

PROYEK AKHIR - VS191801

**PENGELOMPOKAN WILAYAH KABUPATEN/KOTA
DI NUSA TENGGARA TIMUR BERDASARKAN
TENAGA KESEHATAN**

FIFI DWI HARYANTI
NRP 10611810000028

Dosen Pembimbing
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.
NIP 19610311 198701 2 001

Program Studi Sarjana Terapan
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2022



PROYEK AKHIR - VS191801

**PENGELOMPOKAN WILAYAH KABUPATEN/KOTA
DI NUSA TENGGARA TIMUR BERDASARKAN
TENAGA KESEHATAN**

FIFI DWI HARYANTI
NRP 10611810000028

Dosen Pembimbing
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.
NIP 19610311 198701 2 001

Program Studi Sarjana Terapan
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2022



FINAL PROJECT - VS191801

**GROUPING OF DISTRICTS/CITIES AREAS
IN NUSA TENGGARA TIMUR BASED ON
HEALTH WORKERS**

FIFI DWI HARYANTI
NRP 10611810000028

Dosen Pembimbing
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.
NIP 19610311 198701 2 001

Program of Applied Undergraduate Study
Department of Business Statistics
Faculty of Vocations
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGELOMPOKAN WILAYAH KABUPATEN/KOTA
DI NUSA TENGGARA TIMUR BERDASARKAN TENAGA KESEHATAN**

PROYEK AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada
Program Studi Sarjana Terapan
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

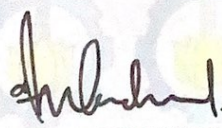
Oleh: **FIFI DWI HARYANTI**
NRP. 10611810000028

Disetujui oleh Tim Penguji Proyek Akhir:

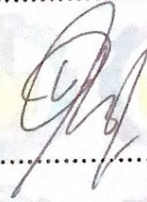
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.
Pembimbing


.....

Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si.
Penguji 1


.....

Mukti Ratna Dewi, S.Si., M.Sc.
Penguji 2


.....

SURABAYA
Juli, 2022

APPROVAL SHEET

**GROUPING OF DISTRICTS/CITIES AREAS IN NUSA TENGGARA TIMUR BASED
ON HEALTH WORKERS**

FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree of Applied Bachelor at
Undergraduate Study Program of Applied Bachelor
Department of Business Statistics
Faculty of Vocation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

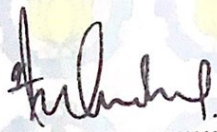
By: **FIFI DWI HARYANTI**
NRP. 1061181000028

Approved by Final Project Examiner Team:

Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.
Advisor


.....

Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si.
Examiner 1


.....

Mukti Ratna Dewi, S.Si., M.Sc.
Examiner 2


.....

SURABAYA
July, 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa/NRP : Fifi Dwi Haryanti / 10611810000028
Departemen : Statistika Bisnis
Dosen Pembimbing/NIP : Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T. / 19610311 198701 2 001

dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir dengan judul “Pengelompokan Wilayah Kabupaten/Kota di Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Tenaga Kesehatan” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, Juli 2022

Mengetahui
Dosen Pembimbing



(Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.)
NIP. 19610311 198701 2 001

Mahasiswa



(Fifi Dwi Haryanti)
NRP. 10611810000028

STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

Name of student /NRP : Fifi Dwi Haryanti / 10611810000028
Departement : Business Statistics
Advisor/NIP : Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T. / 19610311 198701 2 001

hereby declare that the Final Project with the title of "Grouping of Districts/Cities Areas in Nusa Tenggara Timur Based on Health Workers" is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.
If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, July 2022

Acknowledged
Advisor



(Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.)
NIP. 19610311 198701 2 001

Student



(Fifi Dwi Haryanti)
NRP. 10611810000028

PENGELOMPOKAN WILAYAH KABUPATEN/KOTA DI NUSA TENGGARA TIMUR BERDASARKAN TENAGA KESEHATAN

Nama mahasiswa/NRP : Fifi Dwi Haryanti / 1061181000028
Departemen : Statistika Bisnis FV-ITS
Dosen Pembimbing : Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.

Abstrak

World Health Organization (WHO, 2011) mengatakan bahwa Indonesia termasuk salah satu dari 57 negara yang menghadapi krisis tenaga kesehatan. Pengembangan dan pemberdayaan tenaga kesehatan merupakan salah satu prioritas pembangunan kesehatan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu provinsi yang mengalami masalah penyebaran tenaga kesehatan, selain itu juga merupakan wilayah Daerah Tertinggal, Terpencil, Perbatasan dan Kepulauan (DTPK). Tenaga kesehatan di provinsi tersebut menjadi kurang optimal karena persebaran tenaga kesehatan di wilayah kabupaten/kota tidak merata. Penelitian ini bertujuan mengelompokkan dan memetakan tenaga kesehatan setiap wilayah Kabupaten/Kota berdasarkan penyebaran tenaga kesehatan. Metode yang digunakan adalah analisis *cluster hierarki* dengan pilihan metode terbaik *ward's*, tingkat penyebaran tenaga kesehatan di Provinsi NTT dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok 1 dengan kategori kelompok rendah terdiri dari 12 kabupaten/kota. Kelompok 2 dengan kategori kelompok sedang terdiri dari 8 kabupaten, dan kelompok 3 dengan kategori kelompok tinggi terdiri dari 2 kabupaten.

Kata kunci : *Cluster, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Tenaga Kesehatan.*

GROUPING OF DISTRICTS/CITIES AREAS IN NUSA TENGGARA TIMUR BASED ON HEALTH WORKERS

Student Name/NRP : Fifi Dwi Haryanti / 1061181000028
Departement : Business Statistics FV-ITS
Advisor : Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T.

Abstrak

The World Health Organization (WHO, 2011) says that Indonesia is one of 57 countries facing a health workforce crisis. The development and empowerment of health workers is one of the priorities for health development to improve the quality of life of the community. East Nusa Tenggara is one of the provinces experiencing problems with the distribution of health workers, besides that it is also an area of Disadvantaged, Remote, Border and Archipelago Region. Health workers in the province are less than optimal because health workers in the districts/cities are not evenly distributed. This study aims to classify and map health workers in each districts/cities based on the distribution of health workers. The method used is hierarchical cluster analysis with the best choice of ward's method, the level of distribution of health workers in East Nusa Tenggara Province can be grouped into three cluster. Cluster 1 with the low group category consisted of 12 districts/cities. Cluster 2 with the medium group category consisted of 8 districts/cities, and cluster 3 with the high group category consisted of 2 districts/cities.

