayi, sekaligus mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di tingkat provinsi

REFERENSI

- Of, C., Untuk, C., Angka, M., & Ibu, K. (2017). *Model sosio ekologi perilaku kesehatan dan pendekatan*. August, 129–141. <https://doi.org/10.20473/ijph.v12i1.2017.129>
- Bidang, K., Dan, K., & Daya, S. (n.d.). *No Title*.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674224575>
- Erviana, D., & Azinar, M. (2022). Determinan perilaku pencegahan COVID-19 pada ibu hamil trimester III. *Hygeia Journal of Public Health Research and Development*, 6(3), 362–374. <https://doi.org/10.15294/higeia.v6i3.55127>
- Frenk, J. (2010). *The Global Health System : Strengthening National Health Systems as the Next Step for Global Progress*. 7(1), 2008–2010. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000089>

- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann (Elsevier).
<https://www.elsevier.com/books/data-mining/han/978-0-12-381479-1>
- Herawati, A. (2023). *Perubahan sosial masyarakat di masa New Normal (Analisis menggunakan perspektif sosiologi Talcott Parsons)*. Jurnal Dinamika Sosial Budaya, 25(1), 286–292. <https://doi.org/10.14710/jdsb.v25i1.15559>
- Indonesia, P. K. (2022). *Profil kesehatan indonesia 2022*.
- Kurniawati, Y., & Heryanto, H. (2021). Faktor yang Berhubungan dengan Kelengkapan Imunisasi Dasar pada Bayi di Puskesmas Berdasarkan Health Belief Model. *Jurnal Ners Dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 8(3), 327–334.
<http://jnk.phb.ac.id/index.php/jnk/article/view/710>
- Notoatmodjo, S. (2012). *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Rahmini, A., Fitri, A., Nasution, H. S., & Syukri, M. (2025). *DETERMINAN KEMATIAN BAYI DI INDONESIA BERDASARKAN ANALISIS DATA SKI 2023*. 17, 41–56.
<https://doi.org/10.47539/gk.v17i1.484>
- Sahetapy, G. W. (2013). *Perubahan sosial pada masyarakat pendatang*. Jurnal Populis, 7(1), 10–16.
- Sari, I. P., Suci Rahayu, C. A., Hafilda, S. A., Sari, S. N., Savithri, V., Febriana, J., & Hasyim, H. (2023). *Kematian Bayi Serta Strategi Penurunan Kasus (Studi Kasus Di Negara Berkembang) : Sistematic Review*. 7, 16578–16593.
- Sumarmi, S. (2017). *Model sosio ekologi perilaku kesehatan dan pendekatan continuum of care untuk menurunkan angka kematian ibu*. The Indonesian Journal of Public Health, 12(1), 129–141. <https://doi.org/10.20473/ijph.v12i1.2017.129-141>