PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN INDIKATOR KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* DAN TOPSIS UNTUK PENENTUAN PRIORITAS INTERVENSI KESEHATAN DI KABUPATEN JEPARA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Arista Prabaningrum
No. Mahasiswa : 22522050

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026

PERNYATAAN KEASLIAN

i

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 27 Juli 2026



(Arista Prabaningrum)
22522050

SURAT BUKTI PENELITIAN

PEMERINTAH KABUPATEN JEPARA
DINAS KESEHATAN
Jalan Kartini Nomor 44, Jepara, Jawa Tengah, Kode Pos 59411
Telepon (0291)591427, Faksimile (0291)591427
Laman dinkes.jepara.go.id e-mail dinkeskabjepara@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
NOMOR. 400.14.5.4/49

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	HADI SARWOKO, SKM, S.Kep, M.MKes.,M.M
Pangkat/Gol.	:	Pembina Tingkat I / IV b
NIP	:	197305011995031004
Jabatan	:	Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	Arista Prabaningrum
NIM	:	22522050
Program Studi	:	Tehnik Industri
Judul Penelitian	:	Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Indikator Kesehatan Menggunakan Metode K-Means Clustering dan TOPSIS Untuk Penentuan Prioritas Intervensi Kesehatan di Kabupaten Jepara
Lokasi Penelitian	:	Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara

Benar mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia telah melaksanakan Penelitian di Tim Kerja Kesehatan Keluarga dan Gizi (Kesga Gizi) dan Tim Kerja Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM) Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara pada tanggal 12 Juni s.d. 22 Juni 2026.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jepara, 30 Juli 2026
Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara

HADI SARWOKO, SKM, S.Kep., MMKes, M.M.
Pembina Tingkat I
NIP. 197305011995031004

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik
yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN INDIKATOR KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTER*ING DAN TOPSIS UNTUK PENENTUAN PRIORITAS INTERVENSI KESEHATAN DI KABUPATEN JEPARA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Arista Prabaningrum

No. Mahasiswa : 22522050

Yogyakarta, 27 Juli 2026

Dosen Pembimbing



(Dr. Harwati, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN INDIKATOR KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* DAN TOPSIS UNTUK PENENTUAN PRIORITAS INTERVENSI KESEHATAN DI KABUPATEN JEPARA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Arista Prabaningrum

No. Mahasiswa : 22522050

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 14 Agustus 2026

Tim Penguji

Dr. Harwati, S.T., M.T.	
Ketua	
Dr. Joko Sulistio, S.T., M.Sc., M.T.	
Anggota I	
Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.	200826
Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan sebagai wujud rasa syukur dan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa dan dukungan yang tiada henti. Karya ini juga saya persembahkan kepada diri saya sendiri, sebagai wujud rasa syukur dan apresiasi atas segala pengorbanan yang sudah penulis berikan serta untuk segala hal yang sudah penulis lalui. Secara khusus, saya persembahkan karya ini kepada ibu Dr. Harwati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan dan ilmu yang sangat berharga.

MOTTO

"Dan segala nikmat yang ada padamu (datangnya) dari Allah, kemudian apabila kamu ditimpa kesengsaraan, maka kepada-Nyalah kamu meminta pertolongan"
(Q.S An-Nahl : 53)

"*The wound is the place where the light enters you*"
- Jalal ad-Din Rumi

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul "**Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Indikator Kesehatan Menggunakan Metode *K-Means Cluster*ing dan TOPSIS Untuk Penentuan Prioritas Intervensi Kesehatan di Kabupaten Jepara**" telah selesai dengan baik. Tidak lupa sholawat dan salam tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari zaman kegelapan hingga ke zaman yang terang benderang dan penuh dengan ilmu untuk menggapai ridho Allah SWT.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat kelulusan S1 Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini bertujuan unutk menyelaraskan dan mempelajari penerapan ilmu yang telah didapatkan selama di bangku perkuliahan dengan dunia industri secara nyata. Dalam penyusunan laporan ini, penulis sadar bahwa semua tidak akan berjalan dengan lancar tanpa adanya bimbingan dan dorongan motivasi dari semua pihak. Maka, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dr. Harwati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara yang telah memberikan waktu, kesempatan, dan bantuan selama penulis melaksanakan penelitian.
5. Kepada keluarga besar, khususnya kedua orang tua penulis, Bapak Priyono & Ibu Ari Mugiarti terima kasih atas segala perjuangan dan jerih payah yang kalian berikan untuk bisa membawa Penulis hingga berada di titik ini. Setiap langkah Penulis tidak luput dari doa, kesabaran, keikhlasan, dan ridho dari Ibu dan Bapak. Kemudian, kakak-kakak penulis yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis. Serta, untuk keponakan-keponakan penulis, terima kasih telah memberikan kebahagiaan dan semangat kepada penulis, hal tersebut menjadi penyemangat bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat yang berjalan bersama penulis selama berada di bangku perkuliahan, yaitu Manda, Rifa, Asti, Sani, Nasha, Farah, dan Syahda. Tidak lupa, HELZUNTALIYA sahabat penulis sejak SD, serta sahabat SMP yaitu Pungky dan Efie terima kasih untuk segala doa, dukungan, bantuan, dan motivasi yang kalian berikan selama ini berperan besar bagi Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kepada pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, terima kasih untuk segala bantuan dan dukungan yang diberikan kepada Penulis.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dengan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 27 Juli 2026



Arista Prabaningrum
NIM 22522050

ABSTRAK

Berdasarkan UU No.17 Tahun 2023 dijelaskan bahwa pembangunan kesehatan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan derajat kesehatan yang merata dan terjangkau. Pada Kabupaten Jepara ditemukan adanya ketimpangan kondisi kesehatan antar wilayahnya, hal tersebut dapat dilihat dari jumlah kasus suatu penyakit seperti jumlah kasus DBD, TB Paru, dan Stunting pada masing-masing wilayah. Hasilnya menunjukkan angka yang berbeda, sehingga diperlukan adanya intervensi program kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan atau beban penyakit di masing-masing wilayah. Sehingga, diberikan solusi dengan berupa pendekatan *K-Means* yang bertujuan untuk mengelompokkan wilayah dengan karakteristik yang serupa. Berdasarkan data jumlah kasus penyakit di Kabupaten Jepara, terbentuk *cluster* sebanyak 4 *cluster* dengan karakteristik berbeda. Kemudian, hasil tersebut di analisis untuk melihat pola karakteristik yang tebentuk yang akan digunakan untuk menyusun strategi program kesehatan yang sesuai. Program yang dibentuk yaitu sebanyak 20 program turunan yang termasuk ke dalam 3 program prioritas nasional dan 1 program kesehatan bukan prioritas. Selanjutnya, dari beberapa program kesehatan yang disarankan untuk masing-masing *cluster* akan ditentukan prioritas utamanya menggunakan metode TOPSIS, hal ini dilakukan karena terdapat keterbatasan pada sumber daya pada suatu daerah. Sehingga, didapatkan hasil program prioritas yang merupakan 3 program dengan nilai preferensi tertinggi pada masing-masing *cluster* dan hasil tersebut didasarkan pada penilaian yang dilakukan oleh *expert*.

Kata Kunci: Kesehatan, *K-Means*, TOPSIS, *Cluster*, Prioritas

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **i**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1. 1 Latar Belakang **1**
1. 2 Rumusan Masalah **7**
1. 3 Tujuan Penelitian **8**
1. 4 Manfaat Penelitian **8**
1. 5 Batasan Penelitian **9**
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **10**
2.1 Kajian Literatur **10**
2.2 Landasan Teori **18**
2.2.1 Kesehatan Masyarakat 18
2.2.2 Demam Berdarah Dengue 19
2.2.3 Tuberculosis (TB) Paru 19
2.2.4 Stunting 20
2.2.5 *Data Mining* 20
2.2.6 *Clustering* 21
2.2.7 *Elbow Method* 21
2.2.8 *K-Means* 22
2.2.9 TOPSIS 22
BAB III METODE PENELITIAN **23**
3.1 Objek Penelitian **23**
3.2 Subjek Penelitian **23**
3.3 Jenis Data **23**
3.4 Metode Pengumpulan Data **24**
3.4.1 Metode Dokumentasi 24
3.4.2 Metode Kuesioner 24
3.4.3 Studi Literatur 25
3.5 Alur Penelitian **25**
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **33**
4.1 Pengumpulan Data **33**
4.1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian 33

4.1.2 Data Demografi Penduduk 33
4.1.3 Hasil Pengumpulan Data 34
4.1.4 Deskripsi Variabel Penelitian 36
4.2 Preprocessing Data 36
4.2.1 Seleksi Data 36
4.2.2 *Data Cleaning* 37
4.2.3 Standarisasi dan Persiapan Data 37
4.2.4 Penyusunan Dataset Penelitian 38
4.3 Pengolahan Data Menggunakan *K-Means Clustering* 39
4.3.1 Penentuan Jumlah *Cluster* 39
4.3.2 Perhitungan *K-Means Clustering* menggunakan SPSS 40
4.3.3 Hasil Pengelompokan Wilayah (*Cluster Membership*) 44
4.3.4 Hasil ANOVA 45
4.4 Desain Strategi Turunan 45
4.5 Matriks Strategi Program Kesehatan 49
4.6 Penentuan Prioritas Strategi Menggunakan TOPSIS 52
4.6.1 Penentuan Kriteria dan Bobot 52
4.6.2 Matriks Keputusan 54
4.6.3 Normalisasi Matriks Keputusan (R_{ij}) 67
4.6.4 Matriks Ternormalisasi Terbobot 69
4.6.5 Solusi Ideal Positif dan Negatif 71
4.6.6 Perhitungan Jarak Terhadap Solusi Ideal Positif dan Negatif 73
4.6.7 Perhitungan Nilai Preferensi 76
BAB V PEMBAHASAN 80
5. 1 Hasil Perankingan Strategi 80
5.1.1 Perankingan Strategi *Cluster* 1 80
5.1.2 Perankingan Strategi *Cluster* 2 82
5.1.3 Perankingan Strategi *Cluster* 3 84
5.1.4 Perankingan Strategi *Cluster* 4 87
5. 2 Validasi Strategi Program Prioritas 89
BAB VI PENUTUP 92
6.1 Kesimpulan 92
6.2 Saran 93
DAFTAR PUSTAKA 94
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur 16
Tabel 3. 1 Jenis Data..... 23
Tabel 4. 1 Data Demografi Penduduk 34
Tabel 4. 2 Data Jumlah Kasus 35
Tabel 4. 3 Dataset Penelitian 38
Tabel 4. 4 Label *Cluster* 43
Tabel 4. 5 *Cluster Membership* 44
Tabel 4. 6 Jumlah Anggota *Cluster* 44
Tabel 4. 7 Desain Strategi Turunan 47
Tabel 4. 8 Matriks Strategi *Cluster* 50
Tabel 4. 9 Tabel Kriteria dan Pembobotan 52
Tabel 4. 10 Matriks Keputusan *Cluster* 1 54
Tabel 4. 11 Matriks Keputusan *Cluster* 2 59
Tabel 4. 12 Matriks Keputusan *Cluster* 3 61
Tabel 4. 13 Matriks Keputusan *Cluster* 4 64
Tabel 4. 14 Solusi Ideal *Cluster* 1 72
Tabel 4. 15 Solusi Ideal *Cluster* 2 72
Tabel 4. 16 Solusi Ideal *Cluster* 3 72
Tabel 4. 17 Solusi Ideal *Cluster* 4 73
Tabel 4. 18 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 1 74
Tabel 4. 19 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 2 75
Tabel 4. 20 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 3 75
Tabel 4. 21 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 4 76
Tabel 4. 22 Nilai Preferensi *Cluster* 1 77
Tabel 4. 23 Nilai Preferensi *Cluster* 2 77
Tabel 4. 24 Nilai Preferensi *Cluster* 3 78
Tabel 4. 25 Nilai Preferensi *Cluster* 4 78
Tabel 5. 1 *Ranking* Prioritas *Cluster* 1 81
Tabel 5. 2 *Ranking* Prioritas *Cluster* 2 83
Tabel 5. 3 *Ranking* Prioritas *Cluster* 3 85
Tabel 5. 4 *Ranking* Prioritas *Cluster* 4 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Kabupaten Jepara 2
Gambar 1. 2 Jumlah Kasus Penyakit 5
Gambar 3. 1 Alur Penelitian 25
Gambar 4. 1 Grafik *Elbow Method* 40
Gambar 4. 2 *Descriptive Statistics* 41
Gambar 4. 3 *Initial Cluster Centers* 41
Gambar 4. 4 *Iteration History* 42
Gambar 4. 5 *Final Cluster Centers* 42
Gambar 4. 6 *Output ANOVA* 45
Gambar 4. 7 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 1 67
Gambar 4. 8 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 2 68
Gambar 4. 9 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 3 68
Gambar 4. 10 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 4 69
Gambar 4. 11 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 1 70
Gambar 4. 12 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 2 70
Gambar 4. 13 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 3 70
Gambar 4. 14 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 4 71

BAB I
PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

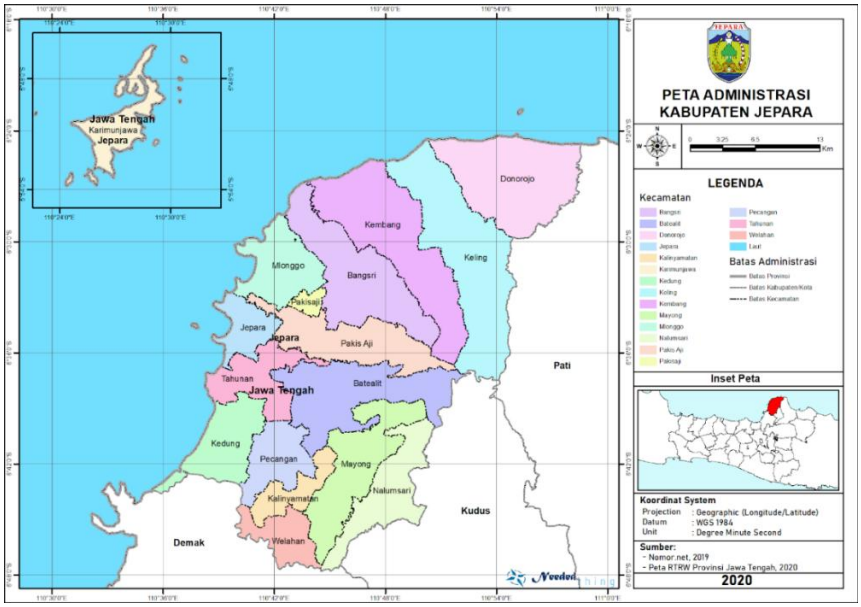
Kesehatan merupakan indikator utama pembangunan nasional, hal ini dapat dilihat dari hubungan antara pembangunan nasional dengan tingkat kesehatan masyarakat. Semakin baik tingkat kesehatan dari suatu masyarakat maka pendidikan, produktivitas, pendapatan, perilaku, kondisi hidup, serta stabilitas sosialnya juga semakin baik (Irawan, 2022). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, pembangunan kesehatan bertujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya melalui penyelenggaraan upaya kesehatan yang merata dan terjangkau. Selain itu, dalam Pasal 28H ayat 1 disebutkan bahwa setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan. Kemudian, diperjelas pada Pasal 34 ayat 3 yang menjelaskan bahwa negara bertanggung jawab atas penyediaan fasilitas pelayanan kesehatan dan fasilitas pelayanan umum yang layak. Sehingga, pemerintah memiliki peran yang sangat besar dalam mengatur layanan serta menyediakan layanan yang optimal kepada masyarakat. Namun, yang terjadi sebenarnya masih terdapat kesenjangan dalam hal pelayanan terutama pelayanan kesehatan (Sukardi et al., 2024). Hal ini tidak hanya mencerminkan bahwa terdapat perbedaan ketersediaan fasilitas kesehatan, tetapi juga dipengaruhi oleh jumlah tenaga medis serta kemampuan masyarakat dalam mengakses layanan kesehatan (Nabila et al., 2025).

Pembangunan kesehatan memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan tingkat kesehatan masyarakat secara menyeluruh. Namun, dalam mengimplementasikan program tersebut tentu saja terdapat berbagai macam tantangan yaitu terkait dengan pemerataan pelayanan kesehatan. Salah satu tantangannya yaitu terjadinya ketimpangan kondisi kesehatan antar wilayah. Hal tersebut tentu saja dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, diantaranya yaitu perbedaan karakteristik geografis, tingkat kepadatan penduduk, kondisi sosial ekonomi, serta kemudahan dalam mengakses fasilitas kesehatan yang ada dapat memengaruhi kondisi kesehatan pada setiap wilayah. Kondisi tersebut juga berpotensi

terjadi di tingkat kabupaten, salah satunya yaitu Kabupaten Jepara. Pada Kabupaten Jepara terdiri dari beberapa kecamatan, setiap kecamatan tentu saja memiliki karakteristik wilayah yang beragam.

Ketimpangan kondisi kesehatan ini dapat diidentifikasi melalui berbagai indikator kesehatan yang mencerminkan beban penyakit dan status kesehatan masyarakat. Dalam penelitian ini, indikator yang digunakan yaitu jumlah kasus penyakit Demam Beradarah Dengue (DBD), Tuberkulosis (TB), dan stunting. Indikator tersebut dipilih karena mewakili spektrum permasalahan kesehatan berbasis lingkungan, penyakit menular, dan masalah gizi jangka panjang. Selain itu, alasan pemilihan ketiga indikator ini karena indikator tersebut menjadi sorotan Pemerintah Kabupaten Jepara dalam rangka mencapai Kabupaten Kota Sehat (KKS).

Kabupaten Jepara merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Tengah, dengan posisi terletak di tepi Laut Jawa dengan luas daratan sekitar 1.004,13 km^2 dan wilayah pesisir dengan garis pantai sepanjang 72-82,73 km. Secara administratif, Kabupaten Jepara terdiri dari 16 kecamatan yang tersebar di wilayah daratan maupun kepulauan. Keberagaman lingkungan ini dapat menciptakan kondisi yang berbeda-beda di setiap wilayahnya. Berikut merupakan gambaran peta wilayah Kabupaten Jepara :



Gambar 1. 1 Peta Kabupaten Jepara

Jika dilihat dari kondisi karakteristik pada masing-masing wilayah, beberapa kecamatan yang berada di area perkotaan relatif lebih berkembang dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan kemudahannya dalam mengakses fasilitas kesehatan. Kemudian, terdapat juga kecamatan dengan karakteristik pedesaan yang dimana mayoritas masih bergantugn pada sektor pertanian. Selain itu, beberapa wilayah di Kabupaten Jepara terletak di pesisir pantai yang jelas memiliki karakteristik lingkungan berbeda dengan wilayah daratan lainnya.

Perbedaan karakteristik antar wilayah ini dapat menimbulkan adanya variasi dalam tingkat kualitas dan kemudahan untuk mengakses serta menerima pelayanan kesehatan. Tingkat kejadian atau jumlah kasus berdasarkan beberapa indikator penyakit juga dapat menunjukkan bahwa kondisi kesehatan masyarakat tentu saja dipengaruhi oleh karakteristik lingkungannya. Misalnya wilayah dengan fasilitas kesehatan yang lebih lengkap dan akses transprotasinya yang mudah, memiliki peluang yang lebih besar untuk mendapatkan layanan kesehatan yang lebih optimal. Sedangkan, wilayah yang berada jauh dari area perkotaan dan memiliki keterbatasan infrastruktur maka cenderung lebih banyak kendala untuk memperoleh akses pelayanan kesehatan yang lebih memadai.

Pemilihan lokasi Kabupaten Jepara ini karena Kabupaten Jepara memiliki karakteristik wilayah yang beragam, mulai dari perkotaan, pedesaan, pesisir, hingga kepulauan. Hal ini berpotensi menimbulkan perbedaan kondisi kesehatan pada masing-masing wilayah. Variasi kondisi kesehatan ini juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari kondisi geografis wilayah, kepadatan penduduk, kualitas sanitasi lingkungan, akses pelayanan kesehatan, serta kondisi sosial ekonomi masyarakat. Faktor-faktor tersebut menyebabkan setiap wilayah memiliki tingkat kerentanan dan kebutuhan penanganan kesehatan yang berbeda juga.

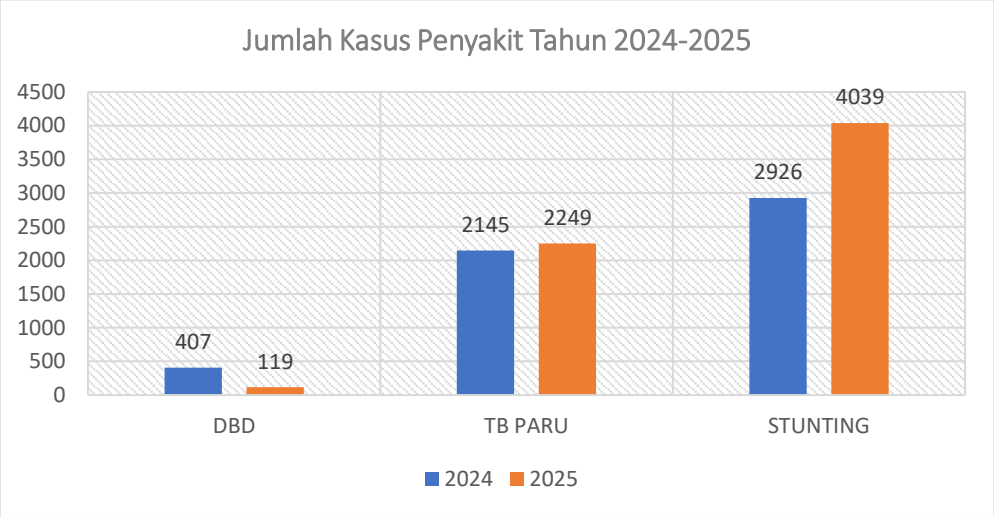
Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh virus dengue dengan penularannya melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegeypti*, biasanya penyakit ini ditandai dengan demam tinggi, gejala pendarahan, pembesaran hati, dan yang paling parah yaitu dapat menimbulkan gangguan sirkulasi (Rezekieli Zebua et al., 2023). Secara nasional, berdasarkan Data BPJS Kesehatan mencatat terdapat sebanyak 1.068.881 kasus DBD sepanjang tahun 2024. Di tingkat

daerah, pada Kabupaten Jepara tercatat sebanyak 407 kasus pada tahun 2024, dengan kecamatan tertentu memiliki jumlah kasus yang lebih tinggi dari kecamatan lainnya.

Selain penyakit yang dipengaruhi oleh lingkungan, terdapat juga penyakit menular yang berkaitan dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat, salah satunya yaitu Tuberkulosis Paru (TB Paru). Tuberkulosis Paru merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycrobacterium tuberculosis* yang menyerang sistem pernapasan, salah satunya menginfeksi paru-paru (Puspitasari et al., 2023). Berdasarkan data Kemenkes, pada tahun 2023 tercatat sebanyak 821.000 kasus TBC di Indonesia. Kemudian, untuk di Kabupaten Jepara tercatat sebanyak 2.145 kasus sepanjang tahun 2024.

Kemudian, terdapat permasalahan kesehatan lain yang berkaitan dengan kondisi gizi masyarakat, khususnya terjadi pada anak. Salah satu indikator yang menggambarkan permasalahan tersebut adalah stunting. Stunting merupakan masalah gizi yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi dalam jangka waktu yang panjang. Keadaan tersebut tentu saja menyebabkan timbulnya gangguan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan anak (Zakiyanpri et al., 2024). Pada tahun 2024 tercatat sebanyak 4.413.686 anak di Indonesia yang mengalami stunting. Kemudian, di Kabupaten Jepara sendiri terdapat kasus sebanyak 2.926 anak sepanjang tahun 2024. Jumlah kasus ini tentu saja berbeda di setiap kecamatan, hal tersebut terjadi karena kualitas kesehatan dan kesejahteraan masyarakat di setiap daerahnya berbeda.