Keywords: *Cluster, East Nusa Tenggara Province, Health Worker.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir yang berjudul **“Pengelompokan Wilayah Kabupaten/Kota di Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Tenaga Kesehatan”** sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS. Selama proses penyusunan Laporan Proyek Akhir ini telah menerima banyak bantuan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si. selaku kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
2. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberikan dukungan hingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir.
3. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik, saran, ilmu, dukungan, dan semangat yang sangat membantu dalam penyempurnaan laporan Proyek Akhir.
4. Ibu Mukti Ratna Dewi, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Penguji dan Validator yang telah memberikan kritik, saran, ilmu, dukungan, dan semangat yang sangat membantu dalam penyempurnaan laporan Proyek Akhir.
5. Bapak Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah membimbing dari awal perkuliahan dan selalu memberikan motivasi.
5. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staff Tenaga Kependidikan Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah memberikan dukungan moral.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, bimbingan, dukungan, kasih sayang serta kesabarannya dalam mendidik baik secara moral maupun spiritual kepada penulis selama proses pembuatan Proyek Akhir.
7. Teman-teman Statistika Bisnis angkatan 2018 yang telah menjadi keluarga baru dan memberikan kebersamaan yang hangat kepada penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir.
8. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang membantu penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Surabaya, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | vii |
| ABSTRAK | xv |
| KATA PENGANTAR | xix |
| DAFTAR ISI | xxi |
| DAFTAR TABEL | xxiii |
| DAFTAR GAMBAR | xxv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xxvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Permasalahan..... | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Manfaat..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 3 |
| 2.2 Analisis <i>Cluster</i> | 3 |
| 2.2.1 Metode <i>Hierarki</i> | 4 |
| a. Metode <i>Single Linkage</i> | 4 |
| b. Metode <i>Complete Linkage</i> | 4 |
| c. Metode <i>Average Linkage</i> | 4 |
| d. Metode <i>Ward's</i> | 5 |
| 2.2.2 <i>Pseudo F-Statistic</i> | 5 |
| 2.2.3 <i>Internal Cluster Dispersion Rate</i> | 6 |
| 2.3 Tenaga Kesehatan..... | 6 |
| BAB III METODOLOGI | 7 |
| 3.1 Metode Pengumpulan Data..... | 7 |
| 3.2 Variabel Penelitian..... | 7 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 8 |
| 3.4 Langkah Analisis..... | 9 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 11 |
| 4.1 Karakteristik Kabupaten/Kota Berdasarkan Rasio Tenaga Kesehatan..... | 11 |
| 4.1.1 Rasio Tenaga Medis..... | 11 |
| 4.1.2 Rasio Tenaga Psikologi Klinis..... | 12 |
| 4.1.3 Rasio Tenaga Keperawatan..... | 12 |
| 4.1.4 Rasio Tenaga Kebidanan..... | 13 |
| 4.1.5 Rasio Tenaga Kefarmasian..... | 14 |
| 4.1.6 Rasio Tenaga Kesehatan Masyarakat..... | 14 |
| 4.1.7 Rasio Tenaga Kesehatan Lingkungan..... | 15 |
| 4.1.8 Rasio Tenaga Gizi..... | 16 |
| 4.1.9 Rasio Tenaga Keterampilan Fisik..... | 16 |
| 4.1.10 Rasio Tenaga Keteknisian Medis..... | 17 |
| 4.1.11 Rasio Tenaga Teknik Biomedika..... | 18 |
| 4.1.12 Rasio Tenaga Kesehatan Lain..... | 18 |
| 4.2 Analisis <i>Cluster Hierarki</i> untuk Kabupaten/Kota..... | 19 |
| 4.2.1 Pengelompokan Kabupaten/Kota..... | 19 |
| 4.2.2 Perbandingan Nilai <i>ICDRate</i> | 20 |

| | |
|---|----|
| 4.3 Pemetaan Kabupaten/Kota Berdasarkan Kelompok yang Terbentuk | 21 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 25 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 25 |
| 5.2 Saran..... | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 27 |
| LAMPIRAN | 29 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------------|---------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 | Struktur Data..... | 8 |
| Tabel 3.2 | Nama Kabupaten/Kota..... | 8 |
| Tabel 4.1 | Hasil <i>Pseudo F-Statistic</i> | 20 |
| Tabel 4.2 | Nilai <i>ICDRate</i> | 20 |
| Tabel 4.3 | Hasil Pemetaan | 22 |
| Tabel 4.4 | Ringkasan Hasil Pemetaan | 22 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------------|---------------------------------------|----|
| Gambar 4.1 | Peta Tenaga Medis | 11 |
| Gambar 4.2 | Peta Tenaga Psikologi Klinis | 12 |
| Gambar 4.3 | Peta Tenaga Keperawatan | 13 |
| Gambar 4.4 | Peta Tenaga Kebidanan..... | 13 |
| Gambar 4.5 | Peta Tenaga Kefarmasian | 14 |
| Gambar 4.6 | Peta Tenaga Kesehatan Masyarakat..... | 15 |
| Gambar 4.7 | Peta Tenaga Kesehatan Lingkungan..... | 15 |
| Gambar 4.8 | Peta Tenaga Gizi | 16 |
| Gambar 4.9 | Peta Tenaga Keterampilan Fisik | 17 |
| Gambar 4.10 | Peta Tenaga Keteknisian Medis..... | 17 |
| Gambar 4.11 | Peta Tenaga Teknik Biomedika | 18 |
| Gambar 4.12 | Peta Tenaga Kesehatan Lain | 19 |
| Gambar 4.13 | Dendrogram Pemetaan | 21 |
| Gambar 4.14 | Pemetaan Kabupaten/Kota..... | 21 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Data Jumlah Tenaga Kesehatan dan Penduduk di Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur | 29 |
| Lampiran 2. Rasio Tenaga Kesehatan/Kota Per Seratus Ribu Penduduk | 30 |
| Lampiran 3. Jarak <i>Euclidean</i> | 31 |
| Lampiran 4. <i>Ouput</i> Komputer Metode <i>Single Linkage</i> | 33 |
| Lampiran 5. <i>Ouput</i> Komputer Metode <i>Complete Linkage</i> | 34 |
| Lampiran 6. <i>Ouput</i> Komputer Metode <i>Average Linkage</i> | 35 |
| Lampiran 7. <i>Ouput</i> Komputer Metode <i>Ward's</i> | 36 |
| Lampiran 8. Perhitungan <i>Pseudo F-Statistic</i> | 37 |
| Lampiran 9. Dendrogram Kelompok Optimum | 39 |
| Lampiran 10. Perhitungan <i>ICDRate</i> | 41 |
| Lampiran 11. Hasil Perhitungan Karakteristik Pemetaan..... | 41 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO) mengatakan bahwa Indonesia termasuk salah satu dari 57 negara yang menghadapi krisis Sumber Daya Manusia Kesehatan. Pengembangan Sumber Daya Manusia Kesehatan merupakan salah satu prioritas karena Indonesia masih menghadapi masalah tenaga kesehatan, baik jumlah, jenis, kualitas maupun distribusinya. Pemenuhan kebutuhan tenaga kesehatan untuk Daerah Tertinggal, Terpencil, Perbatasan dan Kepulauan (DPTK) tahun demi tahun diupayakan untuk ditingkatkan, namun belum dapat mencapai harapan (WHO, 2011).

Tenaga kesehatan merupakan seseorang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau keterampilan yang memerlukan kewenangan untuk melaksanakan jenis kegiatan pelayanan kesehatan tertentu melalui pelatihan pelayanan kesehatan (Undang-Undang RI No.36, 2014). Permasalahan Sumber Daya Manusia (SDM) kesehatan di Indonesia bisa diartikan sebagai pendistribusian tenaga kesehatan yang tidak merata. Berdasarkan standar nasional (Dinkes Provinsi NTT, 2019), rasio tenaga kesehatan per seratus ribu penduduk untuk dokter adalah 62, keperawatan 173 dan kebidanan 100.

Upaya pemerintah menciptakan masyarakat yang sehat tidak bisa lepas dari pemerataan tenaga kesehatan di berbagai daerah termasuk di wilayah perbatasan dan terpencil. Sekretaris Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (BPPSDMK) mengatakan dari data yang dimiliki terdapat lima provinsi yang masih kekurangan tenaga kesehatan yakni Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Tengah, Maluku, Sulawesi Barat dan Papua, disebabkan oleh tenaga kesehatan yang enggan mengabdikan diri di DPTK (Utami, 2019).

