

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kesehatan merupakan bagian penting dari pembangunan nasional yang bertujuan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Hal ini sejalan dengan komitmen Indonesia dalam mencapai *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya tujuan ketiga tentang kesehatan dan kesejahteraan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2022, pembangunan kesehatan menjadi tanggung jawab seluruh komponen bangsa untuk mencapai derajat kesehatan yang tinggi dan memberi dampak pada kualitas sumber daya manusia. Menurut UUD 1945 Pasal 28H ayat (1), setiap orang berhak hidup sejahtera, tinggal di lingkungan yang sehat, dan mendapatkan pelayanan kesehatan. Hak yang sama untuk memperoleh layanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau juga ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.

Indonesia berkomitmen mencapai target kesehatan global (*SDGs*) tujuan ketiga, khususnya dalam menurunkan angka kematian ibu dan anak. Target yang ditetapkan adalah mengurangi kematian ibu menjadi kurang dari 70 per 100.000 kelahiran pada tahun 2030 serta menurunkan angka kematian bayi baru lahir menjadi maksimal 12 per 1.000 kelahiran dan kematian balita menjadi 25 per 1.000 kelahiran. Target ini dapat dicapai tidak hanya melalui peningkatan layanan kesehatan ibu dan anak, tetapi juga perbaikan gizi dan lingkungan yang mendukung tumbuh kembang anak.

Balita dengan gizi buruk memiliki risiko kematian lebih tinggi karena tubuhnya lebih rentan terhadap penyakit dan infeksi. Selain masalah gizi, Indonesia juga menghadapi tantangan dalam pemerataan tenaga kesehatan (Profil Kesehatan Indonesia, 2024). Data Kementerian Kesehatan (2024), menunjukkan rasio dokter di Indonesia baru mencapai 0,46 per 1.000 penduduk. Angka tersebut jauh di bawah standar WHO yaitu 1 per 1.000 penduduk. Kebutuhan perawat dan bidan di berbagai provinsi juga masih kurang memadai. Ketidakmerataan ini menyebabkan layanan kesehatan berkualitas belum dapat diakses secara merata di seluruh daerah sehingga menjadi masalah penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan kebijakan kesehatan (Localise SDGs Indonesia, 2018).

Jawa Tengah merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbesar ketiga di Indonesia setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Jumlah penduduk Jawa Tengah mencapai 37.892.283 jiwa dengan kepadatan 1.104 jiwa per km² (BPS Jawa Tengah, 2024). Jumlah penduduk yang besar ini menjadikan Jawa Tengah sebagai contoh yang tepat untuk mempelajari kesenjangan pada indikator kesehatan masyarakat. Kepadatan penduduk yang tinggi menambah beban sistem pelayanan kesehatan, terutama di wilayah yang fasilitas dan tenaga kesehatannya belum merata.

Angka Kematian Ibu di Jawa Tengah pada tahun 2024 mencapai 74,73 per 100.000 kelahiran hidup (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2024). Angka ini menunjukkan bahwa masih terdapat tantangan dalam sistem rujukan ibu hamil dan melahirkan. Hal tersebut juga mengindikasikan adanya ketidakmerataan dalam akses dan kualitas pelayanan kesehatan dasar yang perlu diidentifikasi lebih mendalam. Selain angka kematian ibu, status gizi anak juga menjadi indikator

penting kesehatan masyarakat. Gizi yang baik menunjukkan kebutuhan dasar anak terpenuhi dan program kesehatan berjalan dengan baik. Data BPS Jawa Tengah (2024) menunjukkan 10,7% balita mengalami berat badan kurang. Status gizi balita sangat terkait dengan ketersediaan fasilitas dan tenaga kesehatan. Metode pengelompokan wilayah berdasarkan kesamaan kondisi kesehatan diperlukan untuk dapat membantu pemerintah daerah menentukan prioritas program yang tepat sasaran dan efisien.

Metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan kesamaan kondisinya secara akurat diperlukan untuk menganalisis kebijakan kesehatan. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *Fuzzy C-Means (FCM)*, yaitu teknik pengelompokan yang memungkinkan suatu wilayah dapat masuk ke lebih dari satu kelompok dengan tingkat keanggotaan tertentu. Penelitian Bezdek (1981), menunjukkan FCM lebih unggul dibanding metode *K-means* tradisional dalam menangkap keberagaman data karena mempertimbangkan derajat keanggotaan setiap data pada kelompoknya.