Indikator kesehatan yang dipilih ini dapat merepresentasikan permasalahan kesehatan yang terjadi di masyarakat, ketiga indikator kesehatan ini mencerminkan kondisi Kesehatan lingkungan & sanitasi wilayah, kondisi status gizi serta kesejahteraan masyarakat, dan kondisi sosial ekonomi suatu daerah. Perbedaan tingkat kejadian tersebut menunjukkan adanya variasi kondisi kesehatan antar kecamatan. Dengan begitu, diperlukan analisis terhadap indikator kesehatan yang akan digunakan untuk mengidentifikasi pola pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat kondisi kesehatannya. Berikut merupakan grafik yang menunjukkan jumlah kasus ketiga penyakit diatas pada tahun 2024 dan 2025 :



Gambar 1. 2 Jumlah Kasus Penyakit

Berdasarkan grafik diatas, ditemukan jumlah kasus penyakit yang bervariasi di masing-masing wilayah. Adanya perbedaan jumlah kasus ini menunjukkan bahwa permasalah di setiap wilayah tidak seragam. Setiap wilayahnya memungkinkan jika memiliki kondisi karakteristik penyakit yang lebih menonjol dibanding wilayah lainnya. Sehingga, penanganan yang dibutuhkan akan berbeda di masing-masing wilayah tergantung karakteristik permasalahannya.

Perbedaan kondisi ini akan menjadi pertimbangan dalam menentukan program intervensi di masing-masing wilayah. Apabila seluruh wilayah diberikan penanganan yang sama tanpa mempertimbangkan kondisi karakteristik permasalah yang ada, maka sumber daya dan program yang ada berpotensi kurang terarah. Kondisi ini dapat menyebabkan penanganan yang diberikan kurang bisa menyelesaikan permasalahan dan kebutuhan di masing-masing wilayah.

Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk mengidentifikasi pola perbedaan kondisi kesehatan antar kecamatan, sehingga diharapkan mampu memberikan gambaran terkait wilayah dengan kondisi kesehatan yang serupa dilihat dari indikator-indikator kesehatan yang digunakan. Hasil analisis ini akan digunakan untuk mendukung perencanaan dan penentuan prioritas program kesehatan di setiap wilayah.

Dalam beberapa kasus, penentuan prioritas program intervensi didasarkan pada data yang bersifat agregat. Pendekatan tersebut berpotensi kurang mampu dalam

menggambarkan kondisi kesehatan secara spesifik pada masing-masing kecamatan dengan karakteristik yang berbeda. Sedangkan, dalam melakukan penentuan prioritas program dibutuhkan metode analisis kuantitatif yang dapat menghasilkan keputusan yang lebih objektif, sistematis, dan berbasis data.

Dengan banyaknya indikator yang ada, proses analisis yang hanya dilakukan secara deskriptif sering kali belum cukup untuk mengidentifikasi pola atau hubungan yang ada. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang mampu menggali informasi dari data secara lebih dalam sehingga dapat mengidentifikasi pola-pola hubungan dari indikator yang ada. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan yaitu menggunakan pendekatan *data mining*. *Data mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, metode matematika, kecerdasan buatan, serta *machine learning* untuk menggali, mengekstraksi, dan mengidentifikasi informasi atau pola yang relevan dari kumpulan data yang berskala besar (Yani et al., 2023). Selain itu, dalam melakukan perencanaan program kesehatan, hasil analisis data tersebut perlu diintegrasikan dengan *decision support system* atau sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan merupakan sistem yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan kemampuan dalam hal pemecahan masalah serta penyampaian informasi, khususnya permasalahan yang bersifat semi terstruktur (Natsir et al., 2022). Pendekatan ini bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan alternatif kebijakan atau prioritas program secara lebih objektif dan berbasis data. Sehingga, dengan menggunakan pendekatan tersebut diharapkan proses penentuan prioritas intervensi program kesehatan dapat dilakukan dengan lebih sistematis dan mampu menghasilkan keputusan yang lebih efektif dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

Dalam penerapan *data mining* dan sistem pendukung keputusan diperlukan metode analisis yang mampu mengolah data jumlah kasus kesehatan. Karena data yang digunakan terdiri dari beberapa indikator, maka diperlukan teknik analisis yang dapat mengidentifikasi pola kesamaan maupun perbedaan kondisi antar wilayah. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung tujuan dari penelitian ini yaitu metode *clustering*. *Clustering* merupakan metode pengelompokan data yang digunakan dalam proses *data mining* dengan membagi sekumpulan objek ke dalam beberapa kelompok

yang disebut sebagai *cluster* berdasarkan tingkat kemiripan suatu wilayah (Prastiwi et al., 2022). Hasil pengelompokan tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pola kesamaan kondisi kesehatan antar wilayah. Kemudian, berdasarkan pengelompokan wilayah juga dibutuhkan metode untuk membantu proses pengambilan keputusan. Metode ini dibutuhkan untuk menentukan alternatif dengan memperrtimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengelompokan kecamatan berdasarkan indikator kesehatan serta menetukan prioritas startegi intervensi program kesehatan menggunakan pendekatan *data mining* dan sistem pendukung keputusan, sehingga diharapkan solusi yang diberikan nantinya dapat bermanfaat dan mendukung perencanaan program kesehatan yang lebih efektif dan tepat sasaran.

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, terdapat perbedaan kondisi kesehatan antara wilayah yang ada di Kabupaten Jepara yang menyebabkan kebutuhan intervensi program kesehatan pada setiap kecamatan menjadi tidak seragam. Namun, penentuan prioritas intervensi masih belum mempertimbangkan karakteristik kondisi kesehatan masing-masing wilayah secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan indikator kesehatan serta menentukan prioritas intervensi guna mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan intervensi program kesehatan. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengelompokan wilayah di Kabupaten Jepara berdasarkan kondisi kesehatannya?
2. Bagaimana pemetaan strategi intervensi kesehatan jika dilihat dari karakteristik kondisi kesehatannya?
3. Bagaimana penentuan prioritas strategi program kesehatan guna mendukung perencanaan intervensi program kesehatan di Kabupaten Jepara?

1. 3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kesehatan wilayah serta menentukan prioritas program kesehatan guna mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan program kesehatan di Kabupaten Jepara. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Menganalisis hasil pengelompokan wilayah di Kabupaten Jepara berdasarkan kondisi kesehatan.
2. Membuat desain strategi turunan dan melakukan pemetaan strategi intervensi berdasarkan karakteristik kesehatan masing-masing wilayah.
3. Menentukan prioritas strategi program kesehatan dalam mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan intervensi program kesehatan di Kabupaten Jepara.

1. 4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan oleh berbagai pihak yang bersangkutan dengan penelitian ini sebagai berikut :

a. Bagi Mahasiswa :

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pemahaman bagi peneliti mengenai metode *data mining* dan sistem pendukung keputusan. Khususnya metode pengelompokan dan metode penentuan prioritas untuk penerapannya dalam menganalisis data kesehatan dan digunakan dalam mendukung pengambilan keputusan.

b. Bagi Perguruan Tinggi :

   Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, yang meliputi penerapan metode *data mining* dan sistem pendukung keputusan dalam analisis data kesehatan. Kemudian, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebgaai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengelompokan wilayah berdasarkan indikator kesehatan.

c. Bagi Instansi :

   Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi dan gambaran mengenai pengelompokan wilayah berdasarkan kondisi kesehatan serta membantu dalam

menentukan prioritas program kesehatan yang yang dibutuhkan masing-masing wilayah serta mendukung proses perencanaan yang lebih efektif dan terarah.

1. 5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada analisis kondisi kesehatan wilayah berdasarkan indikator kesehatan yang digunakan, sehingga tidak membahas faktor penyebab terjadinya permasalahan kesehatan pada setiap wilayah.
2. Hasil penelitian berupa pengelompokan wilayah dan penentuan prioritas intervensi program kesehatan, sehingga penelitian ini tidak membahas bentuk implementasi program kesehatan maupun kebijakan kesehatan secara teknis dan operasional.
3. Penentuan prioritas program kesehatan dalam penelitian ini didasarkan pada indikator kesehatan yang digunakan, sehingga hasil penelitian tidak menggambarkan keseluruhan kondisi kesehatan masyarakat secara menyeluruh.
4. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang tersedia, sehingga hasil analisis bergantung pada kelengkapan dan kualitas data yang diperoleh. Penelitian ini tidak melakukan prediksi kondisi kesehatan di masa mendatang, melainkan hanya berfokus pada analisis kondisi kesehatan berdasarkan data pada periode penelitian yang digunakan.
5. Hasil penelitian digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas intervensi program kesehatan dan tidak dimaksudkan sebagai penentu keputusan akhir dalam penyusunan kebijakan kesehatan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian Literatur adalah proses pengumpulan sumber pustaka dari berbagai buku, jurnal, atau sumber lain yang berkaitan dengan topik penelitian serupa, guna menghasilkan tulisan dari penelitian terkait topik tertentu (Kurniati & Jailani, 2023). Proses pencarian literatur dalam penelitian ini dilakukan melalui platform seperti *Google Scholar* dan *ScienceDirect* dengan menggunakan *keyword* kesehatan masyarakat, indikator kesehatan, prioritas kesehatan, dan pengambilan keputusan. 15 jurnal yang dipilih ini merupakan jurnal yang memiliki keterkaitan dengan permasalahan pada penelitian, baik pada bidang kesehatan maupun penelitian lain yang memiliki pendekatan serupa.

Selain penelitian pada bidang kesehatan, beberapa penelitian lain dijadikan referensi untuk memahami berbagai pendekatan analisis yang dapat diterapkan pada proses pengolahan data dan pengambilan keputusan. Seluruh jurnal yang digunakan sebagai rujukan merupakan jurnal dengan rentang waktu 5 tahun terakhir. Berdasarkan proses penelusuran tersebut, didapatkan sejumlah jurnal yang digunakan sebagai acuan dalam mendukung landasan teori, memahami penelitian terdahulu, serta menjadi dasar dalam menentukan pendekatan yang sesuai untuk diterapkan dalam penelitian ini.

Pada penelitian yang berjudul "**Tinjauan Pustaka Sistematis Pada *Data Mining* : Studi Kasus Algoritma *K-Means Clustering***" yang dilakukan oleh (Rosiana et al., 2023) membahas terkait penggunaan metode *K-Means Clustering* untuk mengolah data kesehatan di tingkat puskesmas dengan tujuan mengklasifikasi wilayah pelayanan kesehatan ke dalam kelompok-kelompok tertentu untuk memudahkan pemetaan kondisi kesehatan masyarakat.

Pada penelitian yang berjudul "**Penerapan Algoritma *K-Means Clustering* Pada Jumlah Fasilitas Kesehatan Menurut Pemerintah Provinsi DKI Jakarta**" yang dilakukan oleh (Wibowo & Mulyastuti, 2022) membahas terkait penggunaan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan wilayah yang didasarkan pada ketersediaan fasilitas kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan sebaran fasilitas

kesehatan guna mengidentifikasi wilayah yang memiliki akses fasilitas memadai dan kurang memadai.

Pada penelitian yang berjudul "**Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Memetakan Persebaran Fasilitas dan Tenaga Kesehatan Di Kota Bandung**" yang dilakukan oleh (Hamami & Dahlan, 2024) membahas terakit integrasi antara metode *K-Means Clustering* dan TOPSIS untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam penentuan prioritas intervensi atau pembangunan secara lebih objektif dan tepat sasaran.

Pada penelitian yang berjudul "**Penerapan Algoritma *K-Means* Dalam Analisis Tingkat Kesehatan Pada Populasi Bayi dan Balita di Kota Semarang**" yang dilakukan oleh (Romadhoni et al., 2024) membahas terkait penerapan metode *K-Means Clustering* yang digunakan untuk mengelompokkan data kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang. Tujuannya adalah memetakan wilayah berdasarkan tingkat kesehatan untuk mempermudah identifikasi distribusi status gizi dan pertumbuhan balita.

Pada penelitian yang berjudul "***Clustering* Bidang Keilmuan Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS dan Algoritma K-Means**" yang dilakukan oleh (Amaliya Hani Nafisah, 2023) membahas terkait integrasi antara metode TOPSIS yang digunakan untuk menetukan bobot dari setiap kriteria dan kemudian hasilnya akan digunakan sebagai input dalam algoritma *K-Means* untuk proses klasterisasi. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak program studi dalam mengidentifikasi persebaran keahlian dosen dengan cara yang lebih akurat guna mendukung pengambilan keputusan.

Pada penelitian yang berjudul "***A Framework for Guava Wilt Disease Segmentation Using K-Means Clustering and Neural Network Techniques***" yang dilakukan oleh (Mirjat et al., 2024) membahas terkait penggabungan algoritma *K-Means Clustering* dengan *Neural Network*. Dalam penelitian ini, *K-Means* digunakan untuk melakukan segmentasi citra daun jambu biji guna memisahkan area yang terinfeksi *wilt disease* dari bagian yang sehat, hal ini didasarkan pada kemiripan warna dan tekstur. Kemudian, kegunaan teknik *Neural Network* dalam penelitian ini yaitu untuk melakukan klasifikasi tingkat keparahan penyakitnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan kerangka kerja otomatis yang dapat mendeteksi *wilt disease* pada tanaman jambu biji secara cepat dan akurat.

Pada penelitian yang berjudul "***Clustering based Contact Tracing Analysis and Prediction of SARS-CoV-2 Infections***" yang dilakukan oleh (Gupta et al., 2022) berfokus pada pengembangan sistem pelacakan kontak otomatis untuk mengendalikan penyebaran infeksi SARS-CoV-2 dengan menggunakan metode perbandingan antara algoritma *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (DBSCAN) dan K-Means *Clustering*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas algoritma pengelompokan dalam mengidentifikasi individu yang berisiko terpapar berdasarkan kedekatan geografis secara lebih cepat dan akurat dibanding dengan metode manual. Hasilnya, dalam studi kasus ini metode DBSCAN memiliki performa yang lebih unggul dibandingkan *K-Means*.

Pada penelitian yang berjudul "***Central Hospital Location and Distribution Planning Using Integrated K-Means and Vehicle Routing Algorithm in The Healthcare Chain***" yang dilakukan oleh (Ransikarbum et al., 2024) menggunakan integrasi algoritma *K-Means Clustering* dengan *Capacited Vehicle Routing Problem* (CVRP) untuk mengoptimalkan rantai pasokan. *K-Means* digunakan untuk perencanaan jangka panjang guna menentukan lokasi optimal rumah sakit pusat yang didasarkan pada koordinat geografis pusat kesehatan lainnya. Kemudian, CVRP digunakan untuk merencanakan rute distribusi pasokan medis yang paling efisien dengan mempertimbangkan kapasistas dan waktu pengiriman. Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan sistem distribusi logistik kesehatan yang terintegrasi guna meminimalkan biaya transportasi serta meningkatkan efektivitas pengiriman obat dan alat kesehatan.

Pada penelitian yang berjudul "***Dynamic Decision System for ENT Surgery Waiting List Prioritization Using M-Score and TOPSIS Methodology***" yang dilakukan oleh (Silva-Aravena & Morales, 2025) membahas terkait penggunaan metode *M-Score* yang diintegrasikan dengan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). Metode *M-Score* digunakan untuk memberikan skor mingguan kepada pasien berdasarkan kriteria biopsikososial multidimensi, kemudian TOPSIS digunakan untuk mengurutkan prioritas pasien dengan membandingkan kondisi pasien terhadap solusi ideal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem prioritas daftar tunggu untuk operasi THT pada rumah sakit guna mengurangi waktu tunggu.

Pada penelitian yang berjudul "***Evaluating the Performance of Countries in COVID-19 Management : A Data-Driven Decision-Making and Clustering***" yang dilakukan oleh (Meraji et al., 2025) ini menggunakan pendekatan yang menggabungkan teknik *Clustering* dan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM). Beberapa Teknik *clustering* yang digunakan yaitu *K-Means*, GMM, DBSCAN, dan *Spectral Clustering* digunakan untuk mengklasifikasikan negara berdasarkan kemiripan karakteristik selama periode wabah, pandemi, dan pasca covid. Kemudian, dilakukan evaluasi performa dari masing-masing negara menggunakan beberapa metode MCDM seperti GRA (*Grey Relational Analysis*), CoCoSo (*Combined Comprised Solution*), dan EDAS (*Evaluation based on Distance from Average Solution*). Tujuan dari penelitian ini yaitu menyediakan kerangka kerja evaluasi kinerja bagi negara-negara dalam mengelola pandemi COVID-19 serta mengidentifikasi variabel yang memengaruhi keberhasilan manajemen efektivitas kebijakan kesehatan di berbagai negara.

Pada penelitian yang berjudul "***Exploring Psychological Changes of Parents During Different Phases of COVID-19 : A Cross-Sectional Study Using Factor Analysis***" yang dilakukan oleh (Guo et al., 2026) ini menggabungkan metode *factor analysis* dengan *K-Means Clustering* yang bertujuan untuk mengeksplorasi kesehatan mental orang tua di Tiongkok selama perubahan tiga fase pandemi (penahanan, normalisasi, dan pembukaan kembali). Metode *factor analysis* digunakan untuk mencari inti permasalahan dari sekumpulan data yang ada. Sedangkan, metode *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan orang tua ke dalam profil psikologis yang berbeda berdasarkan pola kesamaan data.

Pada penelitian yang berjudul "***An Adaptive K-Means and Reinforcement Learning (RL) Algorithm to Effective Vaccine Distribution***" yang dilakukan oleh (Cibaku & Büyüktahtakın, 2026) mengintegrasikan *K-Means Clustering* dengan *Deep Reinforcement Learning* (RL). Algoritma *K-Means* digunakan untuk membagi wilayah menjadi beberapa klaster yang lebih efisien, kemudian metode *Reinforcement Learning* (RL) digunakan untuk mengoptimalkan rute kendaraan yang didasarkan pada biaya, waktu pengiriman, serta penalti keterlambatan. Tujuan dari penelitian ini adalah

menciptakan solusi 14 logistik untuk distribusi vaksin guna meminimalkan biaya operasional serta memaksimalkan alokasi vaksin.

Pada penelitian yang berjudul "***K-Means and Agglomerative Clustering for Source-Load Mapping in Distributed District Heating Planning***" yang dilakukan oleh (Shahcheraghian et al., 2025) mengintegrasikan metode *K-Means Clustering* dan *Agglomerative Clustering*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan perencanaan jaringan *district heating* untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan mendukung keberlanjutan area perkotaan melalui pemetaan sumber dan beban yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, *K-Means* berfungsi untuk memetakan beban permintaan panas dan mengidentifikasi titik lokasi sumber panas. Sedangkan, *Agglomerative Clustering* digunakan untuk membedah struktur hierarkis untuk memvalidasi pembentukan klaster dengan pendekatan *bottom-up*.

Pada penelitian yang berjudul "***An Improved Clustering DpoS Consensus Algorithm Based on TOPSIS Decision-Making***" yang dilakukan oleh (Liu & Luo, 2026) ini mengintegrasikan algoritma *K-Means Clustering* dengan metode TOPSIS. *K-Means* digunakan untuk mengelompokkan node ke dalam beberapa klaster berdasarkan tingkatan keaktifannya. Kemudian, metode TOPSIS digunakan untuk mengevaluasi dan memilih node terbaik dari masing-masing klaster berdasarkan kriteria kinerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi terjadinya sentralisasi kekuasaan dan rendahnya partisipasi node pada algoritma *Delegated Proof of Stake* (DpoS) tradisional, sehingga tercipta sistem pemilihan delegasi yang terdesentralisasi dan meminimalkan mapulasi oleh node besar, serta meningkatkan stabilitas jaringan.

Pada penelitian yang berjudul "***Doctor Selection Based on Aspect-Based Sentiment Analysis and Neutrosophic TOPSIS Method***" yang dilakukan oleh (Wang et al., 2023) mengintegrasikan metode *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA) dengan metode *Neutrosophic* TOPSIS. Metode ABSA digunakan untuk mengklasifikasikan sentiment pasien dari ulasan menjadi beberapa aspek, kemudian metode *Neutrosophic* TOPSIS digunakan untuk mengatasi ketidakpastian serta informasi yang bersifat netral guna meranking dokter berdasarkan preferensi pasien. Tujuan dari penelitian ini adalah

membantu pasien untuk menentukan dokter yang sesuai dengan mempertimbangkan bobot kepentingan dari setiap aspek bagi masing-masing individu.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

NO	Penulis	Objek Penelitian					Metode									
		Kesehatan	Pemerintahan	Pendidikan	Pertanian	Informatika	*K-Means*	TOPSIS	*Neural Network*	DBSCAN	*M-Score*	*Clustering*	*Agglomerative*	*Analysis (ABSA)*	*Sentiment*	*Aspect Based*
1	(Rosiana et al., 2023)	✓					✓									
2	(Wibowo & Mulyastuti, 2022)	✓					✓									
3	(Hamami & Dahlan, 2024)	✓					✓	✓								
4	(Romadhoni et al., 2024)	✓					✓									
5	(Amaliya Hani Nafisah, 2023)			✓			✓	✓								
6	(Mirjat et al., 2024)				✓		✓		✓							
7	(Gupta et al., 2022)	✓					✓			✓						
8	(Ransikarbum et al., 2024)	✓					✓									
9	(Silva-Aravena & Morales, 2025)	✓						✓			✓					
10	(Meraji et al., 2025)	✓					✓			✓						
11	(Guo et al., 2026)	✓					✓									

NO	Penulis	Objek Penelitian					Metode									
		Kesehatan	Pemerintahan	Pendidikan	Pertanian	Informatika	*K-Means*	TOPSIS	*Neural Network*	DBSCAN	*M-Score*	*Clustering*	*Agglomerative*	*(ABSA)*	*Analysis*	*Aspect Based Sentiment*
12	(Cibaku & Büyüktahtakın, 2026)	✓					✓									
13	(Shahcheraghian et al., 2025)		✓				✓						✓			
14	(Liu & Luo, 2026)					✓	✓	✓								
15	(Wang et al., 2023)	✓						✓							✓	
16	Peneliti	✓					✓	✓								

Berdasarkan hasil kajian literatur, diketahui bahwa analisis kondisi kesehatan wilayah memerlukan pendekatan yang mampu mengidentifikasi karakteristik wilayah serta membantu proses penentuan prioritas secara objektif. Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa pendekatan pengelompokan data dapat digunakan untuk mengetahui kemiripan karakteristik antar wilayah yang ada, lalu metode pengambilan keputusan dapat membantu penentuan prioritas berdasarkan indikator yang digunakan.

Maka, penelitian ini menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk melakukan pengelompokan wilayah berdasarkan kemiripan kondisi kesehatan, serta metode TOPSIS digunakan untuk menentukan prioritas intervensi program kesehatan. Kombinasi dari kedua metode ini diharapkan mampu membantu proses analisis kondisi kesehatan dan mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan intervensi program kesehatan di Kabupaten Jepara.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kesehatan Masyarakat

Kesehatan Masyarakat adalah keilmuan yang berfokus pada upaya pencegahan penyakit, peningkatan kualitas hidup, peningkatan derajat kesehatan, serta promosi kesehatan melalui tindakan terorganisir (Wati et al., 2024). Hal ini tentu saja memerlukan dukungan dan keterlibatan dari berbagai pihak termasuk pemerintah, organisasi, komunitas, serta individu. Salah satu bentuk implementasi dari peningkatan derajat kesehatan yaitu dilakukannya pembangunan kesehatan yang terencana dan berkelanjutan. Tujuan utama dari pembangunan kesehatan adalah meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan masyarakat dalam menerapkan pola hidup bersih dan sehat. Apabila tujuan tersebut dapat tercapai, maka diharapkan derajat kesehatan masyarakat dapat meningkat menjadi lebih baik dan optimal serta sejalan dengan konsep dasar kesehatan masyarakat. Pembangunan kesehatan tentu saja memiliki indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilannya, dalam kesehatan masyarakat hal ini dirangkum pada Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat (IPKM) yang merupakan alat bagi pemerintah daerah untuk melakukan monitoring efektivitas kebijakan. Indikator ini berperan untuk mengidentifikasi ketimpangan derajat kesehatan masing-masing wilayah, perencanaan

program pembangunan, dan menjadi parameter dalam penentuan skala prioritas intervensi kesehatan (Kurniawan et al., 2024).

2.2.2 Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus *dengue*, penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* sebagai vektor utama penyebaran penyakitnya (Rosiana et al., 2023). Penularan virus *dengue* ini terjadi melalui gigitan nyamuk yang kemudian virus tersebut beredar didalam aliran darah manusia hingga menimbulkan gejala demam tinggi secara mendadak, muncul bintik-bintik pada kulit, pendarahan pada gusi dan hidung, muncul tanda-tanda renjatan atau *shock*, serta jumlah trombosit berada di bawah 150.000/mm^3 (Alifariki & Kusnan, 2022).

Selain disebabkan oleh gigitan nyamuk, penyebaran penyakit DBD juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi demografis serta kondisi lingkungan. Contohnya yaitu terjadinya lonjakan populasi penduduk pada suatu daerah dengan kondisi hunian yang kurang memadai atau belum layak, lalu kualitas air dan sanitasi yang buruk, serta tata kelola limbah yang kurang baik akan menjadi faktor penyebab terjadinya perkembangbiakan nyamuk (Tukiman & Rumakey, 2023).