Ketua Bidang Sumber Daya Manusia Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) menyebutkan bahwa masih kekurangan tenaga kesehatan sebanyak lebih dari enam belas ribu orang pada tiga belas bidang. Tiga belas bidang tersebut meliputi dokter spesialis, dokter umum, dokter gigi, perawat, perawat terapi mulut gigi, bidan, ahli gizi, kesehatan lingkungan, apoteker/farmasi, kesehatan masyarakat, asisten apoteker, keterampilan fisik dan analisis kesehatan. Jenis tenaga kesehatan perawat mengalami kekurangan sebesar 3.767, dokter umum sebesar 1.671, apoteker/farmasi sebesar 1.367 dan bidang tenaga kesehatan lainnya sebesar 9.558 (Detikhealth, 27 November 2018). Sekolah tinggi kesehatan yang ada di NTT telah menghasilkan lulusan tenaga kesehatan yang cukup banyak namun penyebarannya belum merata di setiap Kabupaten/Kota.

Analisis *cluster* atau analisis pengelompokan merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek penelitian menjadi beberapa kelompok sehingga akan diperoleh suatu kelompok yang terdiri dari objek-objek dengan banyak persamaan (homogen), sedangkan dengan anggota kelompok lain mempunyai banyak perbedaan (heterogen) (Johnson & Winchern, 2007). Dua metode paling umum dalam analisis *cluster* adalah metode *hierarki* dan metode *non hierarki*. Pada penelitian ini menggunakan metode *hierarki* karena jumlah *cluster* tidak ditentukan terlebih dahulu. Analisis *cluster hierarki* memiliki empat metode yaitu metode *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan *ward's*. Hasil pada metode pengelompokan *cluster hierarki* dapat disajikan dalam sebuah diagram yang disebut *dendrogram*.

1.2 Rumusan Permasalahan

Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu provinsi yang mengalami kekurangan tenaga kesehatan, mengingat NTT termasuk ke dalam wilayah DPTK, sehingga jumlah tenaga kesehatan kurang memadai, oleh karena itu pengelompokan dan pemetaan tenaga kesehatan per wilayah Kabupaten/Kota perlu dilakukan agar penyebaran tenaga kesehatan dapat merata di seluruh Kabupaten/Kota.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah.

1. Mengelompokkan wilayah Kabupaten/Kota di Nusa Tenggara Timur berdasarkan penyebaran tenaga kesehatan dengan membandingkan metode pada analisis *cluster hierarki*.
2. Memetakan wilayah Kabupaten/Kota di Nusa Tenggara Timur berdasarkan kelompok optimal yang telah terbentuk.

1.4 Manfaat

Dapat dijadikan bahan pertimbangan Dinas Kesehatan Provinsi NTT untuk menentukan kebijakan agar pemerataan tenaga kesehatan di setiap Kabupaten/Kota dapat tersedia sesuai dengan kebutuhan sehingga pelayanan kesehatan kepada masyarakat dapat dilakukan secara optimal.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu terkait pengelompokan tenaga kesehatan yang dilakukan oleh beberapa peneliti dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Mading dan Willa (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Persepsi Beban Kerja Tenaga Kesehatan Puskesmas di Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2019, menyatakan bahwa tenaga kesehatan di puskesmas wilayah Kabupaten Nagekeo masih kurang terutama dokter gigi dan asisten apoteker, tenaga kesehatan harus bekerja lebih untuk melayani pasien dan menyelesaikan tugas administrasi lainnya.
2. Lette (2020) dalam penelitiannya yang berjudul Jumlah dan Kebutuhan Sumber Daya Manusia Kesehatan di Fasilitas Kesehatan Kota Kupang, menyatakan bahwa terdapat tiga jenis Sumber Daya Manusia Kesehatan yang belum terpenuhi dan dibutuhkan berdasarkan analisis beban kerja, yaitu: dokter spesialis (jantung dan urologi), tenaga kefarmasian/apoteker, dan tenaga non-kesehatan seperti tenaga administrasi dan keuangan. Pemerintah.
3. Azkiyah (2017) dalam penelitiannya yang berjudul Pengelompokan Kabupaten/Kota di Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak Menggunakan *K-Means* dan *Fuzzy C-Means Cluster*, menyatakan bahwa jumlah kelompok optimum yang terbentuk sebanyak 6 kelompok.

Sehingga pengelompokan tenaga kesehatan akan dilakukan menggunakan analisis *cluster*.

2.2 Analisis Cluster

Analisis *cluster* atau analisis pengelompokan merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek penelitian menjadi beberapa kelompok sehingga akan diperoleh suatu kelompok (k) yang terdiri dari objek-objek (i) dengan banyak persamaan (homogen), sedangkan antar anggota kelompok lain mempunyai banyak perbedaan (heterogen) (Johnson & Winchern, 2007). Analisis *cluster* terdiri dari dua metode, yaitu analisis *cluster hierarki* dan *non hierarki*. Analisis *cluster hierarki* adalah suatu metode yang digunakan untuk individu yang tidak terlalu banyak, dan jumlah kelompok yang hendak dibentuk belum diketahui, sedangkan analisis *non hierarki* adalah metode yang menentukan terlebih dahulu jumlah kelompok sebelum pengelompokan dilakukan (Usman & Sobari, 2013). Penentuan metode analisis *cluster* tergantung pada peneliti dan konteks penelitian dengan tidak mengabaikan substansi teori dan konsep yang berlaku. Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu analisis *cluster hierarki* dikarenakan jumlah *cluster* yang akan dibentuk belum ditentukan.

Pengelompokan objek dilakukan berdasarkan besaran jarak. Semakin kecil besaran jarak suatu objek terhadap objek lain, maka semakin besar persamaan objek tersebut, sehingga akan dimasukkan dalam kelompok yang sama. Salah satu ukuran yang digunakan untuk menentukan besaran jarak adalah Jarak *Euclidean* (Usman & Sobari, 2013). Dua objek yaitu i dan j , x_{ik} merupakan nilai dari objek pengamatan ke- i variabel ke- k , x_{jk} merupakan nilai objek pengamatan ke- j variabel ke- k , didefinisikan pada Persamaan 2.1.

$$d_{(i,j)} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad ; \text{ dimana } i \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, p; i \neq j \quad (2.1)$$

2.2.1 Metode Hierarki

Metode *hierarki* merupakan metode pengelompokan yang hasilnya disajikan secara bertingkat atau berjenjang dari $n, n-1, \dots, 1$ kelompok. Metode *cluster hierarki* digunakan apabila obyek pengamatan akan dibagi menjadi n kelompok namun n kelompok tersebut tidak ditentukan terlebih dahulu (Johnson & Winchern, 2007). Keuntungan metode *hierarki* adalah cepat dalam proses pengolahan sehingga menghemat waktu. Setiap dilakukan pengelompokan dengan metode *hierarki*, obyek pengamatan bergabung ke dalam kelompok lain. Berawal dari n kelompok dan berakhir dengan satu kelompok yang terdiri dari semua obyek pengamatan.