FCM dipilih untuk menganalisis data kesehatan masyarakat yang beragam karena metode ini lebih fleksibel dalam menangkap perbedaan antarwilayah. FCM memiliki kelemahan utama yaitu sensitif terhadap penentuan titik awal sehingga dapat memberikan hasil yang kurang optimal (Ma dkk., 2015) terutama pada data kompleks seperti indikator kesehatan yang variabelnya saling berkaitan. Metode optimasi dipilih untuk mengatasi kelemahan pada FCM. Metode optimasi yang digunakan adalah *Particle Swarm Optimization (PSO)*, yaitu teknik optimasi yang terinspirasi dari perilaku kelompok burung yang diperkenalkan oleh Kennedy dan Eberhart (1995). PSO bekerja dengan menyesuaikan posisi berdasarkan

pengalaman individu dan kelompok untuk menemukan solusi terbaik secara keseluruhan. Kombinasi FCM dan PSO terbukti meningkatkan akurasi dan stabilitas hasil pengelompokan.

Efektivitas kombinasi antara FCM dan PSO telah dibuktikan oleh beberapa penelitian. Penelitian oleh Widiyanto (2018), menerapkan FCM-PSO untuk mengelompokkan 403 siswa SMK berdasarkan nilai rapor dan menemukan bahwa metode ini menghasilkan pengelompokan yang lebih baik dengan proses perhitungan yang lebih cepat dibanding FCM biasa. Penelitian oleh Siringoringo dan Jamaluddin (2019), menggunakan FCM-PSO pada data sentimen dan memperoleh hasil yang lebih optimal dalam menentukan pusat *cluster*. Penelitian oleh Dwiguna dkk. (2022), menerapkan FCM-PSO untuk mengelompokkan 514 kabupaten/kota di Indonesia berdasarkan Indeks Pembangunan Manusia dan hasilnya menunjukkan FCM-PSO lebih unggul berdasarkan berbagai ukuran validitas kelompok. Penelitian oleh Febriyanti dkk. (2023), menggunakan FCM-PSO untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Pulau Kalimantan berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat dan menemukan 2 *cluster* sebagai hasil optimal.

Penelitian-penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa penerapan kombinasi FCM dan PSO efektif meningkatkan kualitas pengelompokan pada berbagai jenis data baik pendidikan, sentimen, maupun pembangunan wilayah. PSO mampu memperbaiki kelemahan utama FCM, terutama dalam menentukan titik pusat awal *cluster* dan mempercepat proses perhitungan. Namun, penelitian yang menerapkan FCM-PSO khusus untuk menganalisis indikator kesehatan masyarakat masih cukup terbatas. Keterbatasan dalam penelitian terdahulu, menciptakan kesenjangan penelitian (*research gap*). Pertama, belum banyak studi yang

menganalisis beberapa indikator kesehatan sekaligus dengan metode pengelompokan berbasis optimasi. Kedua, penelitian yang ada cenderung hanya fokus pada satu indikator saja tanpa mempertimbangkan keterkaitan antarindikator. Ketiga, belum ada penelitian yang menerapkan FCM-PSO secara khusus pada data indikator kesehatan masyarakat di Provinsi Jawa Tengah tahun 2024.

Penelitian ini menggunakan lima variabel, meliputi rasio tenaga kesehatan, jumlah fasilitas kesehatan, kepadatan penduduk, angka kematian ibu, dan persentase balita dengan berat badan kurang (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Rasio tenaga kesehatan dan jumlah fasilitas kesehatan menggambarkan ketersediaan sumber daya serta kemampuan sistem kesehatan dalam memberikan layanan kepada masyarakat. Kepadatan penduduk mencerminkan besarnya beban pelayanan, terutama di wilayah yang padat penduduk. Angka kematian ibu menjadi indikator keberhasilan layanan kesehatan ibu hamil dan melahirkan, sedangkan persentase balita dengan berat badan kurang menunjukkan kondisi gizi dan kesejahteraan anak. Penelitian bertujuan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai perbedaan kondisi pembangunan kesehatan antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah.

Penelitian ini membahas proses pengelompokan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dengan Optimasi *Particle Swarm Optimization* Studi Kasus: Data Indikator Kesehatan Masyarakat Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024.” Hasil pengelompokan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam merancang kebijakan yang lebih tepat sasaran.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan *cluster* terbaik yang dianalisis menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dengan optimasi *Particle Swarm Optimization* berdasarkan nilai *Fuzzy Silhouette* berdasarkan data indikator kesehatan masyarakat di Provinsi Jawa Tengah?
2. Bagaimana kondisi dari setiap *cluster* yang diperoleh dari proses pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan data indikator kesehatan masyarakat dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* yang dioptimasi *Particle Swarm Optimization*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data indikator kesehatan masyarakat menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2024.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengelompokan data *Fuzzy C-Means* dengan optimasi menggunakan *Particle Swarm Optimization*.
3. Penentuan *cluster* terbaik yang terbentuk menggunakan perbandingan nilai *Fuzzy Silhouette*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh hasil analisis menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dengan optimasi *Particle Swarm Optimization* berdasarkan nilai *Fuzzy Silhouette*.
2. Menganalisis kondisi masing-masing *cluster* yang dihasilkan dari proses pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan data indikator kesehatan masyarakat.