Dampak dari penyakit DBD ini cukup kompleks, tidak hanya berdampak pada derajat kesehatan masyarakat saja tetapi berdampak pada stabilitas sosial ekonomi. DBD juga dapat menyebabkan kematian, hal ini dapat terjadi karena potensi komplikasi seperti *shock* dan pendarahan. Jika dilihat dari aspek psikologis, pasien dan keluarga yang mengalami DBD juga merasakan tekanan (Musyida, 2025). Maka dari itu, sangat dibutuhkan upaya pencegahan dan pengendalian untuk meminimalisir angka terjadinya penyakit DBD.

2.2.3 *Tuberculosis* (TB) Paru

Tuberculosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *microbacterium tuberculosis,* sedangkan TB Paru berarti merujuk kepada lokasi organ tubuh yang terserang bakteri tersebut yaitu pada bagian paru-paru (Rosya et al., 2025). Penyebaran penyakit TB ini cukup mudah yaitu melalui udara dari penderita TB ketika berbicara, batuk, ataupun bernyanyi. Apabila penderita batuk, maka ada sekitar 3000 kuman yang tersebar di udara yang berbentuk percikan dahak atau *droplet muclei* (Biostatistik et al.,

2021). Gejala yang muncul dari penularan penyakit TB ini diantara lain yaitu demam, batuk, nyeri dada, lemas, penurunan berat badan, ataupun muncul keringat di malam hari. TB aktif yang ada pada tubuh seseorang dapat berpotensi menulari 5-15 orang lain yang melakukan kontak dengan penderita (Nortajulu et al., 2022). Hal ini didukung oleh kondisi rumah atau lingkungan yang kurang memadai secara kebersihan, karena bakteri ini mampu bertahan lebih lama pada ruangan yang lembab dan gelap selama berbulan-bulan (Rahayu, 2024).

2.2.4 Stunting

Stunting merupakan kondisi dimana seorang anak mengalami kegagalan dalam proses tumbuh kembang akibat kekurangan asupan gizi dalam jangka waktu yang cukup panjang, sehingga seorang anak memiliki tinggi badan yang lebih pendek dari anak-anak lain yang seusianya dan juga mengalami kelambatan dalam berpikir (Anjani et al., 2024). Selain itu, dalam jurnal penelitian (Oktavia & Editia, 2024) dijelaskan bahwa menurut WHO terdapat faktor-faktor lain yang memengaruhi terjadinya stunting yaitu faktor ekonomi, pendidikan ibu, tinggi badan ibu, ASI eksklusif, usia anak dan bayi berat lahir rendah (BBLR). Dampak dari permasalahan ini cukup luas, selain berdampak pada pertumbuhan secara fisik, anak-anak yang mengalami stunting cenderung memiliki sistem imunitas yang rendah sehingga rentan terkena serangan penyakit lainnya (Maharani & Wulandari, 2025).

2.2.5 Data Mining

Data mining atau yang biasa disebut dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan sebuah proses yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menemukan pola serta hubungan yang ada dalam sekumpulan data yang berukuran besar (Ananda Mustari et al., 2024). Dalam penerapannya, data mining memiliki dua fungsi yang berperan dalam mengolah serta menganalisis data, diantaranya yaitu fungsi deskriptif dan fungsi prediktif. Fungsi deskriptif berperan untuk memahami terkait data yang diamati, sedangkan fungsi prediktif digunakan untuk menemukan pola hubungan dari variabel yang ada dan akan dimanfaatkan untuk memprediksi nilai serta kondisi yang belum diketahui (Subekti & Dewi, 2022). *Data mining* sendiri terdiri dari beberapa proses,

diantaranya yaitu *Data Cleaning, Data Integration, Data Selection, Data Transformation, Mining Process, Pattern Evaluation,* dan *Knowledge Presentation* (Haryanti et al., 2024).

2.2.6 Clustering

Clustering merupakan metode yang digunakan untuk mengelompokkan data kedalam beberapa *cluster*, tujuannya mengelompokkan data menjadi suatu *cluster* atau kelompok yang berisi data dengan kemiripan karakteristik (Mardiansa et al., 2023). Selain betujuan untuk mengelompokkan data, *cluster*ing juga digunakan untuk menemukan pola tersembunyi yang ada pada data, menyederhanakan data, serta *cluster*ing juga digunakan untuk membantu analisis dan pengambilan keputusan yang lebih baik (Hendrastuty, 2024).

Terdapat dua jenis metode *clustering* yang ada dalam *data mining*, diantaranya yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering*. *Hierarchical clustering* yaitu metode *clustering* yang dilakukan dengan mengelompokkan dua objek yang memiliki kesamaan terlebih dahulu, kemudian diteruskan ke objek lain yang memiliki kesamaan atau kedekatan hingga membentuk semacam pohon. Sedangkan, *non-hierarchical clustering* adalah metode *clustering* yang dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang ingin dibentuk, kemudian dilakukan perhitungan jarak untuk mengelompokkan data kedalam *cluster* dengan jarak terdekat (Prakasa et al., 2024).

2.2.7 Elbow Method

Metode *Elbow* adalah suatu teknik yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* (k) yang optimal dalam analisis *cluster*ing, cara kerja metode *elbow* ini dengan melihat persentase nilai error yang membentuk pola siku pada suatu titik yang ada dalam suatu grafik (Maori & Evanita, 2023). Pada metode ini, pengujian dilakukan terhadap beberapa jumlah *cluster* yang berbeda guna mengetahui nilai *Sum of Square Error* (SSE), kemudian akan dicari selisih nilai terbesar yang membentuk sudut siku (Riani et al., 2023). Tujuan dari metode *elbow* adalah mencari titik dimana penambahan *cluster* dapat memberikan penurunan secara signifikan dalam jumlah variasi dalam data (Ishak & Amiruddin, 2024).

Metode ini memiliki kekurangan yaitu bisa menjadi ambigu karena penentuan titik siku bergantung pada persepsi visual masing-masing orang yang melihat, lalu jika grafik

yang terbentuk cenderung landai maka penentuan titik sikunya akan lebih sulit karena kurang kontras. Namun, metode ini juga memiliki kelebihan diantaranya yaitu metode ini dapat mendeteksi nilai k yang optimal meskipun visualisasi grafik mengalami distorsi, sangat efisien karena menggunakan aritmatika yang masih standar, serta metode ini mudah diimplementasikan di bahasa pemrograman (Herdiana et al., 2025).

2.2.8 K-Means

K-Means merupakan metode dalam data mining yang digunakan untuk menganalisis data dengan pendekatan *unsupervised learning* atau tanpa adanya label yang ditentukan sebelumnya. Dalam metode *K-Means* ini (k) merujuk pada jumlah *cluster* yang ingin dibentuk (Siregar et al., 2023). Metode *K-Means* memiliki beberapa keunggulan yaitu memiliki konsep yang sederhana, efisien secara komputasi sehingga banyak digunakan untuk mengolah data berukuran besar, dan mudah diimplementasikan serta hasil *cluster* mudah dipahami. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan yaitu sensitif terhadap pemilihan *centroid* awal, yang mana hal ini dapat memengaruhi hasil pengelompokan (Siti Mutrofin et al., 2023).

2.2.9 TOPSIS

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa pilihan yang tersedia, pemilihan alternatif didasarkan pada jarak yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan sebaliknya yaitu memiliki nilai yang jauh dari solusi ideal negatif dengan mempertimbangkan bobot pada masing-masing kriteria sesuai dengan kepentingannya (Abdi et al., 2023). Berdasarkan konsep dasar yang ada pada metode TOPSIS, solusi ideal positif merujuk pada maksimisasi kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya. Sebaliknya, untuk solusi ideal negatif menggambarkan kondisi yang dimana untuk kriteria biaya dimaksimalkan sedangkan meminimalkan kriteria manfaat. Kriteria manfaat menggambarkan semakin besar nilai tersebut maka semakin baik untuk dipilih dan kriteria biaya menggambarkan semakin kecil nilai tersebut maka akan semakin baik. Dengan begitu, alternatif yang paling baik untuk dipilih adalah alternatif yang memiliki jarak paling dekat dengan solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif (Rizky et al., 2024)

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini merupakan kondisi kesehatan masyarakat yang ada di Kabupaten Jepara dan diukur berdasarkan indikator kesehatan. Beberapa indikator kesehatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jumlah kasus DBD, TB Paru, dan Stunting pada masing-masing kecamatan. Penelitian ini bertujuan untuk pemerataan intervensi program kesehatan yang lebih tepat sasaran, karena disesuaikan dengan keadaan masing-masing wilayah yang ada. Ketiga indikator kesehatan diatas dipilih karena ketiga indikator tersebut merupakan program prioritas nasional, selain itu indikator diats menjadi sorotan Pemerintah Kabupaten Jepara dalam upaya pencapaian Kabupaten Kota Sehat (KKS) dan indikator tersebut mewakili beberapa permasalahan mulai dari faktor lingkungan, sosial, ekonomi, serta gizi.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang ada di Kabupaten Jepara, yang di representasikan dengan jumlah data kasus penyakit DBD, TB Paru, dan Stunting pada masing-masing wilayah. Wilayah tersebut akan di analisis dan dikelompokkan berdasarkan kemiripan karakteristik dengan memperhatikan indikator kesehatan yang digunakan.

3.3 Jenis Data

Terdapat beberapa jenis data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Jenis Data

Jenis Data	Kategori	Cara Pengambilan
Data Kasus DBD per Kecamatan	Sekunder	Dokumentasi Instansi
Data Kasus TB per Kecamatan	Sekunder	Dokumentasi Instansi
Data Stunting per Kecamatan	Sekunder	Dokumentasi Instansi
Data Pendukung Kesehatan	Sekunder	Dokumentasi Instansi

Data *Expert Judgement* (Pembobotan Kriteria & Evaluasi Program)	Primer	Kuesioner
Literatur Penelitian	Sekunder	Studi Literatur

Tabel di atas menunjukkan jenis-jenis data yang digunakan dalam penelitian ini dan seluruh data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Mulai dari data jumlah kasus masing-masing penyakit didapatkan dari dokumentasi instansi yaitu Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara atau dari *Website Open Data* Kabupaten Jepara yang dapat di akses melalui google. Kemudian untuk data literatur penelitian diperoleh melalui studi pustaka yang meliputi jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian ini. Studi literatur digunakan untuk menyusun landasan teori dan pemilihan metode yang relevan untuk diterapkan di penelitian ini. Terakhir, data *expert judgement* diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh pakar, kuesioner berisi pembobotan kriteria beserta penilaian alternatif terhadap masing-masing kriteria.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang telah tersedia pada suatu instansi atau lembaga terkait. Dalam penelitian ini, data yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh dari instansi Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara. Data yang dikumpulan meliputi data jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), Tuberkulosis Paru (TB Paru), dan Stunting yang ada pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Jepara.

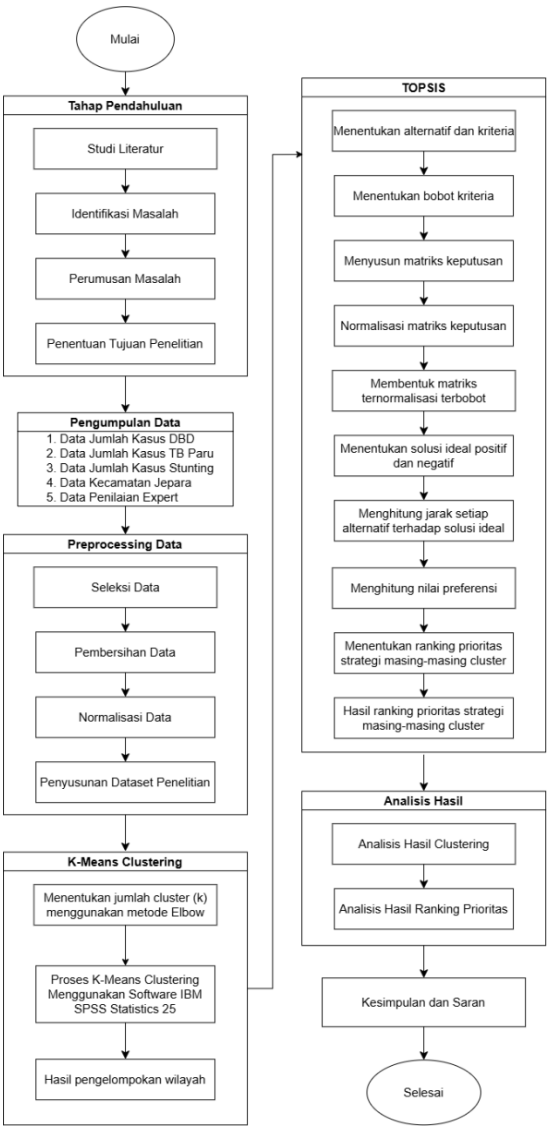
3.4.2 Metode Kuesioner

Metode kuesioner ini dilakukan dengan memberikan lembar berisi penilaian kepada responden. Dalam penelitian ini, yang menjadi responden merupakan pakar di Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara. Data hasil penilaian ini akan digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan seluruh kriteria, serta memberikan penilaian terhadap alternatif yang berupa program kesehatan dan kemudian dihitung menggunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan urutan prioritas program.

3.4.3 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan referensi yang relevan dan sesuai dengan penelitian, seperti jurnal ilmiah, buku, serta penelitian terdahulu. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh dasar teori yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian, terutama yang terkait dengan metode *data mining*, *clustering*, serta sistem pendukung keputusan.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian di atas :

1. Tahap Pendahuluan

   Pada tahap pendahuluan dilakukan studi literatur untuk mendapatkan dasar teori yang relevan dengan penelitian. Dalam studi literatur terdapat beberapa aspek yang berkaitan dengan penelitian yaitu seperti kesehatan masyarakat, indikator kesehatan (DBD, TB Paru, dan Stunting), *data mining, clustering, K-Means*, dan TOPSIS. Kemudian dilakukan identifikasi masalah yang mendasari penelitian ini. Permasalahan yang ditemukan yaitu adanya perbedaan kondisi kesehatan dari masing-masing wilayah yang ada di Kabupaten Jepara. Setelah dilakukan identifikasi masalah, selanjutnya yaitu perumusan masalah dengan lebih spesifik. Rumusan masalah dibuat dalam bentuk poin-poin yang meliputi pertanyaan penelitian dan akan dijawab melalui proses analisis dalam penelitian. Selanjutnya yaitu menetapkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Tujuan penelitian disesuaikan dengan rumusan masalah agar mampu menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Secara garis besar, tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan wilayah sesuai kondisi kesehatan berdasarkan indikator yang digunakan guna memudahkan dalam penentuan intervensi program kesehatan pada masing-masing *cluster*.

2. Pengumpulan Data

   Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang terdiri dari jumlah kasus DBD, TB Paru, dan Stunting pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Jepara. Data diperoleh dari dokumentasi instansi Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara dan *Website Open Data* Kabupaten Jepara. Kemudian, dilakukan pengumpulan data kuesioner yang diisi oleh *expert* dan akan digunakan dalam perhitungan prioritas.

3. *Preprocessing Data*

   Pada tahapan *preprocessing* data terdapat beberapa tahapan di dalamnya, yang akan digunakan untuk mempersiapkan data agar data siap digunakan pada proses analisis. Tahapan ini dimulai dari seleksi data, yaitu memilih data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian berdasarkan indikator kesehatan yang digunakan yaitu antara

lain DBD, Tuberkulosis Paru, dan Stunting. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan data yang digunakan relevan dengan tujuan serta dapat mendukung proses pengolahan data. Selanjutnya, tahap pembersihan data yaitu tahapan yang dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa kelengkapan dan konsistensi data. Dalam proses pembersihan data dilakukan identifikasi yang kemungkinan terdapat data hilang, duplikasi data, maupun ketidaksesuaian format. Apabila data sudah dinyatakan konsisten, maka akan dilakukan tahapan normalisasi data. Tahap normalisasi data dilakukan untuk menyeragamkan atau menyamakan skala masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian ini, tahap ini dilakukan karena setiap indikator kesehatan memiliki rentang nilai yang berbeda. Terakhir yaitu tahap penyusunan dataset penelitian, yang dilakukan dengan mengorganisasikan data hasil *preprocessing* ke dalam format yang akan digunakan atau di *input* ke dalam *software* menjadi format siap pakai.

4. Proses *K-Means Clustering*

   Proses *K-Means Clustering* dilakukan untuk mengelompokkan wilayah dengan karakteristik serupa berdasarkan indikator kesehatan yang digunakan yaitu DBD, Tuberkulosis Paru, dan Stunting. Proses *cluster*ing ini dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25*, pada *software* ini terdapat fitur *K-Means Clustering* yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data secara otomatis. Penggunaan *software* juga bertujuan untuk meminimasi kesalahan dalam melakukan perhitungan.

   Tahap yang dilakukan sebelum proses *clustering* yaitu menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang akan dibentuk, metode yang saya gunakan yaitu metode *Elbow*. Pada penelitian ini saya menggunakan *Google Colab* untuk menghitung nilai *Within Cluster Sum of Squares* (WCSS) pada beberapa alternatif jumlah *cluster*. Selanjutnya, dibentuk grafik visualisasi hubungan antara jumlah *cluster* dengan nilai WCSS yang akan digunakan untuk mengidentifikasi titik siku atau *elbow point* dengan tujuan mendapatkan jumlah *cluster* yang optimal.

   Selanjutnya, setelah didapatkan jumlah *cluster* yang optimal maka dilakukan proses pengelompokan menggunakan fitur *K-Means Clustering*. Tetapi, sebelum melakukan *cluster*ing diperlukan normalisasi data menggunakan *z-score*.

Normalisasi data dalam SPSS dilakukan dengan memilih fitur *analyze* → *descriptive statistics* → *descriptive* → *save standardized values as variables*. Kemudian, jika data sudah di normalisasi maka tahap selanjutnya adalah melakukan *cluster*ing dengan memilih fitur *K-Means Cluster*ing yang didapatkan dari *Analyze* → *Classify* → *K-Means Cluster*. Dalam fitur *K-Means Cluster* masukkan nilai *z-score* ke dalam kotak *variables* dan kecamatan pada *label cases by*, serta masukkan jumlah *cluster* yang sudah didapatkan menggunakan metode *elbow* kedalam kolom *number of clusters*. Lalu, klik centang pada kolom *cluster membership*, *distance from cluster center*, dan *ANOVA table* untuk mendapatkan hasil dengan keterangan anggota setiap *cluster* yang diketahui kedekatan objek dengan *centroid* serta kontribusi variabel pembentuk *cluster*.

Output dari proses *cluster*ing menggunakan SPSS ini berupa kelompok kecamatan yang memiliki kondisi kesehatan serupa, yang kemudian akan digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik masing-masing kelompok guna menjadi dasar dalam penentuan prioritas intervensi program kesehatan.

5. Proses TOPSIS

Setelah terbentuk *cluster* yang berisikan wilayah kecamatan, selanjutnya yaitu akan dilakukan proses penentuan prioritas *cluster* menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Order Preference* (TOPSIS) yang digunakan untuk menentukan prioritas utama dalam intervensi program kesehatan dengan melihat kedekatannya terhadap solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif. Pada penelitian ini yang menjadi alternatif adalah 20 strategi turunan dari 3 program prioritas nasional dan 1 program lainnya, yaitu program Penurunan Stunting, Eliminasi TBC, Pemeriksaan Kesehatan Gratis, serta Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM). Lalu, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini ada 5 yaitu Kesesuaian Indikator Terhadap Beban Penyakit, Efektivitas Progeam, Dampak/Manfaat Program, Kemudahan Implementasi, dan Kebutuhan Sumber Daya.

Proses ini diawali dengan menyusun matriks keputusan, yaitu menyusun seluruh nilai dalam sebuah matriks m x n dengan setiap elemen X_{ij} merepresentasikan nilai dari masing-masing alternatif ke-i pada krietria ke-j. Data yang digunakan pada tahap

ini adalah nilai yang diperoleh dari hasil penilaian oleh *expert*, penilaian dilakukan dengan memberikan nilai dalam rentang skor 1-5.

Kemudian, tahap kedua yaitu normalisasi matriks keputusan. Tahap ini digunakan untuk mengubah nilai skala menjadi nilai tanpa dimensi antara 0-1, hal ini bertujuan untuk menghilangkan bias sebaran nilai di setiap kriteria. Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x^2{}_{ij}}} \quad (3.1)$$

Nilai r pada rumus tersebut merujuk pada nilai ternormalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j. Rumus ini dihitung untuk masing-masing kriteria, kemudian hasil dari rumus tersebut dijadikan penyebut dalam perhitungan masing-masing kolom untuk semua alternatif yang ada dalam kolom yang sama.

Tahap ketiga yaitu pembentukan matriks ternormalisasi terbobot. Tahapan ini dilakukan dengan melakukan perkalian antara nilai r_{ij} dengan bobot kepentingan untuk masing-masing kriteria, sehingga dihasilkan nilai terbobot v_{ij}. Bobot masing-masing kriteria yang digunakan ini didapatkan dari pendapat ahli di bidang kesehatan masyarakat, yang diperoleh melalui kuesioner *expert judgement*. Rumus yang digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot yaitu :

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (3.2)$$

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus diatas, kemudian tahap keempat yaitu penentuan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-). Solusi ideal positif digunakan untuk mencari nilai tertinggi dari masing-masing kriteria *benefit* dan mencari nilai terendah dari kriteria *cost* pada seluruh alternatif program kesehatan, yang berarti menunjukkan program paling ideal. Sedangkan, solusi ideal negatif digunakan untuk mencari nilai terendah dari masing-masing kriteria *benefit* dan mencari nilai tertinggi dari kriteria *cost* yang menunjukkan bahwa alternatif program kesehatannya kurang ideal dibanding alternatif lainnya. Keempat kriteria yang digunakan ini termasuk dalam *benefit* yang di mana semakin tinggi nilai indikatornya maka semakin besar juga kebutuhannya untuk mendapatkan intervensi kesehatan. Sedangkan, 1 kriteria termasuk *cost* yang di mana semakin rendah

nilainya maka semakin baik. Rumus yang digunakan untuk mencari rumus solusi ideal yaitu sebagai berikut :

$$A^{+}benefit = \{max(v_{ij})\} \quad (3.3)$$

$$A^{-}benefit = \{min(v_{ij})\} \quad (3.4)$$

$$A^{+}cost = \{min(v_{ij})\} \quad (3.5)$$

$$A^{-}cost = \{max(v_{ij})\} \quad (3.6)$$

Nilai A^{+} dan A^{-} menunjukkan nilai ideal positif dan negatif pada kriteria ke-j.

Tahap kelima yaitu perhitungan jarak antara masing-masing kecamatan terhadap solusi ideal positif (D_i^{+}) dan solusi ideal negatif (D_i^{-}) dengan menggunakan konsep jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* ini mampu mengukur kedekatan suatu titik terhadap kriteria, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D_i^{+} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - A_j^{+}\right)^2} \quad (3.7)$$

$$D_i^{-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - A_j^{-}\right)^2} \quad (3.8)$$

Nilai D_i^{+} merupakan jarak kecamatan ke solusi ideal positif, sedangkan nilai D_i^{-} merupakan jarak kecamatan ke solusi ideal negatif.

Tahap keenam adalah perhitungan nilai preferensi (V_i) untuk masing-masing alternatif strategi dari seluruh strategi turunan yang ada. Pada tahapan ini menggabungkan kedua jarak yaitu D_i^{+} dan D_i^{-} yang akan menunjukkan prioritas startegi program intervensi. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai preferensi yaitu sebagai berikut :

$$V_i = \frac{D_i^{-}}{D_i^{+} + D_i^{-}} \quad (3.9)$$

Nilai V_i memiliki kisaran nilai antara 0-1. Apabila nilai V_i semakin besar, maka suatu alternatif mendekati kondisi ideal positif dan menjauhi ideal negatif.

Sebaliknya jika nilai V_i semakin kecil, maka kondisi suatu alternatif mendekati ideal negatif dan jauh dari ideal positif.

Tahap terakhir yaitu perankingan strategi berdasarkan besarnya nilai preferensi yang didapat pada masing-masing alternatif. Alternatif yang memiliki nilai preferensi paling besar menunjukkan bahwa alternatif tersebut menjadi prioritas intervensi program kesehatan dan perankingan ini dilakukan pada setiap *cluster*, sehingga urutan prioritas yang didapatkan disesuaikan dengan karakteristik setiap *cluster* dan kebutuhan intervensinya.