Metode *hierarki* terdapat dua prosedur, yaitu *agglomerative* (penggabungan) dan *divisive* (pembagian). *Agglomerative* merupakan prosedur yang dilakukan dengan mengelompokkan dua atau lebih individu yang mempunyai kesamaan (jarak paling dekat), selanjutnya kelompok dibentuk kembali berdasarkan kesamaan antar kelompok (jarak antar kelompok terdekat), sehingga terjadi penggabungan kelompok. *Divisive* merupakan kebalikan dari prosedur *agglomerative*, tahap awal semua individu dibagi menjadi dua kelompok yang kemudian masing-masing kelompok dibagi lagi menjadi dua dan seterusnya (Usman & Sobari, 2013). Prosedur *divisive* tidak banyak digunakan dan tidak banyak prosedur yang dapat dikembangkan, sehingga analisis ini memilih menggunakan prosedur *agglomerative*.

Beberapa macam metode *hierarki agglomerative* (penggabungan) berdasarkan *linkage* sebagai berikut.

a. Metode Single Linkage

Metode *Single Linkage* atau Pautan Tunggal merupakan metode yang membentuk beberapa kelompok individu dengan menggabungkan jarak paling pendek atau kemiripan yang paling besar. Langkah pertama menggunakan metode ini yaitu memilih jarak terpendek dalam $\mathbf{D} = \{d_{ij}\}$ yang telah ditampilkan pada Persamaan 2.1 dengan jarak *Euclidean* dan objek-objek yang bersesuaian digabungkan untuk membentuk kelompok u dan v , jarak minimum antara (uv) dan kelompok lain w , dimana d_{uw} merupakan jarak terdekat antara kelompok u dan w , serta d_{vw} merupakan jarak terdekat antara kelompok v dan w . Perhitungan metode *Single Linkage* dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.2 (Johnson & Winchern, 2007).

$$d_{(uv)w} = \min\{d_{uw}, d_{vw}\} \quad (2.2)$$

b. Metode Complete Linkage

Metode *Complete Linkage* atau Pautan Lengkap merupakan metode yang membentuk beberapa kelompok individu dalam *cluster* yang berada paling jauh antar kelompok satu dengan yang lainnya. Proses penggabungan diawali dengan menentukan 2 obyek yang mempunyai jarak minimum $\mathbf{D} = \{d_{ij}\}$, selanjutnya menggabungkan objek-objek yang bersesuaian menjadi kelompok u dan v , jarak maksimum antara kelompok (uv) dan kelompok lain w , dimana d_{uw} merupakan jarak terjauh antara kelompok u dan w , serta d_{vw} merupakan jarak terjauh antara kelompok v dan w dapat dirumuskan seperti Persamaan 2.3 (Johnson & Winchern, 2007).

$$d_{(uv)w} = \max\{d_{uw}, d_{vw}\} \quad (2.3)$$

c. Metode Average Linkage

Metode *Average Linkage* atau Pautan Rata-Rata merupakan metode yang membentuk kelompok-kelompok berdasarkan jarak rata-rata anggota dalam satu kelompok dengan anggota kelompok lain. Proses penggabungan diawali dengan menentukan 2 obyek yang mempunyai jarak minimum pada $\mathbf{D} = \{d_{ij}\}$, yang selanjutnya menggabungkan menjadi kelompok u dan v . jarak antara kelompok (uv) dan kelompok lain w , dimana d_{ik}

merupakan jarak antara objek i di dalam *cluster* (UV) dan objek k di dalam *cluster* w , $n_{(uv)}$ merupakan jumlah anggota pada *cluster* (uv) dan n_w merupakan jumlah anggota pada *cluster* w sehingga dapat dirumuskan pada Persamaan 2.4 (Johnson & Winchern, 2007).

$$d_{(uv)w} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^p d_{ik}}{n_{(uv)}n_w} \quad (2.4)$$

d. Metode *Ward's*

Metode *Ward's* merupakan metode dimana jarak yang terbentuk adalah dari *sum of squares* diantara dua kelompok tersebut. Pengelompokan metode *ward's* adalah meminimumkan peningkatan kriteria *Sum of Square Error* (SSE). Dua kelompok memiliki peningkatan SSE paling minimum, maka akan berkelompok. Jika kelompok sebanyak K maka SSE merupakan jumlahan dari SSE_k atau dapat dituliskan pada Persamaan 2.5.

$$SSE = SSE_1 + SSE_2 + \dots + SSE_k \quad (2.5)$$

Ketika semua kelompok bergabung menjadi satu kelompok dari N objek maka untuk menghitung jarak antara dua kelompok dengan x_{ij} merupakan nilai pada data ke- i kelompok ke- j dan \bar{x} merupakan rata-rata dari seluruh data sehingga dapat dirumuskan pada Persamaan 2.6 (Johnson & Winchern, 2007).

$$SSE = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2 \quad (2.6)$$

2.2.2 *Pseudo F-Statistic*

Pseudo F-Statistic merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui banyaknya kelompok optimum. *Pseudo F-Statistic* memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan indikasi jumlah kelompok yang sesuai, dimana keragaman dalam kelompok sangat homogen sedangkan antar kelompok heterogen (Orpin & Kostylev, 2006).

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk mendapatkan nilai *Pseudo F-Statistic* adalah menghitung nilai SSW dan SST . Dalam hal ini x_{ijk} didefinisikan sebagai sampel ke- i pada kelompok ke- j dan variabel ke- k ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, c; \text{ dan } k = 1, 2, \dots, p$), \bar{x}_k merupakan rata-rata seluruh sampel pada variabel ke- k yang digunakan untuk menghitung total jumlah kuadrat jarak terhadap rata-rata keseluruhan yang dilambangkan dengan *Sum of Square Total* (SST). Sedangkan \bar{x}_{jk} merupakan rata-rata kelompok ke- j pada variabel ke- k yang digunakan untuk menghitung total jumlah kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata kelompok dilambangkan dengan *Sum of Square Within* (SSW). Perhitungan SSW dan SST dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.7 dan Persamaan 2.8.

$$SSW = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \quad (2.7)$$

$$SST = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_k)^2 \quad (2.8)$$

Berdasarkan perhitungan SSW dan SST , didapatkan R^2 yang merupakan proporsi jumlah kuadrat jarak antara pusat kelompok dengan jumlah kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata keseluruhan yang dapat dirumuskan pada Persamaan 2.9.

$$R^2 = \frac{SST - SSW}{SST} \quad (2.9)$$

Kemudian didapatkan nilai *Pseudo F-Statistic* yang dinyatakan pada Persamaan 2.10, dimana c merupakan banyaknya kelompok dan n merupakan banyaknya pengamatan (Johnson & Winchern, 2007).

$$Pseudo F - Statistic = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c} \right)} \quad (2.10)$$

2.2.3 Internal Cluster Dispersion Rate

Internal Cluster Dispersion Rate (ICDRate) merupakan tingkat dispersi dalam *cluster* yang digunakan untuk mengevaluasi hasil *clustering* untuk mendapatkan kriteria *cluster* terbaik. Nilai *ICDRate* didapatkan dengan menghitung persebaran (*internal cluster dispersion rate*) dalam masing-masing *cluster* yang terbentuk. Semakin kecil nilai *ICDRate* menunjukkan bahwa *cluster* tersebut semakin baik hasil pengelompokannya sebab anggota dalam satu *cluster* memiliki perbedaan yang rendah/memiliki variasi yang kecil (Mingoti & Lima, 2006). Perhitungan *ICDRate* dapat didefinisikan pada Persamaan 2.11, dimana R^2 sesuai Persamaan 2.9.

$$ICDRate = 1 - \frac{SST - SSW}{SST} = 1 - R^2 \quad (2.11)$$

2.3 Tenaga Kesehatan

Tenaga Kesehatan adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau ketrampilan melalui pendidikan di bidang kesehatan yang untuk jenis tertentu memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya kesehatan. Tenaga kesehatan terdiri dari tenaga medis, psikologis klinis, keperawatan, kebidanan, kefarmasian, kesehatan masyarakat, kesehatan lingkungan, gizi, keterampilan fisik, keteknisian medis, teknik biomedika, kesehatan tradisional, dan tenaga kesehatan lainnya (Undang-Undang RI No.36, 2014).