6. Penentuan Hasil *Ranking* Prioritas

   Hasil dari perhitungan menggunakan metode TOPSIS akan di analisis, hasilnya alternatif yang memiliki nilai tertinggi merupakan prioritas utama yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, nilai dengan preferensi tertinggi akan dijadikan prioritas utama untuk intervensi program kesehatan di masing-masing *cluster* berdasarkan kondisi kesehatannya, sehingga diharapkan program yang diberikan sesuai dengan kebutuhan masing-masing wilayah.

7. Analisis Hasil

   Tahap analisis ini merupakan tahapan mengintergasikan hasil dari kedua metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *K-Means Cluster*ing dan TOPSIS untuk menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan permasalahan yang dialami masing-masing wilayah. Pada penelitian ini, hasil *K-Means Cluster*ing berupa informasi terkait karakteristik masing-masing wilayah yang terbentuk menjadi sebuah kelompok. Kemudian, hasil dari pengolahan data menggunakan metode TOPSIS yaitu berupa urutan strategi program kesehatan guna mengetahui prioritas intervensi berdasarkan tingkat kesehatan masing-masing wilayah.

   Hasil dari kedua metode tersebut akan digunakan dalam penyusunan rekomendasi intervensi program kesehatan yang sesuai dan spesifik dengan kebutuhan dari wilayah tersebut, dengan mempertimbangkan urgensi penanganan dan jenis intervensi yang diperlukan.

8. Selesai

Tahap akhir dalam penelitian ini berupa penulisan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi yang sesuai dengan hasil pembahasan.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan awal dalam melakukan analisis pemetaan wilayah berdasarkan status atau kondisi kesehatan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait yaitu Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara.

4.1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Kabupaten Jepara merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Tengah, terdiri dari 16 kecamatan dengan karakteristik wilayah yang berbeda-beda seperti perkotaan, pedesaan, dan pesisir. Perbedaan kondisi geografis, kepadatan penduduk, dan juga sosial masyarakat juga menyebabkan adanya perbedaan kondisi kesehatan yang berbeda-beda. Beberapa permasalahan kesehatan yang menjadi perhatian di Kabupaten Jepara antara lain yaitu kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), Tuberkulosis (TB) Paru, dan Stunting.

Dalam pelakasanaan program kesehatan, penentuan prioritas intervensi menjadi salah satu hal penting agar program yang dijalankan dapat sesuai sasaran. Maka, diperlukan analisis terhadap kondisi kesehatan antar wilayah untuk membantu proses penentuan prioritas program kesehatan di Kabupaten Jepara.

4.1.2 Data Demografi Penduduk

Data demografi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah rata-rata penduduk masing-masing kecamatan pada tahun 2024-2025. Data demografi dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung rasio jumlah penyakit, sehingga diharapkan data yang digunakan akan lebih seragam. Data jumlah penduduk Kabupaten Jepara disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 1 Data Demografi Penduduk

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (2024)	Jumlah Penduduk (2025)	Rata-rata Jumlah Penduduk
1	Kedung	84.096	84.967	84.531,5
2	Pecangaan	91.787	92.810	92.298,5
3	Welahan	83.046	83.925	83.485,5
4	Mayong	99.299	100.619	99.959
5	Batealit	92.276	93.618	92.947
6	Jepara	85.970	86.537	86.253,5
7	Mlonggo	90.333	91.086	90.709,5
8	Bangsri	106.914	107.702	107.308
9	Keling	68.636	68.864	68.750
10	Karimunjawa	10.800	10.883	10.841,5
11	Tahunan	117.668	119.013	118.340,5
12	Nalumsari	82.817	83.731	83.274
13	Kalinyamatan	66.846	67.471	67.158,5
14	Kembang	75.227	75.704	75.465,5
15	Pakis Aji	64.992	65.713	65.352,5
16	Donorojo	62.980	63.433	63.206,5

Berdasarkan tabel rata-rata jumlah penduduk di Kabupaten Jepara pada tahun 2024-2025 berjumlah 1.289.881,5 jiwa, dengan penduduk paling tinggi yaitu pada Kecamatan Tahunan yang berjumlah sebanyak 118.340,5 jiwa dan jumlah penduduk paling sedikit yaitu pada Kecamatan Karimunjawa dengan total penduduk 10.841,5.

4.1.3 Hasil Pengumpulan Data

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga indikator kesehatan yaitu rata-rata jumlah kasus penyakit DBD, Tuberkulosis Paru, dan Stunting pada tahun 2024-

2025. Data jumlah kasus yang didapatkan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara disajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 4. 2 Data Jumlah Kasus

No	Kecamatan	Jumlah Rata-Rata Kasus DBD	Jumlah Rata-Rata Kasus TB Paru	Jumlah Rata-Rata Kasus Stunting	Data Rata-Rata Inputan Stunting
1	Kedung	33	175	438,5	5.706
2	Pecangaan	31	186,5	185,5	6.378,5
3	Welahan	15	135,5	142,5	4.990,5
4	Mayong	24,5	159,5	256,5	6.398,5
5	Batealit	7,5	146	103,5	5.353,5
6	Jepara	16	182	437	4.413
7	Mlonggo	16,5	156	55	4.993
8	Bangsri	15,5	194,5	488,5	6.177
9	Keling	9	106,4	236	3.897,5
10	Karimunjawa	0	18,5	38,5	730
11	Tahunan	20	174	484	7.310,5
12	Nalumsari	22	110,5	77,5	4.418,5
13	Kalinyamatan	20	108,5	100,5	4.490
14	Kembang	14,5	143	102,5	3.542
15	Pakis Aji	4,5	100,5	221,5	4.139
16	Donorojo	14	100,5	115	3.467

Berdasarkan tabel jumlah rata-rata kasus penyakit di Kabupaten Jepara pada tahun 2024 diketahui total rata-rata kasus untuk DBD yaitu sebanyak 263 kasus, lalu untuk rata-rata kasus TB Paru sebanyak 2.197 kasus dan jumlah rata-rata kasus stunting yaitu sebanyak 3.482,5. Data yang didapatkan ini tidak langsung digunakan, namun akan dilakukan transformasi data terlebih dahulu dengan perhitungan menggunakan rasio jumlah kasus

per 100.000 penduduk dan untuk indikator stunting akan dihitung berdasarkan jumlah rata-rata inputannya.

4.1.4 Deskripsi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DBD, TB Paru, dan Stunting. Pemilihan indikator ini dikarenakan indikator yang digunakan mewakili beberapa faktor seperti faktor lingkungan, faktor perilaku, faktor gaya hidup, faktor gizi, dan faktor ekonomi. Selain itu, ketiga indikator tersebut menjadi sorotan Pemerintah Kabupaten Jepara dalam upaya menuju Kabupaten Kota Sehat (KKS). Variabel penelitian ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Variabel DBD (X_1) = menunjukkan jumlah kejadian Demam Berdarah Dengue pada suatu wilayah yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti*. Variabel ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta pengelolaan tampungan air di masing-masing wilayah.
2. Variabel Tuberkulosis Paru (X_2) = menunjukkan penyebaran penyakit menular pada suatu wilayah. Variabel ini menunjukkan wilayah mana yang memiliki kasus penularan infeksi saluran pernapasan paling banyak, penyakit ini dipengaruhi oleh faktor perilaku dan faktor gaya hidup.
3. Variabel Stunting (X_3) = menujukkan angka terjadinya gangguan pertumbuhan yang diakibatkan oleh kurangnya gizi secara kronis. Variabel ini berbeda dengan kedua variabel sebelumnya, pada variabel ini menunjukkan indikator kualitas gizi, derajat kesehatan ibu-anak, dan tingkat ekonomi pada masing-masing wilayah.

4.2 Preprocessing Data

4.2.1 Seleksi Data

Pada tahapan seleksi data ini dilakukan pemilihan dan pembatasan ruang lingkup data dari keseluruhan profil kesehatan. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, yang dibatasi pada 16 kecamatan dengan 3 variabel yang terdiri dari (X_1, X_2, X_3). Data yang berada diluar lingkup ini tidak digunakan karena fokus penelitian ini yaitu pada klasterisasi wilayah berdasarkan kemiripan kondisi kesehatan masing-masing wilayah.

4.2.2 Data Cleaning

Data cleaning atau pembersihan dilakukan dengan mengevaluasi data, memperbarui, serta menghapus data yang tidak lengkap, tidak diperlukan, tidak akurat, dan juga format yang tidak sesuai (Raharja et al., 2024) . Dengan begitu, diharapkan data yang digunakan akan memiliki tingkat validitas yang baik dan siap digunakan dalam pengolahan data.

Dalam penelitian ini, dilakukan pemeriksaan pada ke 16 data Kecamatan Jepara dan didapatkan hasil bahwa seluruh baris maupun kolom terisi dengan baik tanpa adanya *missing value* ataupun format yang salah, sehingga data yang didapatkan valid dan siap untuk dilakukan standarisasi.

4.2.3 Standarisasi dan Persiapan Data

Tahapan standarisasi data dilukan dengan melakukan perhitungan rasio, hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya bias yang disebabkan oleh jumlah penduduk yang berbeda pada masing-masing wilayah. Proses standarisasi ini dilakukan dengan menghitung rasio jumlah kasus DBD dan TB Paru per 100.000 jiwa, kemudian untuk stunting dilakukan perhitungan persentase stunting terhadap jumlah balita yang diinput. Secara lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus sebagai berikut :

1. $$Rasio\ DBD = \frac{Jumlah\ Kasus\ DBD}{Jumlah\ Penduduk} \times 100.000 \quad (4.1)$$

2. $$Rasio\ TB\ Paru = \frac{Jumlah\ Kasus\ TB\ Paru}{Jumlah\ Penduduk} \times 100.000 \quad (4.2)$$

3. $$Prevalensi\ Stunting\ (\%) = \frac{Jumlah\ Kasus\ Stunting}{Data\ Input} \times 100 \quad (4.3)$$

Kemudian, setelah dilakukan standarisasi dalam bentuk rasio dan menghasilkan rentang nilai yang berbeda, maka akan dilakukan standarisasi menggunakan *Z-Score*. Hal ini dilakukan agar hasil *K-Means* tidak didominasi oleh variabel dengan angka yang besar saja.

4.2.4 Penyusunan Dataset Penelitian

Berdasarkan hasil dari standarisasi data yang sudah dilakukan sebelumnya, akan disajikan nilai hasil standarisasi dalam tabel berikut ini :

Tabel 4. 3 Dataset Penelitian

No	Kecamatan	Jumlah Rata-Rata Kasus DBD	Jumlah Rata-Rata Kasus TB Paru	Jumlah Rata-Rata Kasus Stunting
1	Kedung	39,04	207,02	7,68
2	Pecangaan	33,59	202,06	2,91
3	Welahan	17,97	162,30	2,86
4	Mayong	24,51	159,57	4,01
5	Batealit	8,07	157,08	1,93
6	Jepara	18,55	211,01	9,90
7	Mlonggo	18,19	171,98	1,10
8	Bangsri	14,44	181,25	7,91
9	Keling	13,09	154,91	6,06
10	Karimunjawa	0	170,64	5,27
11	Tahunan	16,90	147,03	6,62
12	Nalumsari	26,42	132,69	1,43
13	Kalinyamatan	29,78	161,56	2,24
14	Kembang	19,21	189,49	2,89
15	Pakis Aji	6,89	153,78	5,35
16	Donorojo	22,15	159,0	3,32

Tabel diatas merupakan dataset yang berisi data terstandarisasi berdasarkan kepadatan penduduk ataupun jumlah inputan kasusnya. Kemudian data yang sudah disusun dalam tabel diatas akan ditransformasikan dalam bentuk *Z-score* menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25*.

4.3 Pengolahan Data Menggunakan *K-Means Clustering*

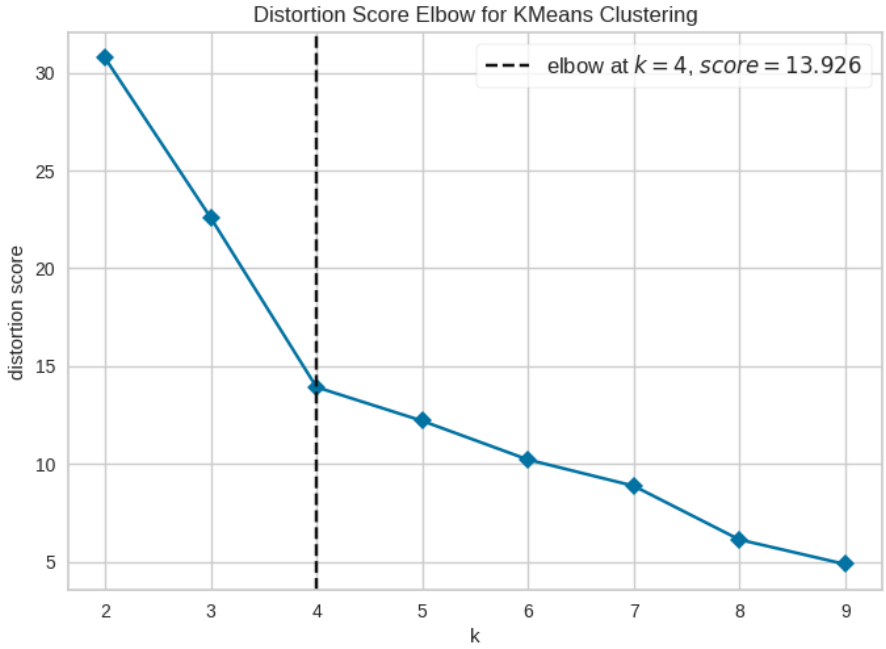
4.3.1 Penentuan Jumlah *Cluster*

Dalam menentukan jumlah *cluster* pada penelitian ini, peneliti menggunakan *Google Colab* untuk menghitung jumlah *cluster* optimal dengan implementasi metode *Elbow*. Berikut merupakan formula yang digunakan untuk mencari jumlah *cluster* optimal pada *Google Colab* :

```
!pip install yellowbrick
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from yellowbrick.cluster import KElbowVisualizer
data = {
   'Kecamatan': [
      'Kedung', 'Pecangaan', 'Welahan', 'Mayong', 'Batealit', 'Jepara',
      'Mlonggo', 'Bangsri', 'Keling', 'Karimunjawa', 'Tahunan', 'Nalumsari',
      'Kalinyamatan', 'Kembang', 'Pakis Aji', 'Donorojo'
   ],
    'RASIO_DBD': [39.04, 33.59, 17.97, 24.51, 8.07, 18.55, 18.19, 14.44, 13.09, 0.00,
16.90, 26.42, 29.78, 19.21, 6.89, 22.15],
   'RASIO_TB_PARU': [207.02, 202.06, 162.30, 159.57, 157.08, 211.01, 171.98, 181.25,
154.91, 170.64, 147.03, 132.69, 161.56, 189.49, 153.78, 159.00],
   'STUNTING_PERSEN': [7.68, 2.91, 2.86, 4.01, 1.93, 9.90, 1.10, 7.91, 6.06, 5.27, 6.62,
1.43, 2.24, 2.89, 5.35, 3.32]
}
df = pd.DataFrame(data)
X = df[['RASIO_DBD', 'RASIO_TB_PARU', 'STUNTING_PERSEN']].values
scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X)
```

```
model = KMeans(init='k-means++', random_state=42)
visualizer = KElbowVisualizer(model, k=(2, 10), timings=False)
visualizer.fit(X_scaled)
visualizer.show()
```

Setelah dilakukan running pada formula diatas, kemudian didapatkan grafik *Elbow* seperti berikut ini :



Gambar 4. 1 Grafik *Elbow Method*

Kemudian, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Elbow* didapatkan titik siku pada k=4 dengan nilai *Within Cluster Sum of Squares* (WCSS) sebesar 13,926. Hasil dari perhitungan menggunakan Elbow Method ini akan digunakan sebagai inputan *k* pada *software IBM SPSS Statistics 25* dalam membentuk *cluster*.

4.3.2 Perhitungan *K-Means Clustering* menggunakan SPSS

Setelah mendapatkan jumlah *cluster* optimal berdasarkan metode *Elbow*, selanjutnya yaitu proses pengolahan data dengan metode *K-Means Clustering* pada *software IBM SPSS Statistics*. Data hasil *preprocessing* pada tahapan sebelumnya akan menjadi *input* dalam *software IBM SPSS Statistics 25* untuk membentuk *cluster* wilayah, data yang

digunakan yaitu data jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD), Tuberkulosis Paru, dan Stunting pada seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Jepara.

Tahap pertama setelah melakukan input data kedalam *software IBM SPSS Statistics 25* yaitu melakukan normalisasi data. *Output* yang dihasilkan dari tahap normalisasi data yaitu sebagai berikut :

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DBD	16	.00	39.04	19.3000	10.04586
TB_Paru	16	132.69	211.01	170.0856	22.40308
Stunting	16	1.10	9.90	4.4675	2.59829
Valid N (listwise)	16				

Gambar 4. 2 *Descriptive Statistics*

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat nilai N, *Minimum, Maximum, Mean*, dan *Standard Deviation* dari masing-masing indikator. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat ketimpangan kondisi masing-masing wilayah yang ditunjukkan dari rentang nilai *minimum-maximum* pada setiap indikator.

Setelah didapatkan nilai *Z-score*, maka selanjutnya yaitu melakukan *cluster*ing dengan menggunakan fitur *K-Means Cluster*ing yang ada pada *software IBM SPSS Statistics 25* dan menggunakan k=4 sesuai dengan jumlah *cluster* optimal yang didapatkan dari perhitungan *Elbow Method*. Berdasarkan proses *K-Means Cluster*ing didapatkan hasil seperti berikut ini :

Initial Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
Zscore(DBD)	1.96499	1.04322	-1.11787	-.48378
Zscore(TB_Paru)	1.64863	-.38056	-.58053	.49834
Zscore(Stunting)	1.23639	-.85729	-.97660	1.32491

Gambar 4. 3 *Initial Cluster Centers*

Tabel *Initial Cluster Centers* diatas merupakan *centroid* awal yang secara acak dipilih oleh sistem untuk memetakan data kedalam 4 *cluster* yang berbeda. Perhitungan ini akan

dilakukan iterasi sampai mendapat hasil optimal dan stabil yang akan ditunjukkan pada tabel *Final Cluster Centers*.

Iteration History[a]

Iteration	Change in Cluster Centers 1	2	3	4
1	.000	.510	.631	.384
2	.000	.147	.306	.000
3	.000	.092	.341	.353
4	.000	.000	.271	.787
5	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 5. The minimum distance between initial centers is 2.174.

Gambar 4. 4 *Iteration History*

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa proses klasterisasi dilakukan secara berulang sebanyak 5 kali iterasi dan telah mencapai kondisi stabil atau tidak terjadi perubahan lagi. Kemudian, hal ini menjadi landasan terbentuknya tabel *Final Cluster Centers*, dapat dilihat dalam gambar dibawah ini :

Final Cluster Centers

	Cluster 1	2	3	4
Zscore(DBD)	1.96499	.46561	-1.02629	-.27922
Zscore(TB_Paru)	1.64863	-.12295	-.59803	1.16254
Zscore(Stunting)	1.23639	-.72067	.22265	1.70785

Gambar 4. 5 *Final Cluster Centers*

Tabel *Final Cluster Centers* diatas ini merupakan tabel *centroid* final dari keempat *cluster* yang terbentuk. Kemudian, nilai *Zscore* dalam tabel diatas digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik masing-masing *cluster* sesuai dengan kondisi kesehatannya. Berdasarkan hasil diatas, dapat dilihat karakteristik masing-masing *cluster* sebagai berikut :

1. *Cluster* 1 : berisi wilayah dengan kondisi kerawanan yang paling tinggi dibanding ketiga *cluster* lainnya, hal tersebut dapat dilihat dari nilai *Zscore* DBD sebesar 1,96499, nilai *Zscore* TB Paru sebesar 1,64863 dan nilai *Zscore* Stunting sebesar 1,23639 yang mana ketiga memiliki nilai positif dan tinggi jika dibanding dengan *cluster* lain.
2. *Cluster* 2 : berisi wilayah dengan kondisi kesehatan yang cukup baik, hal ini ditunjukkan dengan nilai *Zscore* TB Paru sebesar -0,12295 yang masih tergolong rendah dan nilai *Zscore* stunting sebesar -0,72067 yang merupakan nilai terendah dibandingkan dengan *cluster* lain. Namun, untuk nilai *Zscore* DBD sebesar 0,46561 yang menunjukkan bahwa nilainya masih berada diatas rata-rata.
3. *Cluster* 3 : berisi wilayah dengan angka kasus stunting yang masih berada diatas rata-rata Kabupaten Jepara dengan nilai *Zscore* Stunting sebesar -0,77628. Sedangkan, untuk nilai *Zscore* DBD sebesar -1,02629 dan *Zscore* TB Paru sebesar -0,59803 yang menunjukkan bahwa *cluster* 3 memiliki nilai *Zscore* DBD dan TB Paru yang paling rendah dibanding ketiga *cluster* lainnya.
4. *Cluster* 4 : berisi wilayah dengan jumlah kasus stunting paling tinggi dibanding dengan *cluster* lain, hal ini ditandai dengan nilai *Zscore* Stunting yang paling besar yaitu 1,19345. Kemudian, untuk kasus TB Paru pada *cluster* ini juga cukup tinggi, hal ini dapat dilihat dari nilai *Zscore* TB Paru sebesar 1,16254. Sedangkan, untuk nilai *Zscore* DBD sebesar -0,27922 yang menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD pada *cluster* ini masih dibawah rata-rata Kabupaten Jepara.

Berikut merupakan label karakteristik masing-masing *cluster* :

Tabel 4. 4 Label *Cluster*

Cluster 1	Prioritas Utama Penanganan Terpadu
Cluster 2	Wilayah Relatif Terkendali
Cluster 3	Prioritas Pencegahan dan Pemantauan Stunting
Cluster 4	Prioritas Pengendalian TB Paru dan Stunting

4.3.3 Hasil Pengelompokan Wilayah (*Cluster Membership*)

Hasil pengelompokan wilayah menggunakan metode *K-Means Clustering* pada *software IBM SPSS Statistics 25* membagi wilayah menjadi 4 *cluster*, hasil pengelompokan ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 5 *Cluster Membership*

Cluster	***Cluster Membership***
Cluster 1 (Prioritas Utama Penanganan Terpadu)	• Kedung
Cluster 2 (Wilayah Relatif Terkendali)	• Pecangaan • Welahan • Mayong • Mlonggo • Nalumsari • Kalinyamatan • Kembang • Donorojo
Cluster 3 (Prioritas Pencegahan dan Pemantauan Stunting)	• Batealit • Keling • Karimunjawa • Tahunan • Pakis Aji
Cluster 4 (Prioritas Pengendalian TB Paru dan Stunting)	• Jepara • Bangsri

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil bahwa sebanyak 1 kecamatan pada *cluster* 1, lalu 8 kecamatan di *cluster* 2, kemudian 5 kecamatan di *cluster* 3, dan 2 kecamatan di *cluster* 4. Berikut tabel ringkasan jumlah anggota untuk masing-masing *cluster* :

Tabel 4. 6 Jumlah Anggota *Cluster*

Cluster 1	1

Cluster 2	8
Cluster 3	5
Cluster 4	2

4.3.4 Hasil *ANOVA*

Selain pengelompokan wilayah, didapatkan output *ANOVA (Analysis of Variance)* yang digunakan untuk melihat variasi dari masing-masing indikator kesehatan antar *cluster*. *Output* ANOVA berfungsi untuk menunjukkan seberapa jauh setiap variabel berkontribusi dalam membedakan karakteristik antar *cluster*. Apabila nilai F yang dihasilkan semakin besar, maka peran variabel tersebut juga besar dalam membedakan *cluster* yang terbentuk.

Hasil *output ANOVA* ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

ANOVA

	Cluster		Error			
	Mean Square	df	Mean Square	df	F	Sig.
Zscore(DBD)	3.673	3	.332	12	11.067	.001
Zscore(TB_Paru)	2.443	3	.639	12	3.823	.039
Zscore(Stunting)	3.922	3	.270	12	14.547	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Gambar 4. 6 *Output ANOVA*

Berdasarkan *output ANOVA* pada gambar diatas dapat dilihat bahwa setiap indikator memiliki nilai F yang berbeda, kemudian nilai F terbesar yaitu pada indikator Stunting dan nilai F terkecil pada indikator TB Paru.