Kondisi tenaga kesehatan di NTT tahun 2020, menyatakan bahwa ada beberapa bidang tenaga kesehatan yang belum ada, seperti kesehatan masyarakat, kesehatan lingkungan, tenaga gizi dan keterampilan fisik dikarenakan belum membutuhkan tenaga kesehatan tersebut. Dalam hasil analisis Lette (2020), menunjukkan bahwa pada salah satu klinik di Kota Kupang merasa kesulitan mencari dan mendapatkan tenaga kefarmasian khususnya apoteker.

BAB III METODOLOGI

1.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data jumlah tenaga kesehatan dan penduduk di setiap kabupaten/kota Provinsi Nusa Tenggara Timur dapat dilihat pada Lampiran 1, untuk data tenaga kesehatan di ambil dari *website* resmi Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (PPSDMK) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dapat diakses dari www.bppsdmk.kemkes.go.id dan data jumlah penduduk di ambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) dapat diakses dari www.bps.go.id.

1.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel penelitian dengan unit penelitian kabupaten/kota.

- X_{1i} : Jumlah Tenaga Medis per seratus ribu penduduk yang terdiri dari dokter umum, dokter gigi, dokter spesialis, dan dokter gigi spesialis di kabupaten/kota i .
- X_{2i} : Jumlah Tenaga Psikologi Klinis per seratus ribu penduduk di kabupaten/kota i .
- X_{3i} : Jumlah Tenaga Keperawatan per seratus ribu penduduk yang terdiri dari berbagai jenis perawat di kabupaten/kota i .
- X_{4i} : Jumlah Tenaga Kebidanan per seratus ribu penduduk di kabupaten/kota i .
- X_{5i} : Jumlah Tenaga Kefarmasian per seratus ribu penduduk yang terdiri dari apoteker dan tenaga teknis kefarmasian di kabupaten/kota i .
- X_{6i} : Jumlah Tenaga Kesehatan Masyarakat per seratus ribu penduduk yang terdiri dari epidemiolog kesehatan, tenaga promosi kesehatan dan ilmu perilaku, pembimbing kesehatan kerja, tenaga administrasi dan kebijakan kesehatan, tenaga biostatistik dan kependudukan, serta tenaga kesehatan reproduksi dan keluarga di kabupaten/kota i .
- X_{7i} : Jumlah Tenaga Kesehatan Lingkungan per seratus ribu penduduk yang terdiri dari tenaga sanitasi lingkungan, entomolog kesehatan, dan mikrobiolog kesehatan di kabupaten/kota i .
- X_{8i} : Jumlah Tenaga Gizi per seratus ribu penduduk yang terdiri dari nutrisionis dan dietisien di kabupaten/kota i .
- X_{9i} : Jumlah Keterampilan Fisik per seratus ribu penduduk yang terdiri dari fisioterapis, okupasi terapis, terapis wicara, dan akupuntur di kabupaten/kota i .
- X_{10i} : Jumlah Tenaga Keteknisian Medis per seratus ribu penduduk yang terdiri dari perekam medis dan informasi kesehatan, teknik kardiovaskuler, teknisi pelayanan darah, refraksionis optisien/optometris, teknis gigi, penata anestesi, terapis gigi dan mulut, audiologis di kabupaten/kota i .
- X_{11i} : Jumlah Tenaga Teknik Biomedika per seratus ribu penduduk yang terdiri dari radiografer, elektromedis, ahli teknologi laboratorium medik, fisikawan medik, radioterapis, dan ortotik prostetik di kabupaten/kota i .
- X_{12i} : Jumlah Tenaga Kesehatan Tradisional per seratus ribu penduduk yang terdiri dari tenaga kesehatan ramuan dan tenaga kesehatan ketrampilan di kabupaten/kota i .
- X_{13i} : Jumlah Tenaga Kesehatan Lain per seratus ribu penduduk di kabupaten/kota i .

Struktur data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Struktur Data

| Kabupaten/Kota (i) | Jenis Tenaga Kesehatan (k) | | | | |
|------------------------|--------------------------------|-----|-----------|-----|------------|
| | 1 | ... | k | ... | 13 |
| 1 | X_{11} | ... | X_{1k} | ... | X_{113} |
| \vdots | \vdots | ... | \vdots | ... | \vdots |
| i | X_{i1} | ... | X_{ik} | ... | X_{i13} |
| \vdots | \vdots | ... | \vdots | ... | \vdots |
| 22 | X_{221} | ... | X_{22k} | ... | X_{2213} |

Dimana i menunjukkan kabupaten/kota yang ada di Nusa Tenggara Timur dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Nama Kabupaten/Kota

| No (i) | Kabupaten/Kota |
|------------|----------------------|
| 1 | Manggarai Barat |
| 2 | Manggarai |
| 3 | Manggarai Timur |
| 4 | Ngada |
| 5 | Nagekeo |
| 6 | Ende |
| 7 | Sikka |
| 8 | Flores Timur |
| 9 | Lembata |
| 10 | Alor |
| 11 | Belu |
| 12 | Malaka |
| 13 | Timor Tengah Utara |
| 14 | Timor Tengah Selatan |
| 15 | Kupang |
| 16 | Kota Kupang |
| 17 | Rote Ndao |
| 18 | Sabu Raijua |
| 19 | Sumba Timur |
| 20 | Sumba Tengah |
| 21 | Sumba Barat |
| 22 | Sumba Barat Daya |

1.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk mengelompokkan wilayah kabupaten/kota di NTT berdasarkan tenaga kesehatan tahun 2020 menggunakan analisis *Cluster Hierarki* dengan membandingkan empat metode yaitu *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan *ward's*.

Setiap metode dilakukan pengelompokan berdasarkan kabupaten/kota menjadi dua, tiga, atau empat kelompok. Setiap kelompok dihitung nilai *Pseudo F-Statistic* untuk menentukan kelompok terbaik dengan memilih nilai *Pseudo F-Statistic* terbesar.