4.4 Desain Strategi Turunan

Berdasarkan hasil analisis pengelompokan wilayah, didapatkan informasi mengenai kondisi kerawanan kesehatan pada seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Jepara yang terbagi dalam empat *cluster*. Setiap *cluster* yang ada tentu saja memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga untuk penyelesaiannya juga membutuhkan pendekatan yang berbeda pula. Dengan begitu, upaya dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat

tidak bisa diberikan program yang sama. Melainkan perlu disesuaikan dengan bagaimana kondisi kesehatan di wilayah tersebut, supaya solusi yang diberikan dapat secara spesifik sesuai dengan kebutuhan wilayahnya.

Dalam upaya mencapai tujuan pembangunan kesehatan dan peningkatan efektivitas pelaksanaan program kesehatan, maka disusun beberapa strategi intervensi yang mengacu pada program prioritas nasional. Diantaranya yaitu Penurunan Stunting, Eliminasi TBC, Pemeriksaan Kesehatan Gratis, serta Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM) yang difokuskan untuk indikator Demam Berdarah Dengue (DBD).

Kemudian, untuk program prioritas nasional yang telah diidentifikasi akan dijabarkan menjadi beberapa strategi turunan yang lebih implementatif. Penyusunan strategi ini didasarkan pada karakteristik masalah kesehatan dari masing-masing *cluster*, sehingga diharapkan akan lebih tepat sasaran. Dengan begitu, hasil yang diperoleh melalui metode *K-Means Cluster*ing akan menjadi pertimbangan dalam membuat desain strategi turunan.

Berdasarkan karakteristik yang dimiliki masing-masing *cluster*, disusun strategi turunan yang mengacu pada program prioritas nasional dan sesuai dengan permasalahan yang ada. Strategi yang disusun ini diharapkan mampu menjawab permasalahan kesehatan pada masing-masing wilayah, serta mampu mendukung intervensi yang lebih efektif dan tepat.

Penyusunan desain strategi turunan dalam penelitian ini dilakukan melalui identifikasi program yang relevan dengan permasalahan kesehatan pada penelitian ini yaitu DBD, TB Paru, dan Stunting. Identifikasi di mulai dari penelusuran program kesehatan atau intervensi yang terkait dengan permasalahan pada sumber yang relevan misalnya jurnal, buku, serta *website* terkait program kesehatan yang relevan dengan penelitian. Setelah mendapatkan beberapa alternatif program kesehatan, kemudian dikonsultasikan dengan pihak Dinas Kesehatan untuk memastikan apakah program yang yang dijadikan alternatif ini sudah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan penanganan di wilayah penelitian. Hasil konsultasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa alternatif yang diperbaiki atau disesuaikan, sehingga hasil alternatif program yang digunakan dalam penelitian ini tidak hanya berbasis literatur namun sudah melalui proses penyesuaian oleh pihak terkait. Hasil

dari proses ini menghasilkan total terdapat 20 alternatif program kesehatan yang akan digunakan dalam penentuan prioritas intervensi di masing-masing *cluster*.

Berikut merupakan desain turunan strategi yang ditawarkan dalam penelitian ini, disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Desain Strategi Turunan

NO	Program Prioritas Nasional	Desain Strategi Turunan
1	Penurunan Stunting	1. Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal 2. Program Edukasi Gizi balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif 3. *Ante Natal Care* (ANC) Sesuai Standar 4. Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan 5. Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS) 6. Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)
2	Eliminasi TBC	1. Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif 2. Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader 3. Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi 4. Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan

NO	Program Prioritas Nasional	Desain Strategi Turunan
		5. Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja
3	Pemeriksaan Kesehatan Gratis	1. Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posbindu dan Fasilitas Pelayanan Kesehatan 2. Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan) 3. Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile
4	Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM)	1. Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui Metode 3M Plus 2. Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik (Juru Pemantau Jentik) 3. Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas 4. Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional 5. Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga 6. Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin

4.5 Matriks Strategi Program Kesehatan

Kemudian, setelah menyusun tabel desain strategi turunan maka akan dilakukan penyesuaian antara masing-masing strategi program kesehatan terhadap karakteristik masing-masing *cluster* dengan melihat dan mempertimbangkan karakteristik kondisi kesehatan di setiap *cluster*nya. Hal ini dilakukan karena kondisi kesehatan setiap wilayah berbeda, sehingga program kesehatan yang dibutuhkan tentu akan berbeda juga menyesuaikan dengan karakteristiknya. Pemetaan antara strategi kesehatan dengan *cluster* akan di sajikan dalam bentuk tabel seperti di bawah ini :

Tabel 4. 8 Matriks Strategi *Cluster*

NO	Strategi Turunan	*Cluster* 1	*Cluster* 2	*Cluster* 3	*Cluster* 4
1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	✓		✓	✓
2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	✓		✓	✓
3	*Ante Natal Care* (ANC) Sesuai Standar	✓		✓	✓
4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	✓	✓	✓	✓
5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS)	✓		✓	✓
6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	✓		✓	✓
7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	✓			✓
8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	✓			✓
9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	✓			✓
10	Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	✓		✓	✓

NO	Strategi Turunan	*Cluster* 1	*Cluster* 2	*Cluster* 3	*Cluster* 4
11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	✓	✓		✓
12	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	✓	✓	✓	
13	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	✓	✓	✓	✓
14	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	✓	✓	✓	✓
15	Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui Metode 3M Plus	✓			
16	Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik (Juru Pemantau Jentik)	✓			
17	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	✓	✓		
18	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	✓	✓	✓	
19	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	✓	✓	✓	✓
20	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	✓	✓	✓	✓

4.6 Penentuan Prioritas Strategi Menggunakan TOPSIS

4.6.1 Penentuan Kriteria dan Bobot

Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan ada 5 diantaranya sebagai berikut :

1. Kesesuaian Terhadap Indikator Beban Penyakit : apakah program kesehatan sesuai dengan masalah kesehatan (DBD/TB Paru/Stunting) dan mampu menangani permasalahan kesehatan.
2. Efektivitas Program : kemampuan strategi dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu meningkatkan derajat kesehatan.
3. Dampak/Manfaat Program : seberapa besar manfaat dari program yang dapat dirasakan masyarakat.
4. Kemudahan Implementasi : seberapa mudah tata cara dan mekanisme strategi tersebut untuk dilaksanakan.
5. Kebutuhan Sumber Daya : besarnya sumber daya yang dibutuhkan untuk menjalankan strategi (meliputi biaya, tenaga, waktu, dan lainnya).

Untuk mendapatkan bobot masing-masing kriteria dan alternatif, dilakukan penilaian oleh *expert* yang sesuai dengan bidang kesehatan. Pada penelitian ini menggunakan penilaian oleh 3 *expert*, hasil rata-rata penilaian yang diberikan oleh *expert* untuk masing-masing kriteria seperti berikut :

Tabel 4. 9 Tabel Kriteria dan Pembobotan

NO	KODE	KRITERIA	BOBOT
1	C1	Kesesuaian Terhadap Indikator Beban Penyakit (DBD/TB Paru/Stunting)	30%
2	C2	Efektivitas Program	17%
3	C3	Dampak/Manfaat Program	20%
4	C4	Kemudahan Implementasi	17%
5	C5	Kebutuhan Sumber Daya	16%
		Jumlah	**100%**

Nilai pada tabel di atas akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan perhitungan matriks ternormalisasi terbobot.

4.6.2 Matriks Keputusan

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh *expert* terhadap setiap alternatif berdasarkan kriteria yang digunakan, maka disusun matriks keputusan yang akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan TOPSIS. Matriks keputusan masing-masing *cluster* disajikan dalam bentuk tabel seperti dibawah ini :

- *Cluster* 1

  Berikut merupakan matriks keputusan berdasarkan penilaian *expert* untuk *cluster* 1 :

Tabel 4. 10 Matriks Keputusan *Cluster* 1

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
A1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	5.00	5.00	5.00	4.33	2.33
A2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	5.00	5.00	4.33	5.00	2.00
A3	*Ante Natal Care* (ANC) Sesuai Standar	4.67	4.33	4.33	4.67	1.67

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
A4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.33	4.33	4.00	4.00	1.67
A5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS)	5.00	4.67	5.00	4.67	2.00
A6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	4.67	4.33	4.33	4.67	2.33
A7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	5.00	5.00	4.67	4.33	2.33
A8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	5.00	4.67	4.33	4.67	1.33

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
A9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	5.00	4.67	4.33	4.00	1.67
A10	Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	5.00	5.00	4.67	4.33	1.67
A11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	4.67	4.33	4.67	4.67	2.33
A12	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	4.33	4.33	4.00	4.33	1.67
A13	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	5.00	4.67	4.33	4.00	1.67
A14	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	4.00	4.33	4.00	4.00	1.67

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
A15	Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui Metode 3M Plus	5.00	4.67	5.00	4.67	2.33
A16	Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik (Juru Pemantau Jentik)	5.00	5.00	4.67	4.67	2.33
A17	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	4.67	4.00	4.33	4.33	2.67
A18	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	4.67	4.67	4.67	4.33	1.67
A19	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	4.67	4.33	4.33	4.67	2.33

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
A20	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.33	4.33	4.67	4.33	1.33

- *Cluster* 2

  Berikut merupakan matriks keputusan berdasarkan penilaian *expert* untuk *cluster* 2 :

Tabel 4. 11 Matriks Keputusan *Cluster* 2

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
B1	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.67	4.33	4.33	4.67	2.00
B2	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	4.33	4.33	4.33	4.67	2.33
B3	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	4.33	3.67	3.67	3.67	2.00
B4	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	4.33	4.00	3.67	3.67	2.33
B5	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	4.00	3.33	3.67	3.67	2.33

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
B6	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	4.67	4.33	4.67	4.33	2.00
B7	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	4.33	4.33	4.33	4.33	1.33
B8	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	5.00	5.00	4.67	4.67	2.33
B9	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.67	4.67	4.33	4.33	1.67

- *Cluster* 3

Berikut merupakan matriks keputusan berdasarkan penilaian *expert* untuk *cluster* 3 :

Tabel 4. 12 Matriks Keputusan *Cluster* 3

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
C1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	5.00	5.00	5.00	4.67	1.33
C2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	5.00	4.67	4.67	4.67	2.33
C3	*Ante Natal Care* (ANC) Sesuai Standar	4.33	4.33	4.33	4.33	1.33
C4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.67	4.67	4.33	4.33	1.67
C5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil	5.00	5.00	5.00	4.67	2.00

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
	mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS)					
C6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	4.67	4.67	4.67	4.33	2.00
C7	Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	4.33	4.33	4.33	4.33	1.67
C8	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	3.33	3.33	3.33	3.67	2.00
C9	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	3.67	3.67	3.67	3.67	2.33

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
C10	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	3.33	3.33	3.33	3.67	2.00
C11	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	4.67	4.33	4.33	4.33	1.67
C12	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	4.33	4.33	4.00	4.33	2.00
C13	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.33	4.33	4.33	4.33	2.00

- *Cluster* 4

  Berikut merupakan matriks keputusan berdasarkan penilaian *expert* untuk *cluster* 4 :

Tabel 4. 13 Matriks Keputusan *Cluster* 4

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
D1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	4.67	4.67	4.33	4.00	2.00
D2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	4.33	4.33	4.33	4.67	2.33
D3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	4.00	4.00	3.67	4.33	2.33
D4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.33	4.33	4.00	4.33	2.00
D5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	4.33	4.33	4.33	4.67	2.33

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
D6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	4.67	4.67	4.33	4.67	2.33
D7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	5.00	5.00	5.00	4.33	2.00
D8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	4.67	5.00	4.67	4.33	2.00
D9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	5.00	5.00	4.67	4.67	1.67
D10	Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	5.00	5.00	5.00	4.67	1.67
D11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	5.00	4.67	4.67	4.67	2.00

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
D12	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	4.67	4.33	4.33	4.67	1.67
D13	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	4.33	4.33	4.33	4.33	1.33
D14	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	4.67	4.33	4.33	4.67	2.00
D15	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.33	4.33	4.67	4.33	1.33

Matriks keputusan diatas merupakan matriks hasil penilaian yang dilakukan oleh pihak *expert* pada instansi Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara, nilai yang diperoleh dari ketiga *expert* akan dihitung rata-ratanya yang kemudian hasil perhitungan itu akan dijadikan dasar dalam perhitungan TOPSIS dalam mencari prioritas program kesehatan pada masing-masing *cluster.*

4.6.3 Normalisasi Matriks Keputusan (R_{ij})

Setelah didapatkan matriks keputusan, tahap selanjutnya yaitu melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x^2{}_{ij}}} \quad (4.4)$$

Contoh :

$$r_{11} = \frac{5}{\sqrt{453}} = 0{,}235$$

Perhitungan tersebut dilakukan terhadap semua alternatif pada masing-masing *cluster* menggunakan rumus diatas, sehingga hasil dari tahap normalisasi matriks keputusan pada masing-masing *cluster* disajikan dalam tabel seperti berikut :

1. *Cluster* 1

   Berikut merupakan hasil normalisasi matriks untuk *cluster* 1 :

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	0.23492049	0.2434	0.2488	0.2181	0.2625
A2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	0.23492049	0.2434	0.2156	0.2517	0.2250
A3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	0.21925913	0.2110	0.2156	0.2349	0.1875
A4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	0.20359776	0.2110	0.1990	0.2013	0.1875
A5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	0.23492049	0.2272	0.2488	0.2349	0.2250
A6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	0.21925913	0.2110	0.2156	0.2349	0.2625
A7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	0.23492049	0.2434	0.2322	0.2181	0.2625
A8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	0.23492049	0.2272	0.2156	0.2349	0.1500
A9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	0.23492049	0.2272	0.2156	0.2013	0.1875
A10	Implementasi Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-Course) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	0.23492049	0.2434	0.2322	0.2181	0.1875
A11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	0.21925913	0.2110	0.2322	0.2349	0.2625
A12	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	0.20359776	0.2110	0.1990	0.2181	0.1875
A13	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	0.23492049	0.2272	0.2156	0.2013	0.1875
A14	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	0.18793639	0.2110	0.1990	0.2013	0.1875
A15	Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui Metode 3M Plus	0.23492049	0.2272	0.2488	0.2349	0.2625
A16	Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik (Juru Pemantau Jentik)	0.23492049	0.2434	0.2322	0.2349	0.2625
A17	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	0.21925913	0.1947	0.2156	0.2181	0.3000
A18	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	0.21925913	0.2272	0.2322	0.2181	0.1875
A19	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	0.21925913	0.2110	0.2156	0.2349	0.2625
A20	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	0.20359776	0.2110	0.2322	0.2181	0.1500

Gambar 4. 7 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 1

2. *Cluster* 2

   Berikut merupakan hasil normalisasi matriks untuk *cluster* 2 :

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
B1	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.67	4.33	4.33	4.67	2.00
B2	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	4.33	4.33	4.33	4.67	2.33
B3	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	4.33	3.67	3.67	3.67	2.00
B4	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	4.33	4.00	3.67	3.67	2.33
B5	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	4.00	3.33	3.67	3.67	2.33
B6	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	4.67	4.33	4.67	4.33	2.00
B7	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	4.33	4.33	4.33	4.33	1.33
B8	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	5.00	5.00	4.67	4.67	2.33
B9	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.67	4.67	4.33	4.33	1.67

Gambar 4. 8 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 2

3. *Cluster* 3

Berikut merupakan hasil normalisasi matriks untuk *cluster* 3 :

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
C1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	5.00	5.00	5.00	4.67	1.33
C2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	5.00	4.67	4.67	4.67	2.33
C3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	4.33	4.33	4.33	4.33	1.33
C4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.67	4.67	4.33	4.33	1.67
C5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	5.00	5.00	5.00	4.67	2.00
C6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	4.67	4.67	4.67	4.33	2.00
C7	Implementasi Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-Course) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	4.33	4.33	4.33	4.33	1.67
C8	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	3.33	3.33	3.33	3.67	2.00
C9	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	3.67	3.67	3.67	3.67	2.33
C10	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	3.33	3.33	3.33	3.67	2.00
C11	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	4.67	4.33	4.33	4.33	1.67
C12	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	4.33	4.33	4.00	4.33	2.00
C13	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.33	4.33	4.33	4.33	2.00

Gambar 4. 9 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 3

4. *Cluster* 4

Berikut merupakan hasil normalisasi matriks untuk *cluster* 4 :

Kode	Alternatif	Kesesuaian Terhadap Indikator	Efektivitas Program	Dampak/Manfaat Program	Kemudahan Implementasi	Kebutuhan Sumber Daya
D1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	4.67	4.67	4.33	4.00	2.00
D2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	4.33	4.33	4.33	4.67	2.33
D3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	4.00	4.00	3.67	4.33	2.33
D4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	4.33	4.33	4.00	4.33	2.00
D5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	4.33	4.33	4.33	4.67	2.33
D6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	4.67	4.67	4.33	4.67	2.33
D7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	5.00	5.00	5.00	4.33	2.00
D8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	4.67	5.00	4.67	4.33	2.00
D9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	5.00	5.00	4.67	4.67	1.67
D10	Implementasi Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-Course) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	5.00	5.00	5.00	4.67	1.67
D11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	5.00	4.67	4.67	4.67	2.00
D12	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	4.67	4.33	4.33	4.67	1.67
D13	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	4.33	4.33	4.33	4.33	1.33
D14	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	4.67	4.33	4.33	4.67	2.00
D15	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	4.33	4.33	4.67	4.33	1.33

Gambar 4. 10 Hasil Normalisasi Matriks *Cluster* 4

Berdasarkan hasil perhitungan normalisasi matriks, didapatkan angka yang lebih seragam secara perbandingan karena nilainya sudah berada pada skala yang sama. Hasil dari perhitungan normalisasi matriks akan digunakan dalam proses pembobotan untuk menghasilkan matriks ternormalisasi terbobot.

4.6.4 Matriks Ternormalisasi Terbobot

Apabila matriks keputusan sudah di normalisasi, maka tahap selanjutnya yaitu menghitung matriks ternormalisasi terbobot dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \tag{4.5}$$

Contoh :

$$v_{11} = 0{,}235 \times 0{,}3 = 0{,}0705$$

Perhitungan tersebut dilakukan terhadap semua alternatif pada masing-masing *cluster* menggunakan rumus diatas, sehingga hasil dari tahap perhitungan matriks ternormalisasi terbobot pada masing-masing *cluster* disajikan dalam tabel seperti berikut :

4.6.1 *Cluster* 1

Berikut merupakan matriks ternormalisasi terbobot untuk *cluster* 1 :

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	0.0705	0.0406	0.0498	0.0364	0.0438
A2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	0.0705	0.0406	0.0431	0.0419	0.0375
A3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	0.0658	0.0352	0.0431	0.0392	0.0313
A4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	0.0611	0.0352	0.0398	0.0336	0.0313
A5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	0.0705	0.0379	0.0498	0.0392	0.0375
A6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	0.0658	0.0352	0.0431	0.0392	0.0438
A7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	0.0705	0.0406	0.0464	0.0364	0.0438
A8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	0.0705	0.0379	0.0431	0.0392	0.0250
A9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	0.0705	0.0379	0.0431	0.0336	0.0313
A10	Implementasi Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-Course) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	0.0705	0.0406	0.0464	0.0364	0.0313
A11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	0.0658	0.0352	0.0464	0.0392	0.0438
A12	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	0.0611	0.0352	0.0398	0.0364	0.0313
A13	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	0.0705	0.0379	0.0431	0.0336	0.0313
A14	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	0.0564	0.0352	0.0398	0.0336	0.0313
A15	Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui Metode 3M Plus	0.0705	0.0379	0.0498	0.0392	0.0438
A16	Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik (Juru Pemantau Jentik)	0.0705	0.0406	0.0464	0.0392	0.0438
A17	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	0.0658	0.0325	0.0431	0.0364	0.0500
A18	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	0.0658	0.0379	0.0464	0.0364	0.0313
A19	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	0.0658	0.0352	0.0431	0.0392	0.0438
A20	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	0.0611	0.0352	0.0464	0.0364	0.0250

Gambar 4. 11 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 1

4.6.2 *Cluster* 2

Berikut merupakan matriks ternormalisasi terbobot untuk *cluster* 2 :

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
B1	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	0.1039	0.0536	0.0643	0.0577	0.0247
B2	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	0.0965	0.0536	0.0643	0.0577	0.0289
B3	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	0.0965	0.0454	0.0544	0.0454	0.0247
B4	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	0.0965	0.0495	0.0544	0.0454	0.0289
B5	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	0.0891	0.0412	0.0544	0.0454	0.0289
B6	Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas	0.1039	0.0536	0.0693	0.0536	0.0247
B7	Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional	0.0965	0.0536	0.0643	0.0536	0.0165
B8	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	0.1114	0.0619	0.0693	0.0577	0.0289
B9	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	0.1039	0.0577	0.0643	0.0536	0.0206

Gambar 4. 12 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 2

4.6.3 *Cluster* 3

Berikut merupakan matriks ternormalisasi terbobot untuk *cluster* 3 :

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
C1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	0.0947	0.0533	0.0647	0.0505	0.0325
C2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	0.0947	0.0497	0.0604	0.0505	0.0569
C3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	0.0820	0.0462	0.0560	0.0469	0.0325
C4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	0.0883	0.0497	0.0560	0.0469	0.0406
C5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	0.0947	0.0533	0.0647	0.0505	0.0487
C6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	0.0883	0.0497	0.0604	0.0469	0.0487
C7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	0.0820	0.0462	0.0560	0.0469	0.0406
C8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	0.0631	0.0355	0.0431	0.0397	0.0487
C9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	0.0694	0.0391	0.0474	0.0397	0.0569
C10	Implementasi Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-Course) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	0.0631	0.0355	0.0431	0.0397	0.0487
C11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	0.0883	0.0462	0.0560	0.0469	0.0406
C12	Skrining Penyakit Tidak Menular (PTM) di Posyandu dan Fasilitas Layanan Kesehatan	0.0820	0.0462	0.0517	0.0469	0.0487
C13	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	0.0820	0.0462	0.0560	0.0469	0.0487

Gambar 4. 13 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 3

4.6.4 *Cluster* 4

Berikut merupakan matriks ternormalisasi terbobot untuk *cluster* 4 :

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
D1	Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal	0.0784	0.0440	0.0502	0.0383	0.0439
D2	Program Edukasi Gizi Balita dan Kampanye Pemberian Asi Eksklusif	0.0728	0.0408	0.0502	0.0447	0.0512
D3	Ante Natal Care (ANC) Sesuai Standar	0.0672	0.0377	0.0425	0.0415	0.0512
D4	Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan	0.0728	0.0408	0.0463	0.0415	0.0439
D5	Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi Multiple Micronutrient Supplement (MMS)	0.0728	0.0408	0.0502	0.0447	0.0512
D6	Program Konseling Perubahan Perilaku Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)	0.0784	0.0440	0.0502	0.0447	0.0512
D7	Gerakan Investigasi Kontak Serentak dan Pelacakan Kasus TBC Aktif	0.0840	0.0471	0.0579	0.0415	0.0439
D8	Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader	0.0784	0.0471	0.0541	0.0415	0.0439
D9	Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi	0.0840	0.0471	0.0541	0.0447	0.0366
D10	Implementasi Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-Course) di Seluruh Fasilitas Kesehatan	0.0840	0.0471	0.0579	0.0447	0.0366
D11	Kampanye Pengendalian Infeksi TBC Berbasis Rumah Sehat dan Lingkungan Kerja	0.0840	0.0440	0.0541	0.0447	0.0439
D12	Skrining Kesehatan Terpadu Berbasis Siklus Hidup (Penjaringan Kesehatan)	0.0784	0.0408	0.0502	0.0447	0.0366
D13	Pendaftaran dan Penjangkauan Masyarakat via SATUSEHAT Mobile	0.0728	0.0408	0.0502	0.0415	0.0293
D14	Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga	0.0784	0.0408	0.0502	0.0447	0.0439
D15	Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin	0.0728	0.0408	0.0541	0.0415	0.0293

Gambar 4. 14 Matriks Ternormalisasi Terbobot *Cluster* 4

Hasil perhitungan matriks ternormalisasi terbobot didapatkan dari perhitungan nilai pada masing-masing alternatif terhadap suatu kriteria di kali dengan bobot masing-masing kritera tersebut. Kemudian, hasil dari perhitungan matriks ternormalisasi terbobot akan digunakan sebagai daasar dalam menentukan solusi ideal.