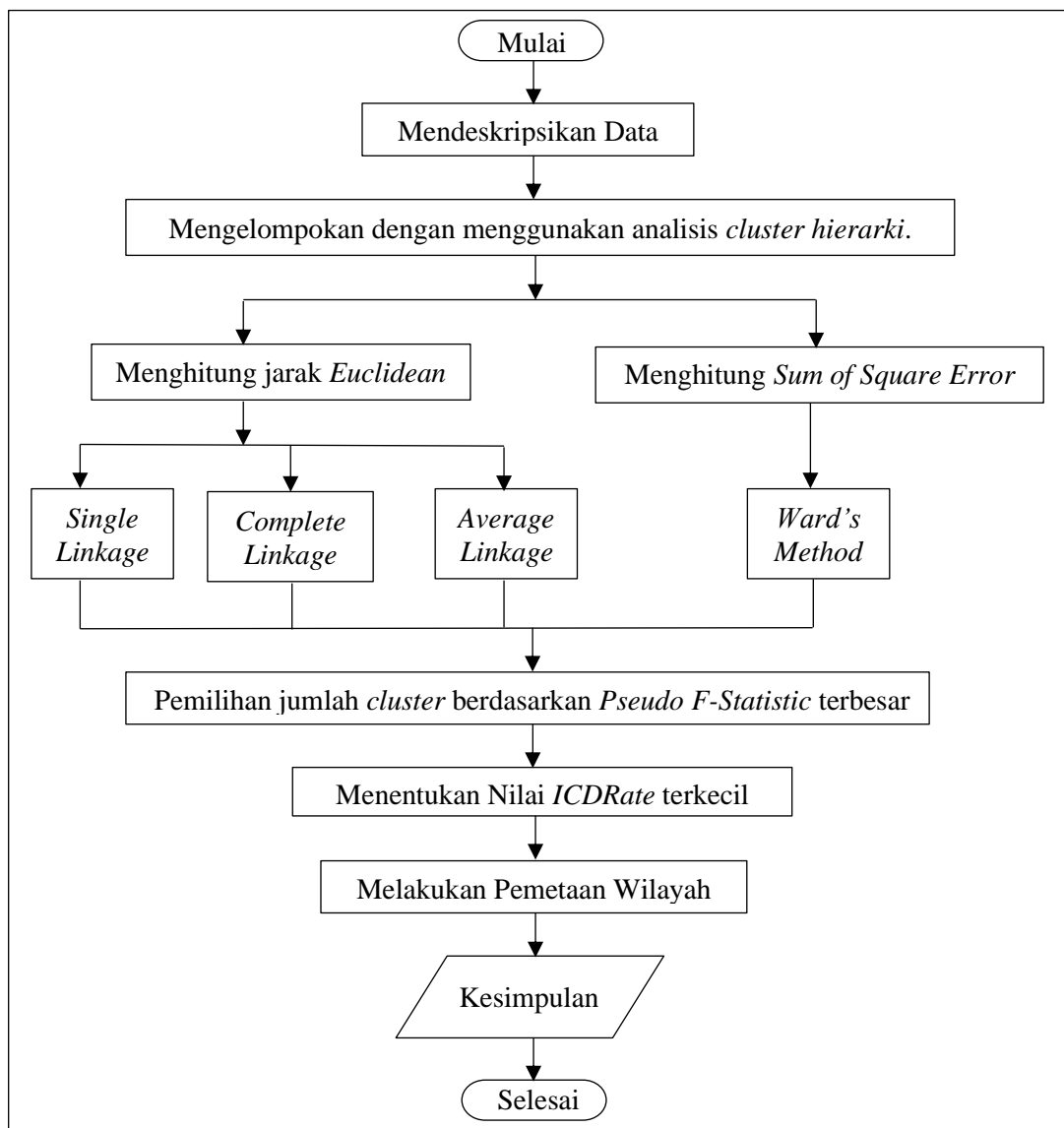
Setiap kelompok terbaik yang terpilih dihitung nilai *ICDRate*, kemudian untuk menentukan kelompok terbaik dipilih nilai *ICDRate* terkecil.

1.4 Langkah Analisis

Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode analisis *cluster hierarki* adalah.

1. Mendeskripsikan jumlah tenaga kesehatan berdasarkan wilayah kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2020.
2. Mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur berdasarkan tenaga kesehatan
 - a. Menghitung jarak *Euclidean* dengan menggunakan metode *single linkage*, *complete linkage*, dan *average linkage*.
 - b. Menghitung jarak *Sum of Square Error (SSE)* dengan menggunakan metode *ward's*.
3. Melakukan pemilihan jumlah *cluster* yang optimum menggunakan nilai *Pseudo F-Statistic* terbesar.
4. Menentukan *cluster* terbaik dengan melihat nilai *ICDRate* terkecil.
5. Melakukan pemetaan wilayah kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur berdasarkan *cluster* terbaik.
6. Kesimpulan.

Langkah analisis yang dilakukan dapat digambarkan dalam bentuk diagram alir disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas analisis pengelompokan wilayah kabupaten/kota di NTT berdasarkan tenaga kesehatan. Pembahasan dimulai dengan menampilkan statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik tenaga kesehatan di NTT, mengelompokkan dan memetakan tenaga kesehatan dengan analisis *cluster hierarki*.

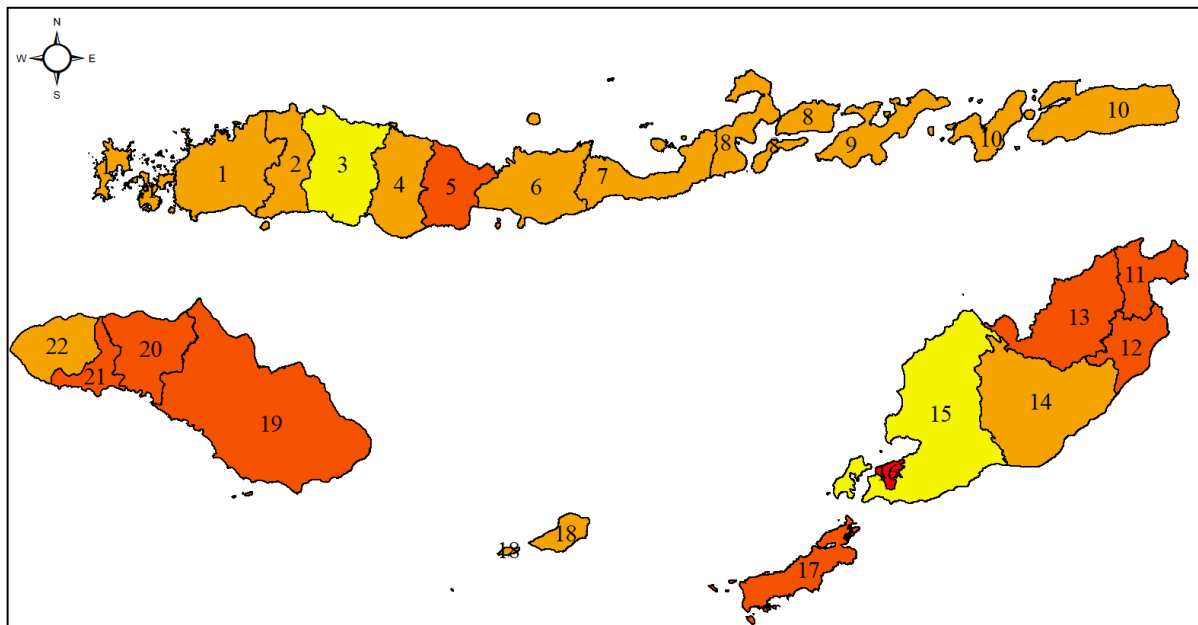
4.1 Karakteristik Kabupaten/Kota Berdasarkan Rasio Tenaga Kesehatan

Karakteristik tenaga kesehatan berdasarkan rasio tenaga kesehatan dapat dijelaskan dengan peta tematik menggunakan aplikasi ARCGIS. Peta tematik setiap variabel dapat dijelaskan pada Gambar 4.1 sampai dengan 4.12.