4.6.5 Solusi Ideal Positif dan Negatif

Tahap selenjutnya yaitu menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari seluruh alternatif strategi terhadap kriteria. Pada tahap ini untuk kriteria *benefit* akan dicari nilai maksimal dari A^+ dan nilai minimal dari A^-, sedangkan untuk kriteria *cost* akan dicari nilai minimal dari A^+ dan nilai maksimal dari A^-. Rumus yang digunakan pada tahap ini yaitu sebagai berikut :

$$A^+benefit = \{max(v_{ij})\} \quad (4.6)$$

$$A^-benefit = \{min(v_{ij})\} \quad (4.7)$$

$$A^+cost = \{min(v_{ij})\} \quad (4.8)$$

$$A^-cost = \{max(v_{ij})\} \quad (4.9)$$

Contoh :

$$A^+benefit = \{max(V1,1:V20,1)\} = 0{,}0705$$

$$A^-benefit = \{min(V1,1:V20,1)\} = 0{,}0564$$

$$A^+cost = \{min(V5,1:V5,20)\} = 0{,}0250$$

$$A^{-}cost = \{max(V5,1{:}V5,20)\} = 0{,}0500$$

Penentuan solusi ideal positif dan negatif tersebut dilakukan pada seluruh *cluster* dengan menggunakan rumus diatas, sehingga hasil dari penentuan solusi ideal pada masing-masing *cluster* disajikan dalam tabel seperti berikut secara berurutan mulai dari C1-C5 :

1. *Cluster* 1

   Berikut merupakan tabel nilai solusi ideal positif dan negative yang diperoleh pada *cluster* 1 :

   Tabel 4. 14 Solusi Ideal *Cluster* 1

	C1	C2	C3	C4	C5
(A+)	0.0705	0.0406	0.0498	0.0419	0.0250
(A-)	0.0564	0.0325	0.0398	0.0336	0.0500

2. *Cluster* 2

   Berikut merupakan tabel nilai solusi ideal positif dan negatif yang diperoleh pada *cluster* 2 :

   Tabel 4. 15 Solusi Ideal *Cluster* 2

	C1	C2	C3	C4	C5
(A+)	0.1114	0.0619	0.0693	0.0577	0.0165
(A-)	0.0891	0.0412	0.0544	0.0454	0.0289

3. *Cluster* 3

   Berikut merupakan tabel nilai solusi ideal positif dan negative yang diperoleh pada *cluster* 3 :

   Tabel 4. 16 Solusi Ideal *Cluster* 3

	C1	C2	C3	C4	C5
(A+)	0.0947	0.0533	0.0647	0.0505	0.0325
(A-)	0.0631	0.0355	0.0431	0.0397	0.0569

4. *Cluster* 4

   Berikut merupakan tabel nilai solusi ideal positif dan negative yang diperoleh pada *cluster* 4 :

Tabel 4. 17 Solusi Ideal *Cluster* 4

	C1	C2	C3	C4	C5
(A+)	0.0840	0.0471	0.0579	0.0447	0.0293
(A-)	0.0672	0.0377	0.0425	0.0383	0.0512

Nilai solusi ideal positif dan nilai solusi ideal negatif yang ada di atas didapatkan dengan mencari nilai maksimum dari kriteria benefit dan nilai minimum dari krietria cost. Sedangkan untuk nilai solusi ideal negatif didapatkan dari nilai minimum untuk kriteria cost dan nilai maksimum dari kriteria benefit.

4.6.6 Perhitungan Jarak Terhadap Solusi Ideal Positif dan Negatif

Setelah dilakukan penentuan solusi ideal positif dan negatif, selanjutnya yaitu menghitung jarak kedekatan suatu titik terhadap kriteria. Rumus yang digunakan untuk menghitung jarak tersebut yaitu :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - A_j^+\right)^2} \tag{4.10}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(v_{ij} - A_j^-\right)^2} \tag{4.11}$$

Contoh :

D_1^+

$= \sqrt{(0{,}0705 - 0{,}0705)^2 + (0{,}0406 - 0{,}0406)^2 + (0{,}0498 - 0{,}0498)^2 + (0{,}0364 - 0{,}0419)^2 + (0{,}0438 - 0{,}0250)^2}$

$D_1^+ = \sqrt{0{,}0004} = 0{,}0196$

D_1^-

$= \sqrt{(0{,}0705 - 0{,}0564)^2 + (0{,}0406 - 0{,}0325)^2 + (0{,}0498 - 0{,}0398)^2 + (0{,}0364 - 0{,}0336)^2 + (0{,}0438 - 0{,}0500)^2}$

$D_1^- = \sqrt{0{,}0004} = 0{,}0203$

Perhitungan ini dilakukan pada masing-masing *cluster*, berikut merupakan nilai yang didapatkan dari perhitungan jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif di masing-masing *cluster* :

1. *Cluster* 1

   Berikut merupakan nilai dari jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif pada *cluster* 1 :

Tabel 4. 18 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 1

Kode	D+	D-
A1	0.0196	0.0203
A2	0.0142	0.0224
A3	0.0119	0.0221
A4	0.0181	0.0195
A5	0.0131	0.0227
A6	0.0213	0.0133
A7	0.0198	0.0189
A8	0.0077	0.0299
A9	0.0127	0.0243
A10	0.0090	0.0258
A11	0.0205	0.0145
A12	0.0169	0.0197
A13	0.0127	0.0243
A14	0.0209	0.0189
A15	0.0192	0.0199
A16	0.0192	0.0195
A17	0.0281	0.0104
A18	0.0105	0.0228
A19	0.0213	0.0133
A20	0.0126	0.0266

2. *Cluster* 2

   Berikut merupakan nilai dari jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif pada *cluster* 2 :

Tabel 4. 19 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 2

Kode	D+	D-
B1	0.0147	0.0253
B2	0.0216	0.0214
B3	0.0306	0.0094
B4	0.0300	0.0111
B5	0.0381	0.0000
B6	0.0144	0.0261
B7	0.0182	0.0230
B8	0.0124	0.0360
B9	0.0114	0.0270

3. *Cluster* 3

Berikut merupakan nilai dari jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif pada *cluster* 3 :

Tabel 4. 20 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 3

Kode	D+	D-
C1	0.0000	0.0499
C2	0.0250	0.0401
C3	0.0172	0.0358
C4	0.0143	0.0364
C5	0.0162	0.0443
C6	0.0187	0.0354
C7	0.0191	0.0309
C8	0.0464	0.0081
C9	0.0430	0.0084
C10	0.0464	0.0081
C11	0.0156	0.0351
C12	0.0256	0.0258
C13	0.0237	0.0275

4. *Cluster* 4

Berikut merupakan nilai dari jarak terhadap solusi ideal positif dan negatif pada *cluster* 4 :

Tabel 4. 21 Jarak dari D ke A+ dan A- *Cluster* 4

Kode	D+	D-
D1	0.0189	0.0167
D2	0.0266	0.0119
D3	0.0332	0.0032
D4	0.0229	0.0109
D5	0.0266	0.0119
D6	0.0241	0.0163
D7	0.0150	0.0260
D8	0.0164	0.0203
D9	0.0083	0.0276
D10	0.0073	0.0294
D11	0.0155	0.0235
D12	0.0136	0.0212
D13	0.0153	0.0243
D14	0.0186	0.0170
D15	0.0138	0.0258

Berikut merupakan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal pada masing-masing *cluster*, nilai ini akan dijadikan dasar dalam perhitungan nilai preferensi pada tahap selanjutnya.

4.6.7 Perhitungan Nilai Preferensi

Tahap perhitungan terakhir yaitu menghitung nilai preferensi masing-masing alternatif strategi, semakin besar nilai preferensinya maka semakin dekat juga alternatif tersebut terhadap solusi ideal positif. Sebaliknya, jika nilai preferensinya kecil maka semakin jauh jarak terhadap solusi ideal positif yang berarti tidak menjadi prioritas utama intervensi. Rumus yang digunakan dalam perhitungan nilai preferensi yaitu :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \tag{4.12}$$

Contoh :

$$V_1 = \frac{0{,}0167}{0{,}0189 + 0{,}0167} = 0{,}4693$$

Hasil perhitungan nilai preferensi pada setiap alternatif di masing-masing *cluster* yaitu sebagai berikut :

1. *Cluster* 1

   Berikut merupakan hasil perhitungan nilai preferensi masing-masing alternatif pada *cluster* 1 :

Tabel 4. 22 Nilai Preferensi *Cluster* 1

Kode	Vi
A1	0.5087
A2	0.6129
A3	0.6498
A4	0.5195
A5	0.6340
A6	0.3842
A7	0.4872
A8	0.7955
A9	0.6571
A10	0.7413
A11	0.4137
A12	0.5379
A13	0.6571
A14	0.4756
A15	0.5100
A16	0.5028
A17	0.2693
A18	0.6844
A19	0.3842
A20	0.6776

2. *Cluster* 2

   Berikut merupakan hasil perhitungan nilai preferensi masing-masing alternatif pada *cluster* 2 :

Tabel 4. 23 Nilai Preferensi *Cluster* 2

Kode	Vi
B1	0.6330
B2	0.4982
B3	0.2360
B4	0.2700
B5	0.0000
B6	0.6436

Kode	Vi
B7	0.5583
B8	0.7441
B9	0.7022

3. *Cluster* 3

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai preferensi masing-masing alternatif pada *cluster* 3 :

Tabel 4. 24 Nilai Preferensi *Cluster* 3

Kode	Vi
C1	1.0000
C2	0.6162
C3	0.6753
C4	0.7171
C5	0.7315
C6	0.6550
C7	0.6186
C8	0.1489
C9	0.1639
C10	0.1489
C11	0.6924
C12	0.5020
C13	0.5374

4. *Cluster* 4

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai preferensi masing-masing alternatif pada *cluster* 4 :

Tabel 4. 25 Nilai Preferensi *Cluster* 4

Kode	Vi
D1	0.4693
D2	0.3093
D3	0.0877
D4	0.3236
D5	0.3093
D6	0.4030
D7	0.6341
D8	0.5524

Kode	Vi
D9	0.7692
D10	0.8008
D11	0.6028
D12	0.6099
D13	0.6137
D14	0.4781
D15	0.6520

Hasil perhitungan nilai preferensi di atas akan menjadi penentu apakah alternatif tersebut menjadi prioritas atau tidak. Apabila nilai preferensi tinggi, maka alternatif tersebut dianggap prioritas. Jadi, nilai preferensi diurutkan dari tertinggi hingga terendah. Semakin rendah nilai preferensi maka alternatif tersebut tidak termasuk prioritas.

BAB V
PEMBAHASAN

5. 1 Hasil Perankingan Strategi

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) didapatkan hasil nilai preferensi untuk masing-masing alternatif pada setiap *cluster* beserta urutan rankingnya. Nilai preferensi yang didapat ini menunjukkan seberapa dekat sebuah alternatif terhadap solusi ideal, semakin besar nilainya maka semakin tinggi pula hasil rankingnya. Nilai yang didapatkan ini memberikan gambaran mengenai penilaian pada setiap alternatif terhadap kriteria seperti kesesuaian terhadap indikator beban penyakit, efektivitas program, kemudahan implementasi, dampak/manfaat program, dan kebutuhan sumber daya.

Hasil penilaian dan urutan *ranking* yang didapatkan dari perhitungan TOPSIS menunjukkan preferensi dari seluruh alternatif dari setiap *cluster* yang ada. Dalam penelitian ini, pembahasan difokuskan pada 3 alternatif teratas di setiap *cluster* dengan tujuan untuk menjelaskan alternatif yang memiliki nilai preferensi tertinggi berdasarkan perhitungan, serta keterkaitannya dengan karakteristik masing-masing *cluster.* Pemilihan 3 alternatif untuk dijadikan pembahasan ini tidak mengartikan bahwa hanya alternatif pada peringkat berikutnya tidak penting untuk diterapkan, namun hal ini menunjukkan bahwa alternatif tersebut memiliki nilai yang lebih rendah berdasarkan 5 kriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan begitu, perankingan tetap dilakukan terhadap seluruh alternatif, sedangkan pembahasan programnya difokuskan pada tiga peringkat tertinggi yang akan menjadi rekomendasi utama dalam penelitian ini. Berikut merupakan pembahasan untuk masing-masing *cluster* :

5.1.1 Perankingan Strategi *Cluster* 1

Cluster 1 memiliki karakteristik kondisi kesehatan yang paling buruk dibanding dengan *cluster* lainnya, pada *cluster* ini indikator DBD dan TB Paru memiliki nilai yang paling tinggi jika dibanding *cluster* lainnya, serta jumlah kasus Stunting yang tinggi juga walaupun tidak tertinggi. Pada *cluster* ini diberikan alternatif sebanyak 20 strategi, dalam

menentukan strategi mana yang harus di prioritaskan maka dilakukan perankingan berdasarkan nilai preferensi yang telah dihitung pada tahap sebelumnya. Urutan prioritas pada *cluster* 1 yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. 1 *Ranking* Prioritas *Cluster* 1

Kode	Vi	*Ranking*
A8	0.795521	1
A10	0.741296	2
A18	0.684445	3
A20	0.677635	4
A9	0.657124	5
A13	0.657124	6
A3	0.64975	7
A5	0.634042	8
A2	0.612917	9
A12	0.537906	10
A4	0.519461	11
A15	0.510007	12
A1	0.508682	13
A16	0.502816	14
A7	0.487153	15
A14	0.475584	16
A11	0.41369	17
A6	0.384159	18
A19	0.384159	19
A17	0.269345	20

Berdasarkan karakteristik kondisi kesehatan pada *cluster* 1, tiga alternatif yang memiliki nilai preferensi paling tinggi serta tiga *ranking* tertinggi diantaranya yaitu Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader (A8), Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan (A10), dan Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional (A18). Dari ketiga alternatif diatas, dua diantaranya adalah program untuk mengatasi permasalahan TB Paru. Dengan kondisi wilayah yang memiliki kasus TB Paru tertinggi, maka strategi PMO menjadi kunci utama dalam memastikan bahwa pasien TB tetap patuh minum obat selama 6 bulan tanpa terputus. Kemudian hal ini didukung dengan Implementasi DOTS di seluruh fasilitas kesehatan, strategi ini didukung oleh beberapa kompenen diantaranya terdapat pemeriksaan

mikroskopis pada dahak, memastikan tersedia obat anti *tuberculosis*, pengawasan minum obat, hingga pencatatan dan pelaporan secara berkala guna mengevaluasi kesehatan pasien serta kinerja program (Dunggio et al., 2024).

Ketiga, Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional merupakan salah satu strategi yang merespon tingginya angka stunting. Dengan melakukan imunisasi secara rutin, maka dapat dipastikan bahwa setiap anak akan lebih terlindungi dari berbagai jenis penyakit yang menginfeksi tubuh dan dapat menghambat tumbuh kembang anak. Selain itu, Bulan Imunisasi Anak Nasional merupakan program untuk mengejar anak-anak yang masih belum lengkap imunisasinya guna memperbaiki kesenjangan cakupan yang diperoleh, serta mengedukasi terkait pentingnya pencegahan gizi buruk dan stunting sejak dini (Rifawan et al., 2023).

Meskipun pada *cluster* 1 memiliki karakteristik jumlah kasus DBD yang tinggi juga, tetapi strategi yang berfokus untuk menyelesaikan DBD tidak termasuk pada tiga *ranking* teratas. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya jumlah kasus, tetapi juga mempertimbangkan kriteria yang digunakan. Dengan begitu, hasil perankingan ini memberikan urutan alternatif yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan strategi yang lebih dahulu mendapatkan perhatian tanpa mengesampingkan alternatif lainnya.

5.1.2 Perankingan Strategi *Cluster* 2

Cluster 2 memiliki karakteristik kondisi kesehatan yang relatif lebih baik dibanding *cluster* lainnya, karena jumlah kasus yang tidak tergolong tinggi. Sehingga, untuk *cluster* ini diberikan alternatif sebanyak 9 strategi yang cenderung bersifat umum atau tidak spesifik menangani permasalahan tertentu. Dari 9 alternatif tersebut dilakukan perhitungan nilai preferensi guna mengetahui alternatif mana yang layak dijadikan prioritas untuk *cluster* 2, hasil perankingan alternatif strategi untuk *cluster* 2 yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. 2 *Ranking* Prioritas *Cluster* 2

Kode	Vi	*Ranking*
B8	0.7441	1
B9	0.7022	2
B6	0.6436	3
B1	0.6330	4
B7	0.5583	5
B2	0.4982	6
B4	0.2700	7
B3	0.2360	8
B5	0.0000	9

Berdasarkan karakteristik kondisi kesehatannya, didapatkan tiga urutan *ranking* teratas diantaranya yaitu Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga (A8), Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin (A9), dan Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas (A6). Hasil perankingan diatas memberikan gambaran terkait konsep *sustainability* dan preventif karena *cluster* ini termasuk *cluster* yang memiliki kondisi kesehatan paling baik, dengan begitu tindakan yang dibutuhkan juga bukan merupakan program darurat tetapi program mitigasi dan perlindungan. Program Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) ini merupakan tindakan yang bertujuan untuk membentuk kebiasaan berperilaku hidup bersih dan sehat kepada seluruh masyarakat (Sapalas et al., 2022). Program ini dijelaskan dengan pendekatan edukasi , diantaranya melalui penyuluhan, diskusi, penggunaan media presentasi, serta di akhir sesi terdapat evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman peserta terkait program tersebut. Program ini mencakup beberapa indikator, mulai dari PHBS di lingkungan sekolah, keluarga, fasilitas pelayanan kesehatan, tempat umum, masyarakat, serta lingkungan kerja.

Program dengan *ranking* kedua yaitu Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin, program ini bertujuan untuk menjaga kondisi vaksin tetap dalam suhu yang sesuai mulai dari diterima, disimpan, dipindahkan, hingga digunakan agar kualitas dari vaksin tetap terjaga dengan baik (Kusumadewi & Widiati,

2023). Dengan terjaminnya kondisi vaksin yang diberikan kepada Masyarakat, maka imunitas masyarakatnya juga semakin terjaga dengan baik.

Program pada *ranking* yang ketiga yaitu Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas, sistem ini merupakan sistem yang mendeteksi adanya ancaman atau potensi terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) yang akan memicu respon cepat sebelum kasus ini akan menyebar secara luas. Dengan adanya program ini, diharapkan petugas kesehatan akan lebih mudah mengenali sinyal adanya peningkatan kasus yang tidak normal, sehingga akan mudah untuk menentukan tindakan lanjutan (Salastianour & Alnur, 2023). Cara kerja program ini dimulai dari pengumpulan data penyakit yang berpotensi menimbulkan KLB pada fasilitas kesehatan yang ada di masing-masing wilayah, jika data sudah terkumpul maka akan di *input* pada *software web* SKDR Nasional dan juga dilakukan pencatatan manual yang berisi informasi lengkap pasien guna mempermudah pelacakan mandiri, kemudian sistem SKDR akan menganalisis tren data secara otomatis yang mana apabila jumlah kasus melebihi ambang batas maka akan muncul sinyal peringatan dini. Bentuk respon cepat dari peringatan itu yakni dilakukannya penyelidikan epidemiologi, dalam waktu 24 jam petugas harus melakukan verifikasi dengan terjun langsung ke lapangan untuk menyelidiki kasus tersebut, serta pengambilan *sample spesimen* jika diperlukan. Langkah terakhir yaitu memberikan analisis, *feedback* serta pelaporan mingguan dengan target nasional minimal 80% (Rifai & Anggini, 2025).

Secara keseluruhan, urutan strategi yang dihasilkan dari perhitungan TOPSIS pada *cluster* 2 ini berfokus pada penguatan sistem pendukung pelayanan, promosi kesehatan, serta kesiapsiagaan dalam menangani potensi terjadinya permasalahan kesehatan. Hasil urutan strategi ini sesuai dengan karakteristik yang dimiliki oleh *cluster* 2 yaitu wilayah dengan kondisi relatif lebih baik dibanding *cluster* lain.

5.1.3 Perankingan Strategi *Cluster* 3

Cluster 3 memiliki karakteristik kondisi kesehatan dengan indikator jumlah kasus DBD dan TB Paru memiliki nilai rendah, serta jumlah kasus Stunting yang cukup tinggi. Pada *cluster* ini diberikan alternatif sebanyak 13 strategi, dalam menentukan strategi mana

yang harus di prioritaskan maka dilakukan perankingan berdasarkan nilai preferensi yang telah dihitung pada tahap sebelumnya. Urutan prioritas pada *cluster* 3 yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. 3 *Ranking* Prioritas *Cluster* 3

Kode	Vi	*Ranking*
C1	1.0000	1
C5	0.7315	2
C4	0.7171	3
C11	0.6924	4
C3	0.6753	5
C6	0.6550	6
C7	0.6186	7
C2	0.6162	8
C13	0.5374	9
C12	0.5020	10
C9	0.1639	11
C8	0.1489	12
C10	0.1489	13

Berdasarkan karakteristik kondisi kesehatan pada *cluster* 3, didapatkan tiga alternatif yang memiliki nilai preferensi tertinggi dan tiga alternatif yang memiliki *ranking* teratas sebagai langkah intervensi, diantaranya yaitu Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal (A1), Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS) (A5), dan Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan (A4). Ketiga program prioritas diatas merujuk pada penanganan permasalahan stunting, pada program prioritas pertama yaitu Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal. Program ini bertujuan untuk mengejar kekurangan energi serta protein pada balita yang apabila dibiarkan berlarut-larut akan memicu terjadinya stunting (Simbolon et al., 2026), program PMT ini menggunakan bahan pangan lokal yang mudah didapatkan oleh masyarakat dengan tujuan supaya program ini dapat dilakukan secara mandiri juga. Dengan menggunakan bahan pangan lokal maka biaya distribusi akan lebih minim, lalu akan lebih mudah untuk memastikan ketersediaan pasokan, dan yang paling penting yaitu budaya makan lebih mudah diterima oleh keluarga.

Program pada *ranking* kedua adalah Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS), ini berfokus pada pencegahan sejak hulu yang difokuskan pada kelompok remaja dan ibu hamil dengan tujuan untuk mecegah terjadinya anemia serta Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Gerakan mengkonsumsi TTD penting bagi remaja putri karena ketika remaja putri mengalami menstruasi maka ia akan kehilangan darah dalam jumlah yang cukup banyak di setiap bulannya, dan hal tersebut berisiko terjadi kekurangan zat besi. Apalagi remaja putri adalah calon ibu, dengan mencegah anemia saat ini maka hal tersebut menjadi Langkah krusial dalam memutus rantai permasalahan kesehatan. Akibat dari permasalahan anemia saat remaja yaitu dapat meningkatkan risiko kematian ibu saat melahirkan atau dapat terjadi risiko melahirkan dengan Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) yang memicu terjadinya stunting. Remaja putri disarankan untuk mengkonsumsi Tablet Tambah Darah sebanyak 1 tablet setiap minggu saat usia 12-18 tahun (Luthviatin et al., 2025). Lalu, untuk program ibu hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS) ini sangat disarankan karena MMS mengandung lebih banyak kombinasi mikronutrien yang terdiri lebih dari 15, tablet ini diwajibkan untuk di konsumsi pada trimester pertama kehamilan (Dewiyanti Fitria et al., 2025). Jika ibu hamil mengalami kekurangan zat gizi mikro maka akan muncul banyak risiko yang membahayakan ibu hingga janin bayinya, tidak hanya itu tetapi akan memengaruhi tumbuh kembang anak juga.

Program pada *ranking* ketiga yaitu Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan, program ini merupakan program yang dirancang untuk memberikan edukasi dan pelatihan kepada kader posyandu dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan mutu kader (Tristanti & Khoirunnisa, 2022).

Ketiga program yang memiliki nilai preferensi tertinggi pada *cluster* ini berfokus pada penanganan stunting, sesuai dengan karakteristik kondisi kesehatan pada wilayah yang tergabung di *cluster* ini. Hasil perhitungan TOPSIS digunakan untuk membantu menentukan strategi yang mendapatkan perhatian lebih dalam menentukan prioritas intervensi. Strategi yang memiliki nilai preferensi dibawah ketiga alternatif teratas tetap

memiliki peluang kontribusi untuk menangani permasalahan kesehatan, namun memiliki tingkat prioritas yang lebih rendah.

5.1.4 Perankingan Strategi *Cluster* 4

Cluster 4 memiliki karakteristik kondisi kesehatan dengan jumlah kasus TB Paru yang tinggi, serta jumlah kasus Stunting tertinggi dibanding *cluster* lain. Pada *cluster* ini diberikan alternatif sebanyak 15 strategi, dalam menentukan strategi mana yang harus di prioritaskan maka dilakukan perankingan berdasarkan nilai preferensi yang telah dihitung pada tahap sebelumnya. Urutan prioritas pada *cluster* 4 yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. 4 *Ranking* Prioritas *Cluster* 4

Kode	Vi	*Ranking*
D10	0.8008	1
D9	0.7692	2
D15	0.6520	3
D7	0.6341	4
D13	0.6137	5
D12	0.6099	6
D11	0.6028	7
D8	0.5524	8
D14	0.4781	9
D1	0.4693	10
D6	0.4030	11
D4	0.3236	12
D2	0.3093	13
D5	0.3093	14
D3	0.0877	15

Berdasarkan karakteristik kondisi kesehatan pada *cluster* 4, didapatkan tiga alternatif yang memiliki nilai preferensi tertinggi dan memiliki urutan *ranking* tiga teratas sebagai langkah intervensi, diantaranya yaitu Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan (A10), Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi (A9), dan Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin (A15). Kedua program diatas merujuk pada pengendalian kasus TB Paru yang saling berhubungan, program Implementasi Strategi DOTS di Seluruh Fasilitas Kesehatan bertujuan untuk

menemukan kasus TB, lalu memberikan pengobatan yang sesuai dengan standar, dan melakukan pemantauan kepatuhan pasien selama masa pengobatan. Penerapan strategi ini diharapkan dapat meningkatkan angka keberhasilan pengobatan dan mengurangi angka putus pengobatan.

Kemudian, program pada *ranking* kedua yaitu Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi. Program ini berupa terapi yang diberikan kepada individu dengan tingkat risiko tinggi kemungkinan terinfeksi TBC (Umniyati et al., 2024). Tujuan dari program ini yaitu memusnahkan TBC laten atau bakteri yang ada di dalam tubuh namun belum berkembang biak. Sehingga, dengan adanya terapi ini diharapkan dapat mencegah terjadinya sakit TBC aktif.

Terakhir, program Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin. Tujuan dari program ini adalah menjaga kualitas vaksin dan obat tetap dalam keadaan baik mulai dari diterima hingga diberikan kepada pasien. Akibat dari infeksi berulang yang terjadi karena kegagalan vaksin dapat menjadi pemicu utama stunting, vaksin yang mengalami kerusakan akibat terkena suhu panas maka tidak akan bisa membentuk antibodi pada tubuh balita. Sehingga, sangat penting untuk menjamin efektivitas setiap vaksin yang disuntikkan ke tubuh balita.

Ketiga alternatif dengan nilai preferensi tertinggi dominan berfokus pada pengendalian permasalahan TB Paru, dan didukung oleh program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM). Hal ini sesuai dengan permasalahan yang ada di *cluster* ini yaitu tingginya kasus TB Paru, sedangkan tingginya angka kasus stunting menunjukkan bahwa tetap dibutuhkan strategi untuk intervensi permasalahan stunting meskipun strateginya tidak berada pada tiga peringkat teratas. Dengan begitu, hasil perankingan tidak diartikan bahwa masalah stunting tidak perlu ditangani, tetapi hal ini menunjukkan bahwa kriteria dan bobot untuk alternatif pengendaian TB Paru memiliki nilai yang lebih tinggi.

5. 2 Validasi Strategi Program Prioritas

Berdasarkan perhitungan TOPSIS, didapatkan urutan *ranking* alternatif program kesehatan sesuai dengan nilai preferensi yang berbeda di masing-masing *cluster*. Guna mengetahui kesesuaian antara program dengan permasalahan kesehatan maka dilakukan validasi terhadap program kesehatan yang memiliki nilai preferensi tinggi. Proses validasi ini dilakukan dengan melakukan penelusuran terhadap penelitian terdahulu yang membahas terkait penerapan program yang sesuai dengan permasalahan, kemudian hasil penelusuran penelitian akan digunakan sebagai dukungan dalam menghasilkan rekomendasi. Sehingga, keberhasilan pada penelitian terdahulu juga berperan menjadi dasar dalam pemberian rekomendasi dalam penelitian ini.

Penelitian terdahulu yang digunakan dipilih berdasarkan kesesuaian jenis program, permasalahan, dan hasil intervensinya. Maka, validasi dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk mengatakan bahwa program ini akan langsung menyelesaikan permasalahan kesehatan yang ada di Kabupaten Jepara, namun menunjukkan bahwa rekomendasi program yang diberikan memiliki dukungan sebagai bentuk intervensi yang relevan dengan permasalahan. Pembahasan untuk masing-masing program yang memiliki nilai preferensi tertinggi pada keempat *cluster* yaitu sebagai berikut :

1. Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader : Menurut WHO, dukungan pengobatan yang diberikan oleh keluarga terbukti meningkatkan kepatuhan pasien dalam minum obat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rakihara, 2025) menunjukkan bahwa dari total 40 PMO, didapatkan hasil sebesar 77,5% dinilai efektif dan berhubungan dengan tingkat kesembuhan pasien. Serta, pasien yang didampingi oleh PMO berpeluang sebesar 9,34 kali lebih besar untuk sembuh dibanding dengan pasien yang tidak didampingi oleh PMO.
2. Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan : Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Saragi et al., 2024), melalui program ini didapatkan temuan sebesar 46,8% pada tahun 2021 dengan angka keberhasilan pengobatan pada Puskesmas Sei Dadap sebesar 84,1%.
3. Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional : Menurut WHO, vaksinasi menurunkan angka kematian bayi sebesar 40%

secara global. Program ini berkontribusi terhadap pencegahan penyakit menular dengan memperkuat imunitas, yang dampaknya dapat menekan potensi penyakit.

4. Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga : Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2026), program kampanye ini efektif dalam upaya peningkatan pemahaman Masyarakat terhadap seluruh indikator dengan rentang nilai sebesar 88%-96% yang diukur melalui *pre-test* dan *post-test* selama edukasi berlangsung.
5. Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin : Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Komariah et al., 2022), hasil observasi dan wawancara program pendistribusian produk rantai dingin dinyatakan sangat efektif dengan persentase sebesar 83,3%.
6. Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas : Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rifai & Anggini, 2025), pelaksanaan program ini berjalan dengan sangat efektif. Hal ini dilihat dari keberhasilan respon waspada, 100% peringatan dini (tercatat total 51 peringatan pada tahun 2025) dan direspon dalam waktu ≤ 24 jam.
7. Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal : Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni et al., 2026), menunjukkan angka keberhasilan program ini yang menekan angka stunting sehingga pada tahun 2024-2025 terjadi penurunan sebesar 12,7% pada 2024 dan 27,6% pada 2025.
8. Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS) : Menurut WHO, konsumsi tablet tambah darah bagi remaja putri dapat mencegah anemia yang mengganggu pertumbuhan anak. Berdasarkan penelitian oleh (Smith et al., 2025), suplemen MMS dapat meningkatkan berat badan bayi lahir dengan angka kepatuhan ibu berada pada level ≥75% atau bahkan ≥90%, dengan setidaknya total 180+ tablet selama masa kehamilan.
9. Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan : Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Barreto-Duarte et al., 2025), keberhasilan program ini

ditunjukkan dengan jumlah kasus stunting yang menurun serta status gizi balita yang secara konsisten mengalami peningkatan.

10. Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi : WHO merekomendasikan terapi pencegahan TBC sebagai salah satu intervensi dalam strategi mencapai target Eliminasi TBC, menurut WHO program ini dapat menurunkan potensi risiko TBC aktif sebesar 60%-90%.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang sudah dilakukan di bab sebelumnya, berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini :

1. Berdasarkan hasil pengelompokan wilayah yang dilakukan menggunakan metode *K-Means Clustering*, didapatkan hasil berupa 4 kelompok wilayah yang memiliki kemiripan karakteristik kesehatan pada setiap kelompoknya. Pada *cluster* 1 terdiri dari 1 wilayah dengan kondisi kesehatan paling buruk, lalu pada *cluster* 2 terdiri dari 8 wilayah dengan karakteristik kondisi kesehatan yang relatif lebih baik dibanding *cluster* lainnya, kemudian *cluster* 3 terdiri dari 5 wilayah dengan jumlah kasus stunting yang cukup tinggi, terakhir *cluster* 4 terdiri dari 2 wilayah dengan karakteristik kondisi kesehatannya memiliki jumlah kasus TB Paru yang tinggi dan jumlah kasus Stunting tertinggi.
2. Berdasarkan hasil pengelompokan wilayah, didapatkan label kondisi kesehatan untuk masing-masing kelompoknya. Kemudian, disusun desain strategi yang merupakan turunan dari 3 Program Prioritas Nasional dan 1 Program Kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan indikator. Strategi yang disusun, merupakan turunan dari program Penurunan Stunting, Eliminasi TBC, Pemeriksaan Kesehatan Gratis, serta Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM). Lalu, disusun matriks pemetaan strategi berdasarkan karakteristik kondisi kesehatan masing-masing wilayah yang sudah di analisis sebelumnya, sehingga pemetaan lebih sesuai dengan kebutuhan masing-masing *cluster*.
3. Penentuan prioritas program kesehatan dilakukan pada masing-masing *cluster*, sehingga hasilnya akan sesuai dengan kebutuhan atau permasalahan yang ada di setiap *cluster*. Matriks Keputusan yang digunakan merupakan hasil dari penilaian yang dilakukan oleh *expert* terhadap masing-masing alternatif dan kriteria. Berdasarkan perhitungan TOPSIS, dijelaskan hasil tiga *ranking* teratas pada masing-masing *cluster* yaitu *cluster* 1 membutuhkan program Penguatan Peran Pengawas Minum Obat (PMO) Berbasis Keluarga dan Kader (A8), Implementasi Strategi

DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan (A10), dan Penguatan Program Imunisasi Rutin Lengkap (IRL) dan Bulan Imunisasi Anak Nasional (A18). Lalu, *cluster* 2 membutuhkan program Kampanye Edukasi 16 Indikator Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tingkat Rumah Tangga (B8), Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin (B9), dan Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Kasus Potensi KLB di Tingkat Puskesmas (B6). Kemudian, *cluster* 3 membutuhkan program Gerakan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) Berbasis Pangan Lokal (C1), Gerakan Serentak Minum Tablet Tambah Darah (TTD) bagi Remaja Putri dan Ibu Hamil mengkonsumsi *Multiple Micronutrient Supplement* (MMS) (C5), dan Penguatan Kapasitas Kader Posyandu Bidang Kesehatan (C4). Terakhir, *cluster* 4 membutuhkan program Implementasi Strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short-Course*) di Seluruh Fasilitas Kesehatan (D10), Pemberian Terapi Pencegahan TBC (TPT) bagi Kontak Erat Risiko Tinggi (D9), dan Penjaminan Kualitas Distribusi Logistik Vaksin dan Obat Berbasis Sistem Rantai Dingin (D15).

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran perbaikan untuk penelitian selanjutnya seperti :

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan penilaian *expert* lebih banyak lagi, guna memperoleh hasil yang lebih kompleks.
2. Menggunakan metode pembobotan lain, agar hasil perhitungan dapat dibandingkan.
3. Indikator kesehatan yang digunakan bisa disesuaikan dengan permasalahan yang ada, atau bisa disesuaikan dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdi, A., Bagus, T., Shahib, M. U., Tri, W., & Bachri, O. S. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode TOPSIS. *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode TOPSIS*, *5*(1), 78–84. http://edubeka.abkinbrebes.umus.ac.id/index.php/intech/article/view/1325%0Ahttp://edubeka.abkinbrebes.umus.ac.id/index.php/intech/article/download/1325/748

Alifariki, L. O., & Kusnan, A. (2022). *Edukasi Pencegahan Demam Berdarah Dengue di SDN 76 Abeli Kota Kendari*.

Amaliya Hani Nafisah. (2023). *Clustering Bidang Keilmuan Menggunakan Kombinasi Metode Topsis dan Algoritma K-Means*. *04*, 405–413.

Ananda Mustari, K., Assiroj, P., Hartati, B., & Samuel, F. (2024). Implementasi Data Mining Pada Instansi Pemerintahan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(3), 3137–3142. https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9618

Anjani, D. M., Nurhayati, S., & Immawati. (2024). *PENERAPAN PENDIDIKAN KESEHATAN TERHADAP PENGETAHUAN IBU TENTANG STUNTING PADA BALITA DI WILAYAH KERJA UPTD PUSKESMAS RAWAT INAP BANJARSARI METRO UTARA*. *4*, 62–69.

Barreto-Duarte, B., Villalva-Serra, K., Croda, J., Arcêncio, R. A., Maciel, E. L. N., & Andrade, B. B. (2025). Directly observed treatment for tuberculosis care and social support: essential lifeline or outdated burden? *The Lancet Regional Health - Americas*, *43*(February), 101015. https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101015

Biostatistik, J., Kesehatan, I., Pralambang, S. D., Pralambang, S. D., & Setiawan, S. (2021). *Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia Risk Factors for Tuberculosis Incidence in Indonesia*. *2*(1). https://doi.org/10.7454/bikfokes.v2i1.1023

Cibaku, E., & Büyüktahtakın, E. (2026). An adaptive K-means and reinforcement learning (RL) algorithm to effective vaccine distribution. *Computers and Operations Research*, *185*(August 2025), 107275. https://doi.org/10.1016/j.cor.2025.107275

Dewiyanti Fitria, Agita Dianingsih, Dila Fatiha Sholiha, Hana Mamnukha, & Budiyanti Wiboworini. (2025). Edukasi Gizi dan Distribusi Suplemen MMS Bagi Ibu Hamil: Studi Kasus di Puskesmas Banyudono II Kabupaten Boyolali. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, *4*(3), 796–805. https://doi.org/10.55123/sehatmas.v4i3.5648

Dunggio, A. R. S., Herman, D, Y., Kuniati, E., Musdalifah, & Surya, S. (2024). Model Strategi DOTS , Komponen DOTS , dan Penerapan DOTS dalam Pelaksanaan Program Pengendalian Tubercolosis (Directly Observed Treatment Short-Course). *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research Volume*, *4*, 9608–9617.

Guo, H., Wang, X., & Jin, Z. (2026). Exploring psychological changes of parents during different phases of COVID-19: A cross-sectional study using factor analysis and k-means clustering. *Journal of Affective Disorders Reports*, *23*(December 2025), 101004. https://doi.org/10.1016/j.jadr.2025.101004

Gupta, M., Kumar, R., Chawla, S. K., Mishra, S., & Dhiman, S. (2022). Clustering based Contact Tracing Analysis and Prediction of SARS-CoV-2 Infections. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, *9*(35), 1–9. https://doi.org/10.4108/eai.3-11-2021.171756

Hamami, F., & Dahlan, I. A. (2024). *PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK MEMETAKAN PERSEBARAN FASILITAS DAN TENAGA KESEHATAN DI KOTA BANDUNG*. *04*(02).

Haryanti, M. F., Fauzi, A., Jelita, A. A., Setiyowati, A., Octarina, A., Edina, E. P., Aulia, R. Z., & Fitriana, S. (2024). Pengaruh Data Mining, Strategi Perusahaan, Terhadap Laporan Kinerja Perusahaan. *Jurnal Portofolio : Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, *3*(1), 71–90. https://doi.org/10.70704/jpjmb.v3i1.285

Hendrastuty, N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, *3*(1), 46–56. https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v3i1.26

Herdiana, I., Kamal, M. A., Triyani, Estri, M. N., & Renny. (2025). *A More Precise Elbow Method for Optimum K-means Clustering*. 1–22. http://arxiv.org/abs/2502.00851

Irawan, A. D. (2022). Pembangunan Indonesia Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *3*(September), 369–373.

Ishak, R., & Amiruddin. (2024). Clustering Prestasi Akademik Lulusan. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, *6*(1), 76–81. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjeee/article/view/23967%0Ahttps://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjeee/article/download/23967/8053

Komariah, S., Hilmi, I. L., Ratnasari, D., & Rachmawati, E. (2022). Evaluasi Distribusi Produk Rantai Dingin pada Puskesmas di Kabupaten Karawang. *Jik Jurnal Ilmu Kesehatan*, *6*(2), 254. https://doi.org/10.33757/jik.v6i2.537

Kurniati, D., & Jailani, M. S. (2023). Kajian Literatur : Referensi Kunci, State Of Art, Keterbaruan Penelitian (Novelty). *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, *1*(1), 1–6. https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.50

Kurniawan, A., Mamesah, M., & Wijaya, H. (2024). *Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Timur*. *2*(1), 25–32.

Kusumadewi, A., & Widiati, M. C. (2023). *GAMBARAN SISTEM PENGELOLAAN PENGELOLAAN RANTAI DINGIN VAKSIN PADA TIGA RUMAH SAKIT DI WILAYAH JAKARTA TIMUR TAHUN 2019 Ariyanti*. *3*(1), 43–55.

Liu, Y., & Luo, R. (2026). An Improved Clustering DPoS Consensus Algorithm Based on TOPSIS Decision-Making. *Blockchain: Research and Applications*, 100449. https://doi.org/10.1016/j.bcra.2026.100449

Luthviatin, N., Erik Gunawan, Fenny Gita Lestari Putri, Syintia Dwi Pramesti, Anggita Rizky Suci Irawan, Wahyu Dwi Lukita, & Adinda Tira Octavia. (2025). Gerakan Remaja Minum Tablet Tambah Darah Untuk Mencegah Anemia (Gema Gemia) Dengan Metode Kap Di Smps Mitra Jember. *GEMASSIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*(2), 100–107. https://doi.org/10.30787/gemassika.v9i2.1454

Maharani, A., & Wulandari, H. (2025). *DAMPAK STUNTING TERHADAP*

PERKEMBANGAN DAN PERTUMBUHAN ANAK USIA DINI. *12*(4), 1667–1674.

Maori, N. A., & Evanita, E. (2023). Metode Elbow dalam Optimasi Jumlah Cluster pada K-Means Clustering. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, *14*(2), 277–288. https://doi.org/10.24176/simet.v14i2.9630

Mardiansa, M., Sari, H. L., & Prahasti, P. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Mengetahui Minat Siswa Pada Pelajaran IPA Mengunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, *2*(4), 693–702. https://doi.org/10.37676/mude.v2i4.4749

Meraji, H., Rahimi, D., Babaei, A., & Tirkolaee, E. B. (2025). Evaluating the performance of countries in COVID-19 management: A data-driven decision-making and clustering. *Applied Soft Computing*, *169*(October 2024). https://doi.org/10.1016/j.asoc.2024.112549

Mirjat, R. M., Mahar, S. A., Siddiqui, M. I. M., Mahar, J. A. M., & Magsi, A. M. (2024). A Framework for Guava Wilt Disease Segmentation Using K-Means Clustering and Neural Network Techniques. *VAWKUM Transactions on Computer Sciences*, *12*(1), 76–93. https://doi.org/10.21015/vtcs.v12i1.1802

Musyida, N. (2025). *Analisis Demam Berdarah Dengue (DBD) pada Remaja*. *3*.

Nabila, A., Na'ifa, R., Rohayah, D., Yuliati, I., Tsabita, N., Shofa, A., Pusporani, E., & Amelia, D. (2025). *Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Ketimpangan Akses Layanan Kesehatan Tahun 2024 Menggunakan Pendekatan Cluster Hirarki Clustering of Indonesian Provinces Based on Inequality in Access to Health Services in 2024 Using a Hierarchical Clusteri*. *16*(2), 100–111. https://doi.org/10.30872/eksponensial.v16i2.1560

Natsir, F., Triyadi, T., & Sihombing, R. A. (2022). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Rekomendasi Penentuan Penerima Beasiswa. *Jurnal Sistem Informasi …*, *3*(2), 1–6.

Nortajulu, B., Susianti, & Hermawan, D. (2022). *FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KESEMBUHAN TB PARU*. *4*(November), 1207–1216.

Oktavia, E., & Editia, Y. V. (2024). *Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Stunting Pada Balita Di Indonesia Tahun 2024 panjang / tinggi badan menurut usia yang kurang dari -2 Standar Deviasi (SD) pada kurva*. *2*(1).

Prakasa, D. F., Novriyenni, N., & Kadim, L. A. N. (2024). Pengelompokan Menggunakan Metode Clustering Pada Pola Hidup Pengguna KB. *Repeater : Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, *2*(4), 90–104. https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.206

Prastiwi, H., Jeny Pricilia, & Errissya Rasywir. (2022). Implementasi Data Mining Unt[1] H. Prastiwi, Jeny Pricilia, and Errissya Rasywir, "Implementasi Data Mining Untuk Menentuksn Persediaan Stok Barang Di Mini Market Menggunakan Metode K-Means Clustering," J. Inform. Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM), vol. 2, n. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM)*, *2*(1), 141–148.

Puspitasari, I., Listyorini, M. W., Mortin, A., Program, A., Puspitasari, I., Listyorini, M. W., & Andas, A. M. (2023). Karya Kesehatan Journal of Community Engagement Program Edukasi Pencegahan Tuberculosis Paru dan Pendamping Minum Obat. *Indah Puspitasari1 , Meria Woro Listyorini1 , Lu'lu'a Lanahdiyanna1 , Amzal Mortin Andas*, *04*, 24–27.

Raharja, A. R., Jayadi, Pramudianto, A., & Muchsam, Y. (2024). Penerapan Algoritma Decision Tree dalam Klasifikasi Data "Framingham" Untuk Menunjukkan Risiko Seseorang Terkena Penyakit Jantung dalam 10 Tahun Mendatang. *Technologia Journal*, *1*(1). https://doi.org/10.62872/cwgzp962

Rahayu, O. N. F. D. A. (2024). *Faktor Risiko Mycobacterium Tuberculosis, Kepadatan Hunian dan Kualitas Fisik Rumah Penderita TB Paru*. *September 2023*, 158–165.

Rakihara, H. R. (2025). *Efektivitas Pengawas Menelan Obat dalam Pengobatan Tuberkulosis dan Dampak Edukasi Berbasis Booklet terhadap Pengetahuan Pengawas : Studi Potong Lintang dan Pra-Eksperimental di Wilayah Pedesaan*. *3*(2).

Ransikarbum, K., Kritchanchai, D., Chanpuypetch, W., & Niemsakul, J. (2024). Central Hospital Location and Distribution Planning Using Integrated K-Means and Vehicle Routing Algorithm in the Healthcare Chain. *Operations and Supply Chain Management*, *17*(2), 299–315. https://doi.org/10.31387/oscm0570429

Rezekieli Zebua, Gulo, V. E., Purba, I., & Gulo, M. J. K. (2023). Perubahan Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia Tahun 2017-2021. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, *2*(1), 129–136. https://doi.org/10.55123/sehatmas.v2i1.1243

Riani, A. P., Voutama, A., & Ridwan, T. (2023). Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Penerapan K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Metode Elbow Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, *6*(1), 164–172.

Rifai, A., & Anggini, W. (2025). Evaluation Of Early Warning Alert And Respons System (SKDR) As An Effort To Detect Outbreak (KLB). *Jurnal Kesehatan Nusantara (JKN)*, *1*(2), 103–111.

Rifawan, A., Maryam, N. N. A., & Wibawa, S. (2023). Penyuluhan Bulan Imunisasi Anak Nasional (BIAN). *Media Karya Kesehatan*, *6*(1), 95–106. https://doi.org/10.24198/mkk.v6i1.44713

Rizky, F., Kurnia Razak, M., & Sitorus Pane, U. (2024). A Analisis Penggunaan Metode TOPSIS Dalam Penentuan Kelas Atlet Pencak Silat di Tapak Suci UMSU. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, *7*(2), 169–175. https://doi.org/10.53513/jsk.v7i2.9958

Romadhoni, A. R., Romadhoni, A., Taqiyyudin, D., & Abid, A. (2024). Penerapan Algoritma K-Means dalam Analisis Tingkat Kesehatan Pada Populasi Bayi dan Balita di Kota Semarang. *Journal of Data Science Theory and Application*, *3*(1), 32–41.

Rosiana, P. S., Mohsa, A. A., & Umaidah, Y. (2023). Implementasi K-Means Dalam Pengelompokan Penyebaran Penyakit Dbd Di Jawa Barat. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *11*(3), 782–788. https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3344

Rosya, E., Yusvita, F., Fatonah, N. S., Anam, K., Farhana, S., Setiaji, W. R., Rahmawati, W., & Kusuma, G. A. (2025). *PENINGKATAN HEALTH LITERACY PADA GENERASI Z (GEN-Z) UNTUK PENCEGAHAN PENULARAN TUBERCULOSIS PARU (TB PARU)*. *12*, 955–965.

Salastianour, A. L., & Alnur, R. D. (2023). Pelaporan kelengkapan sistem kewaspadaan

dini dan respon provinsi jawa tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *4*, 57–64.