Seluruh kabupaten/kota NTT tidak terdapat tenaga Kesehatan Tradisional, sehingga tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan peta tematik.

4.1.1 Rasio Tenaga Medis

Jenis Tenaga Medis dapat dijelaskan pada Gambar 4.1, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



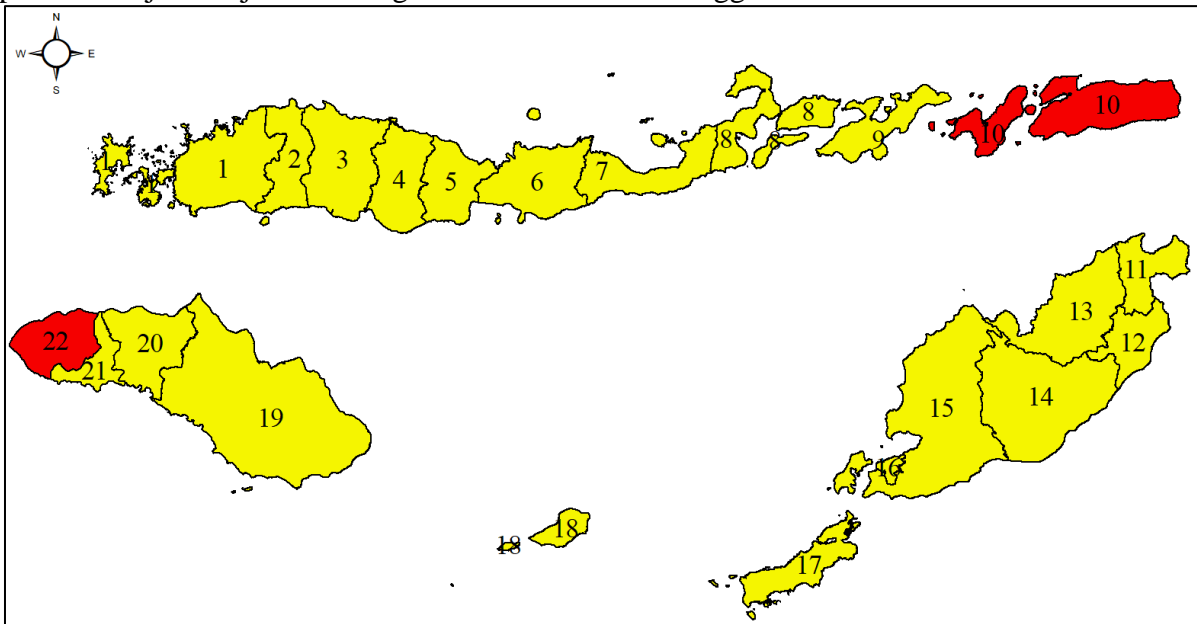
Gambar 4.1 Peta Tenaga Medis

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio Tenaga Medis terhadap jumlah penduduk per seratus penduduk tertinggi adalah Kota Kupang (16) sebesar 60 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kota Kupang terdapat 60 tenaga medis dan yang terendah adalah Kabupaten Manggarai Timur (3) sebesar 4 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kota Kupang terdapat 4 tenaga medis. Semua kabupaten/kota di NTT masih di bawah standart nasional yakni 62 tenaga medis pada setiap seratus ribu penduduk, rata-rata tenaga medis di NTT sebesar 23 per seratus ribu penduduk.

Warna-warna pada Gambar 4.1 menunjukkan rasio Tenaga Medis terhadap jumlah penduduk per seratus penduduk, warna kuning dengan rentang 4 s.d. 9 per seratus penduduk, oranye dengan rentang 10 s.d. 22 per seratus penduduk, oranye merah dengan rentang 23 s.d. 41 per seratus penduduk, dan merah dengan rentang 42 s.d. 60 per seratus penduduk.

4.1.2 Rasio Tenaga Psikologi Klinis

Jenis tenaga kesehatan Psikologi Klinis dapat dijelaskan pada Gambar 4.2, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



Gambar 4.2 Peta Tenaga Psikologi Klinis

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Psikologi Klinis terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk adalah Kabupaten Alor (10) sebesar 1 dan Kabupaten Sumba Tengah (20) sebesar 2 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Alor terdapat 1 tenaga Psikologi Klinis dan Kabupaten Sumba Tengah terdapat 2 tenaga Psikologi Klinis. Semua kabupaten/kota belum terdapat jenis tenaga kesehatan bidang Psikologi Klinis.

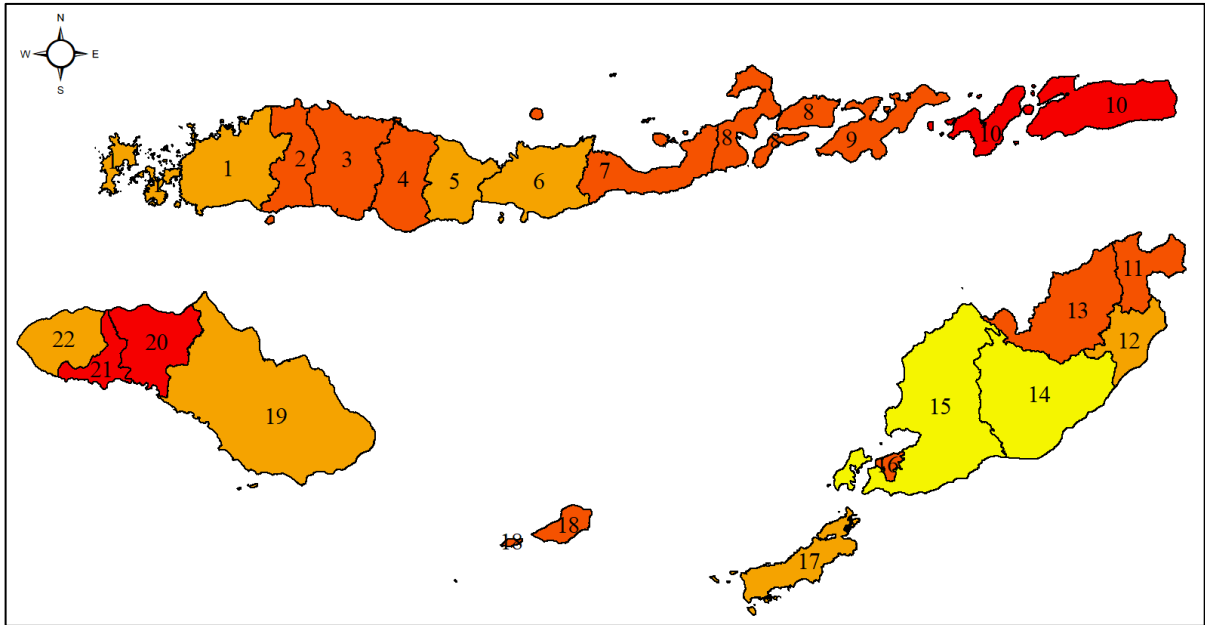
Warna-warna pada Gambar 4.2 menunjukkan rasio tenaga kesehatan Psikologi Klinis terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning belum terdapat tenaga kesehatan Psikologi Klinis dan merah dengan rentang 1 s.d. 2 per seratus ribu penduduk.