Sapalas, R. A., Ahyan, N. P. D., Rahmah, S. N., Lubis, A. F., & Rosfiani, O. (2022). Penerapan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Mewujudkan Kesejahteraan Masyarakat. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* , 1–5. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/15592

Saragi, M., Hayati, E., & Tambun, M. (2024). Analisis Pengobatan Tuberkulosis Paru Dengan Strategi DOTS (Direct Observed Treatment Short Course) di Puskesmas Kecamatan Sei Dadap Sei Dadap Kabupaten Asahan. *Journal of Healtcare Technology and Medicine*, *10*(2), 488–500. https://jurnal.uui.ac.id/index.php/JHTM/article/view/4425

Sari, L. M., Fazriah, N., & Maharan, R. A. (2026). Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Ilmu Keperawatan Optimal. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Ilmu Keperawatan Optimal*, *3*(2), 29–35. https://jurnal.optimaluntuknegeri.com/index.php/pkm-bidan/article/view/438/354

Shahcheraghian, A., Ilinca, A., & Sommerfeldt, N. (2025). K-means and agglomerative clustering for source-load mapping in distributed district heating planning. *Energy Conversion and Management: X*, *25*(December 2024), 100860. https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2024.100860

Silva-Aravena, F., & Morales, J. (2025). Dynamic decision system for ENT surgery waiting list prioritization using M-Score and TOPSIS methodology: M-Score and TOPSIS for ENT Surgery. *Health Policy and Technology*, *14*(5). https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2025.101036

Simbolon et al., 2026. (2026). Efektivitas Pendampingan Keluarga Dan PMT Berbasis Pangan Lokal Terhadap Perilaku Ibu Dan Status Gizi Balita Wasting di Puskesmas Kuala Lempuing Effectiveness of Family Assistance and Local Food-Based Complementary Feeding on Maternal Behavior and the Nut. *Jurnal Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat Indonesia, Vol. 5No. 1 (2026): 191-201*, *5*(1), 191–201.

Siregar, H. A., Azlan, A., & Lumban Gaol, N. Y. (2023). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Rumah Makan Kasih Ibu Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, *2*(5), 750. https://doi.org/10.53513/jursi.v2i5.8955

Siti Mutrofin, Toni Wicaksono, & Ali Murtadho. (2023). Perbandingan Kinerja Algoritma K-Means Dengan Kmeans Median Pada Deteksi Kanker Payudara. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, *Vol.5*(1), 88–91. https://doi.org/10.37034/jidt.v5i1.274

Smith, E. R., Gomes, F., Adu-Afarwuah, S., Aguayo, V. M., El Arifeen, S., Bhutta, Z. A., Caniglia, E. C., Christian, P., Devakumar, D., Dewey, K. G., Fawzi, W. W., Friis, H., Gomo, E., Guindo, O., Hallamaa, L., Isanaka, S., Kæstel, P., Lachat, C., Maleta, K., … Sudfeld, C. R. (2025). Contribution of Maternal Adherence to the Effect of Multiple Micronutrient Supplementation During Pregnancy: A Systematic Review and Individual Participant Data Meta-analysis. *Advances in Nutrition*, *16*(7). https://doi.org/10.1016/j.advnut.2025.100455

Subekti, M. A., & Dewi, L. A. P. (2022). *PRINSIP KLASIFIKASI DAN DATA MINING DENGAN ALGORITMA C4.5*. *16*, 87–93.

Sukardi, S. I. S., Fadilla, A. N. F., & Al Amin, M. N. F. (2024). Good Governance, Problem Tree Analysis. *Jurnal Pahlawan*, *7*(1), 11–22.

Tristanti, I., & Khoirunnisa, F. N. (2022). GERAKAN AKTIFKAN POSYANDU : UPAYA PENINGKATAN KAPASITAS KADER DALAM AKSELERASI CAPAIAN POSYANDU DI DESA GOMBONGSARI, KABUPATEN KARAWANG Desy. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, *9*(2), 192–199.

Tukiman, S., & Rumakey, R. S. (2023). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Ambon*. *14*(6), 60–63.

Umniyati, H., Ranakusuma, O., Sari, W., & Fitri, C. (2024). Sosialisasi Tbc Dan Terapi Pencegahan Tuberkulosis (Tpt) Pada Pemangku Kepentingan Di Empat Kecamatan Kota Administrasi Jakarta Pusat Socialization of Tb and Tuberculosis Prevention Therapy (Tpt) To Stakeholders in Four Districts of. *AS-SYIFA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat*, *5*(2), 28–36.

Wahyuni, T., Sunarto, Sukmana, P., & Rachmatsyah, T. H. (2026). *Evaluasi Efektivitas PMT Berbasis Pangan Lokal Menggunakan Data Dinas Kesehatan Kabupaten Sumba Barat Daya Effectiveness Evaluation of Local Food-Based Supplementary Feeding Programs Using Southwest Sumba Health Office Data*. *18*(1), 67–83. https://doi.org/10.20473/jap.v18i1.83058

Wang, H., Luo, Y., Deng, B., Lin, J., & Li, X. (2023). Doctor selection based on aspect-based sentiment analysis and neutrosophic TOPSIS method. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, *124*(June), 106599. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106599

Wati, K. R., Dihuma, S., Ponomban, H. W., & Norma, N. (2024). *Kesehatan Masyarakat : Pendekatan Multidisipliner Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup*. *1*(1), 1–4.

Wibowo, A. S., & Mulyastuti, I. D. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada Jumlah Fasilitas Kesehatan Menurut Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. *Tekinfo: Jurnal Bidang Teknik Industri Dan Teknik Informatika*, *23*(2), 116–122. https://doi.org/10.37817/tekinfo.v23i2.2603

Yani, A., Azmi, Z., & Suherdi, D. (2023). Implementasi Data Mining Menganalisa Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, *2*(2), 315. https://doi.org/10.53513/jursi.v2i2.6357

Zakiyanpri, W., Lailiyah, S., Armando, G., Salsabila, R., Theresa, S., Anggita, P., Arofatus, A., Silmi, A. Z., Rahma, N., & Salsabila, D. (2024). Edukasi kepada Remaja untuk Mencegah Terjadinya Stunting dari Faktor Kesehatan saat Masa Remaja di SMAN 1 Banyuwangi. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, *4*(3), 603–610. https://doi.org/10.54082/jamsi.1151

LAMPIRAN

A- 1 Jumlah Kasus Penyakit 2024-2025

DATA JUMLAH KASUS 2024						
No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (2024)	DBD	TB PARU	STUNTING	Data Input Stunting
1	Kedung	84096	61	165	406	5977
2	Pecangaan	91787	57	183	164	6820
3	Welahan	83046	20	136	116	5188
4	Mayong	99299	38	164	211	6659
5	Batealit	92276	10	156	108	5877
6	Jepara	85970	20	144	370	4553
7	Mlonggo	90333	20	154	74	5484
8	Bangsri	106914	18	205	349	6690
9	Keling	68636	15	110	189	4091
10	Karimujawa	10800	0	19	38	749
11	Tahunan	117668	34	156	381	7876
12	Nalumsari	82817	33	117	84	5798
13	Kalinyamatan	66846	33	113	96	5128
14	Kembang	75227	17	126	23	4292
15	Pakis Aji	64992	5	89	211	4306
16	Donorojo	62980	26	108	106	3660
Jumlah		1283687	407	2145	2926	83148

DATA JUMLAH KASUS 2025						
No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (2025)	DBD	TB PARU	STUNTING	Data Input Stunting
1	Kedung	84967	5	185	471	5435
2	Pecangaan	92810	5	190	207	5937
3	Welahan	83925	10	135	169	4793
4	Mayong	100619	11	155	302	6138
5	Batealit	93618	5	136	99	4830
6	Jepara	86537	12	220	504	4273
7	Mlonggo	91086	13	158	36	4502
8	Bangsri	107702	13	184	628	5664
9	Keling	68864	3	103	283	3704
10	Karimujawa	10883	0	18	39	711
11	Tahunan	119013	6	192	587	6745
12	Nalumsari	83731	11	104	71	5039
13	Kalinyamatan	67471	7	104	105	3852
14	Kembang	75704	12	160	182	2792
15	Pakis Aji	65713	4	112	232	3972
16	Donorojo	63433	2	93	124	3274
Jumlah		1296076	119	2249	4039	71661

B- 1 Hasil Penilaian *Expert* 1

EXPERT JUDGEMENT

Nama : **Ari Mugiarti, S.K.M., A.Md.Keb.**

Jabatan : **Ka Timkerja Kesga dan Gizi**

Instansi : **Dinas Kesehatan Kab.Jepara**

BAGIAN 1 : PENENTUAN BOBOT KRITERIA

Petunjuk pengisian : berikan bobot untuk masing-masing kriteria berdasarkan kepentingannya, bobot yang diberikan dalam bentuk persen.

NO	KODE	KRITERIA	BOBOT
1	C1	Kesesuaian Terhadap Indikator Beban Penyakit (DBD/TB Paru/Stunting)	50 %
2	C2	Efektivitas Program	10 %
3	C3	Dampak/Manfaat Program	20 %
4	C4	Kemudahan Implementasi	10 %
5	C5	Kebutuhan Sumber Daya	10 %
Jumlah			**100%**

**Total bobot keseluruhan kriteria tidak boleh lebih dari 100% dan harus berjumlah 100%*

B- 2 Hasil Penilaian *Expert* 2

EXPERT JUDGEMENT

Nama : **Nur Rahmad**
Jabatan : **Katimker P2PM**
Instansi : **DKK Jepara**

BAGIAN 1 : PENENTUAN BOBOT KRITERIA

Petunjuk pengisian : berikan bobot untuk masing-masing kriteria berdasarkan kepentingannya, bobot yang diberikan dalam bentuk persen.

NO	KODE	KRITERIA	BOBOT
1	C1	Kesesuaian Terhadap Indikator Beban Penyakit (DBD/TB Paru/Stunting)	20%
2	C2	Efektivitas Program	20%
3	C3	Dampak/Manfaat Program	20%
4	C4	Kemudahan Implementasi	20%
5	C5	Kebutuhan Sumber Daya	20%
Jumlah			**100%**

**Total bobot keseluruhan kriteria tidak boleh lebih dari 100% dan harus berjumlah 100%*

B- 3 Hasil Penilaian *Expert* 3

EXPERT JUDGEMENT

Nama : **Wiwid Widiyatni, S.Gz, M.Gizi**
Jabatan : **Nutrisionis Ahli Muda**
Instansi : **Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara**

BAGIAN 1 : PENENTUAN BOBOT KRITERIA

Petunjuk pengisian : berikan bobot untuk masing-masing kriteria berdasarkan kepentingannya, bobot yang diberikan dalam bentuk persen.

NO	KODE	KRITERIA	BOBOT
1	C1	Kesesuaian Terhadap Indikator Beban Penyakit (DBD/TB Paru/Stunting)	20%
2	C2	Efektivitas Program	20%
3	C3	Dampak/Manfaat Program	20%
4	C4	Kemudahan Implementasi	20%
5	C5	Kebutuhan Sumber Daya	20%
Jumlah			**100%**

**Total bobot keseluruhan kriteria tidak boleh lebih dari 100% dan harus berjumlah 100%*

C- 1 Hasil Perhitungan Rasio Jumlah Kasus Rata-Rata

No	Kecamatan	Rata-Rata Penduduk	DBD	TB PARU	STUNTING	Data Input Stunting
1	Kedung	84531.5	33	175	438.5	5706
2	Pecangaan	92298.5	31	186.5	185.5	6378.5
3	Welahan	83485.5	15	135.5	142.5	4990.5
4	Mayong	99959	24.5	159.5	256.5	6398.5
5	Batealit	92947	7.5	146	103.5	5353.5
6	Jepara	86253.5	16	182	437	4413
7	Mlonggo	90709.5	16.5	156	55	4993
8	Bangsri	107308	15.5	194.5	488.5	6177
9	Keling	68750	9	106.5	236	3897.5
10	Karimujawa	10841.5	0	18.5	38.5	730
11	Tahunan	118340.5	20	174	484	7310.5
12	Nalumsari	83274	22	110.5	77.5	5418.5
13	Kalinyamatan	67158.5	20	108.5	100.5	4490
14	Kembang	75465.5	14.5	143	102.5	3542
15	Pakis Aji	65352.5	4.5	100.5	221.5	4139
16	Donorojo	63206.5	14	100.5	115	3467
Jumlah		**1289881.5**	**263**	**2197**	**3482.5**	**77404.5**

C- 2 Hasil Perhitungan *K-Means Clustering* pada SPSS

Final Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
Zscore(DBD)	1.96499	.46561	-1.02629	-.27922
Zscore(TB_Paru)	1.64863	-.12295	-.59803	1.16254
Zscore(Stunting)	1.23639	-.72067	.22265	1.70785

ANOVA

	Cluster		Error			
	Mean Square	df	Mean Square	df	F	Sig.
Zscore(DBD)	3.673	3	.332	12	11.067	.001
Zscore(TB_Paru)	2.443	3	.639	12	3.823	.039
Zscore(Stunting)	3.922	3	.270	12	14.547	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

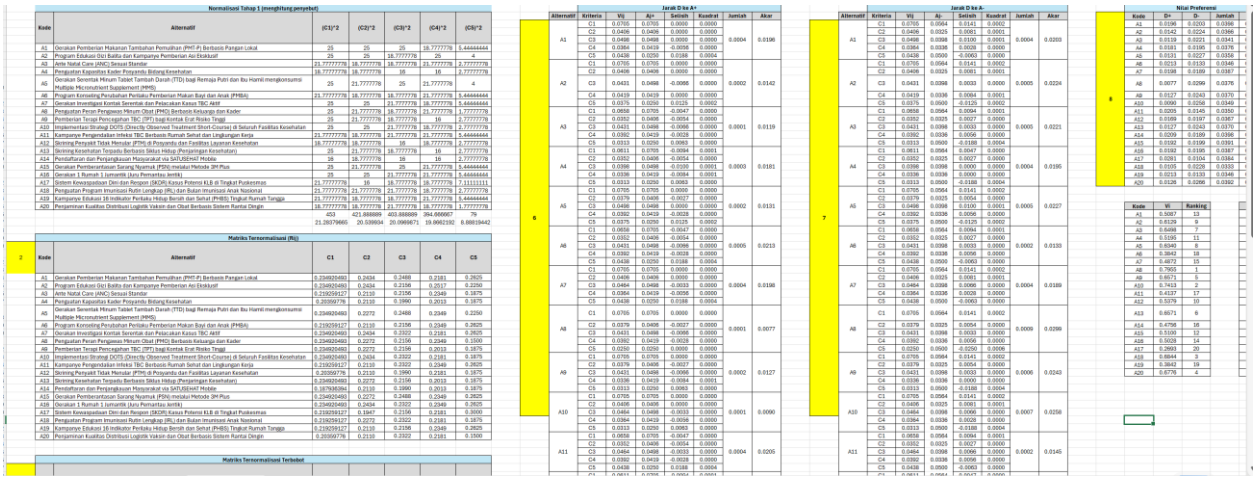
Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	1.000
	2	8.000
	3	5.000
	4	2.000
Valid		16.000
Missing		.000

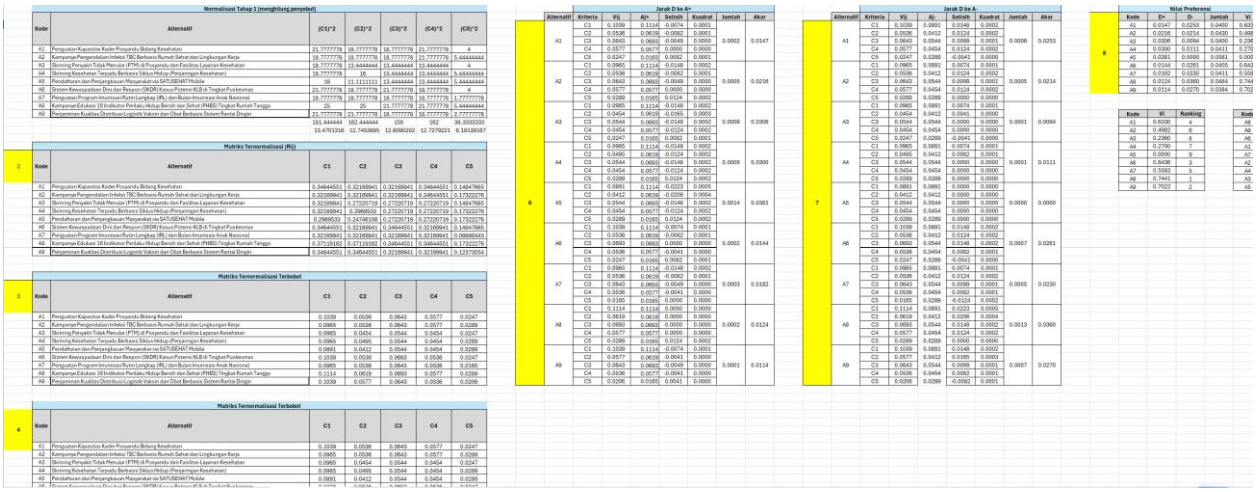
C- 3 Cluster Membership

	kecamatan	DBD	TB_Paru	Stunting	ZDBD	ZTB_Paru	ZStunting	QCL_1	QCL_2
1	Kedung	39.04	207.02	7.68	1.96499	1.64863	1.23639	1	.00000
2	Pecangaan	33.59	202.06	2.91	1.42248	1.42723	-.59943	2	1.82574
3	Welahan	17.97	162.30	2.86	-.13239	-.34752	-.61868	2	.64688
4	Mayong	24.51	159.57	4.01	.51862	-.46938	-.17608	2	.64762
5	Batealit	8.07	157.08	1.93	-1.11787	-.58053	-.97660	3	1.20287
6	Jepara	18.55	211.01	9.90	-.07466	1.82673	2.09080	4	.79350
7	Mlonggo	18.19	171.98	1.10	-.11049	.08456	-1.29604	2	.84025
8	Bangsri	14.44	181.25	7.91	-.48378	.49834	1.32491	4	.79350
9	Keling	13.09	154.91	6.06	-.61817	-.67739	.61290	3	.57023
10	Karimujawa	.00	170.64	5.27	-1.92119	.02475	.30886	3	1.09367
11	Tahunan	16.90	147.03	6.62	-.23890	-1.02913	.82843	3	1.08296
12	Nalumsari	26.42	132.69	1.43	.70875	-1.66922	-1.16904	2	1.62822
13	Kalinyamatan	29.78	161.56	2.24	1.04322	-.38056	-.85729	2	.64703
14	Kembang	19.21	189.49	2.89	-.00896	.86615	-.60713	2	1.10291
15	Pakis Aji	6.89	153.78	5.35	-1.23533	-.72783	.33965	3	.27246
16	Donorojo	22.15	159.00	3.32	.28370	-.49483	-.44164	2	.49924
17									

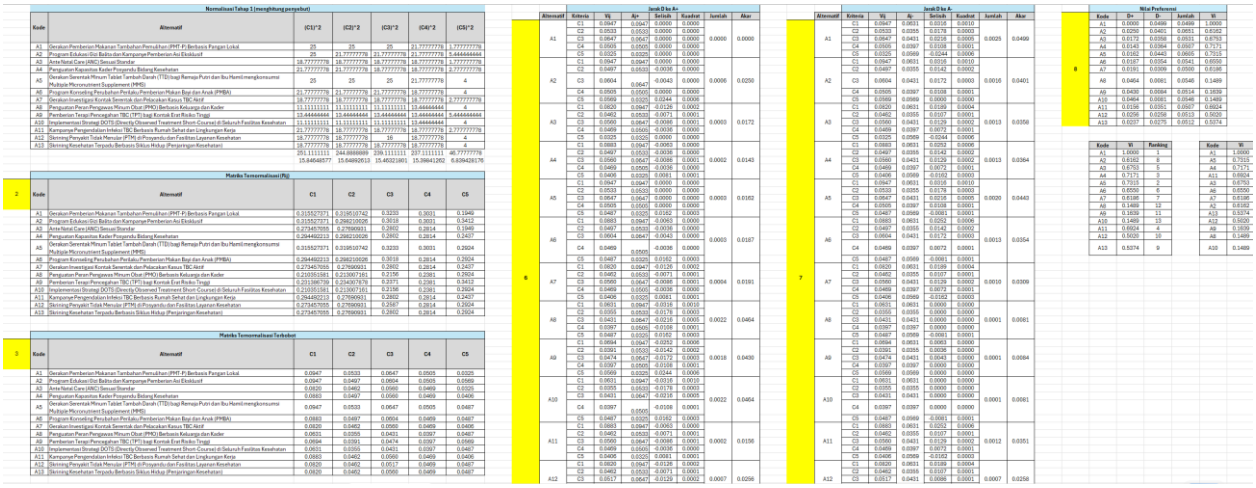
D- 1 Perhitungan TOPSIS *Cluster* 1



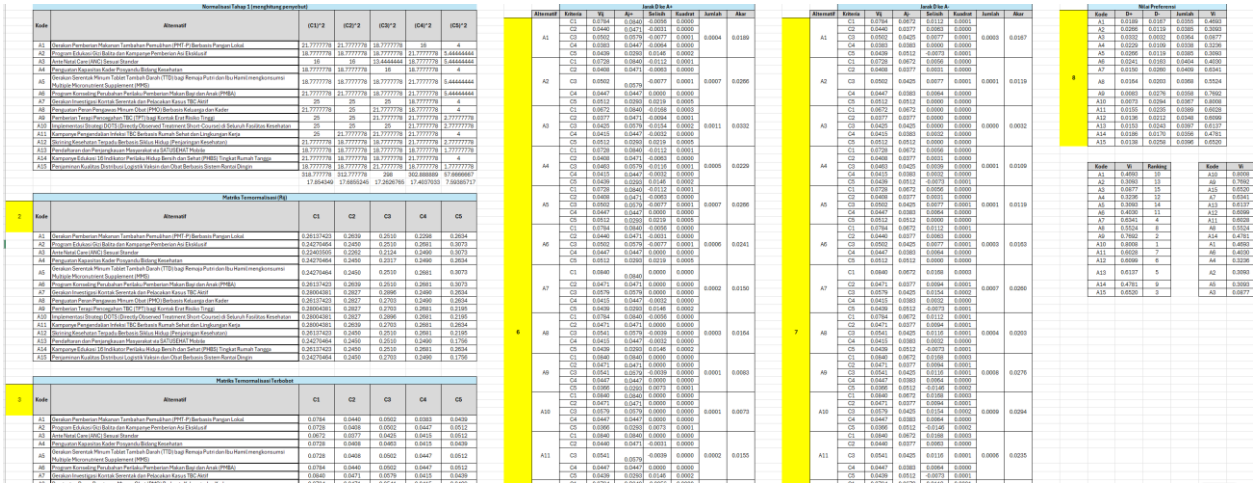
D- 2 Perhitungan TOPSIS *Cluster* 2



D- 3 Perhitungan TOPSIS *Cluster* 3



D- 4 Perhitungan TOPSIS *Cluster* 4



E- 1 Dokumentasi Kegiatan



E- 2 Dokumentasi Kegiatan



E- 3 Surat Izin Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN JEPARA
DINAS KESEHATAN
Jl. Kartini No. 44 Telp. (0291)591427 Fax. (0291)591427
Kode Pos 59411 website dinkes.jepara.go.id e-mail dinkeskabjepara@yahoo.co.id

Jepara, 12 Juni 2026

Nomor : 400.14.5.4/638
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada :
Yth. Dekan Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta
di
Jogjakarta

Menindaklanjuti surat dari UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA Nomor :91PENELITIAN TASEK.PRODI.S120TIV2024 tanggal 21 Mei 2026 perihal Permohonan izin penelitian, maka kami memberikan izin penelitian kepada:

Nama : Arista Prabaningrum
NIM : 22522050
Prodi : Tehnik Industri
Judul Penelitian : Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Indikator Kese Hatan Menggunakan Metode K-Means Clustering dan TOPSIS Untuk Penentuan Prioritas Intervensi Kesehatan di Kabupaten Jepara
Lokasi Penelitian : Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu stabilitas pemerintahan.
2. Sebelum melaksanakan penelitian langsung kepada responden harus terlebih dahulu melaporkan kepada pimpinan wilayah setempat.
3. Setelah penelitian selesai, agar memberitahu dan memberikan hasil penelitian kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara.
4. Surat Rekomendasi ini berlaku tanggal 05-06-2026 s.d 20-07-2026

Kepala Dinas K upaten Jepara

HADI SARWOKO, SKM, S.Kep., MMKes, M.M.
Pembina Tingkat I
NIP. 197305011995031004

Tembusan, Kepada Yth. :

Ketua Tim Kerja Kesga Gizi dan P2PM

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).