4.1.3 Rasio Tenaga Keperawatan

Jenis tenaga Keperawatan dapat dijelaskan pada Gambar 4.3, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Keperawatan terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Sumba Tengah (20) sebesar 306 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Tengah terdapat 306 tenaga keperawatan dan yang terendah adalah Kabupaten Kupang (15) sebesar 77 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Kupang terdapat 77 tenaga keperawatan. Lima dari 22 kabupaten/kota di NTT belum memenuhi standart nasional yakni 173 tenaga keperawatan pada setiap seratus ribu penduduk, rata-rata tenaga Keperawatan di NTT sebesar 201 per seratus ribu penduduk.

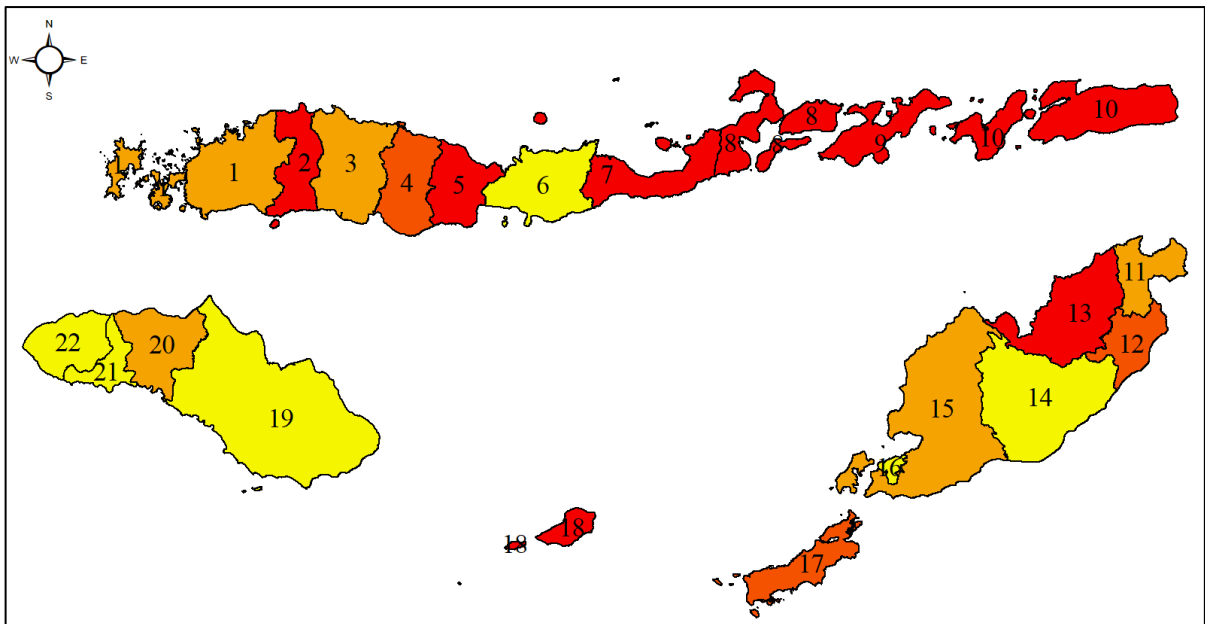
Warna-warna pada Gambar 4.3 menunjukkan rasio tenaga Keperawatan terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 77 s.d. 85 per seratus ribu penduduk, oranye dengan rentang 86 s.d.184 per seratus ribu penduduk, oranye merah dengan rentang 185 s.d.244 per seratus ribu penduduk, dan merah dengan rentang 245 s.d. 306 per seratus ribu penduduk.



Gambar 4.3 Peta Tenaga Keperawatan

4.1.4 Rasio Tenaga Kebidanan

Jenis tenaga kebidanan dapat dijelaskan pada Gambar 4.4, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



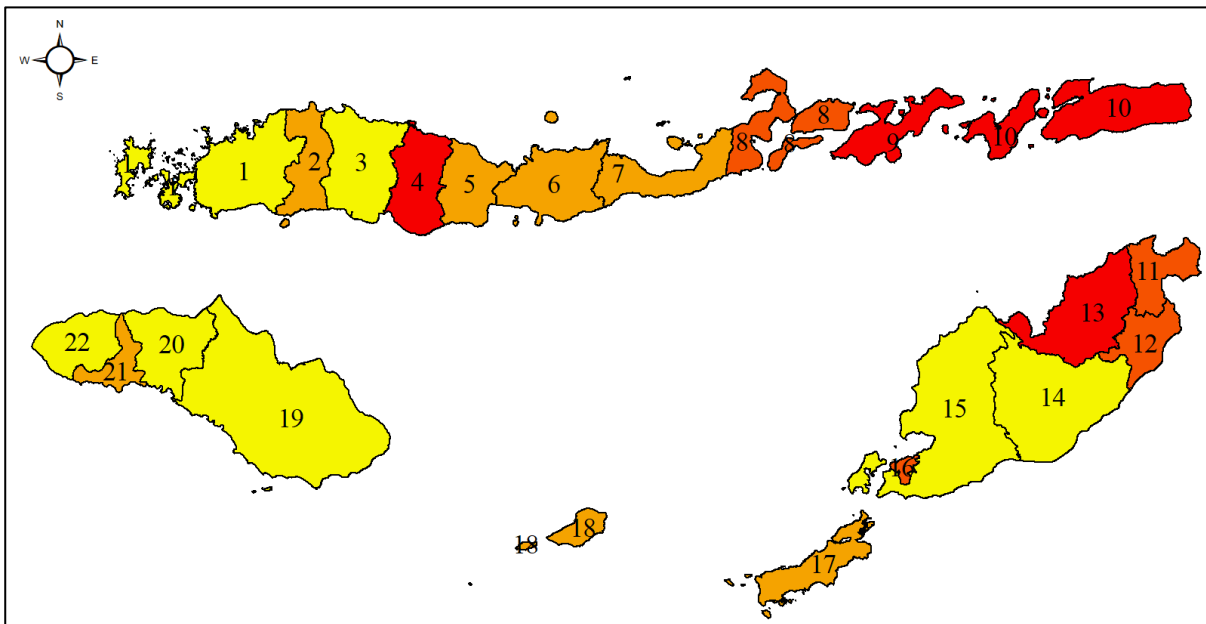
Gambar 4.4 Peta Tenaga Kebidanan

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Kebidanan terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Flores Timur (8) sebesar 238 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Flores Timur terdapat 238 tenaga Kebidanan dan yang terendah adalah Kabupaten Sumba Barat Daya (22) sebesar 69 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Barat Daya terdapat 69 tenaga Kebidanan. Enam dari 22 kabupaten/kota di NTT belum memenuhi standart nasional yakni 100 tenaga Kebidanan pada setiap seratus ribu penduduk, rata-rata tenaga Kebidanan di NTT sebesar 149 per seratus ribu penduduk.

Warna-warna pada Gambar 4.4 menunjukkan rasio tenaga Kebidanan terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 69 s.d.94 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 95 s.d. 136 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 137 s.d. 163 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 164 s.d. 238 per seratus ribu penduduk.

4.1.5 Rasio Tenaga Kefarmasian

Jenis tenaga Kefarmasian dapat dijelaskan pada Gambar 4.5, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



Gambar 4.5 Peta Tenaga Kefarmasian

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Kefarmasian terhadap seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Alor (10) sebesar 39 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Alor terdapat 39 tenaga Kefarmasian dan yang terendah adalah Kabupaten Kupang (15) sebesar 10 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Kupang terdapat 10 tenaga Kefarmasian. Rata-rata tenaga Kefarmasian di NTT sebesar 23 per seratus ribu penduduk.

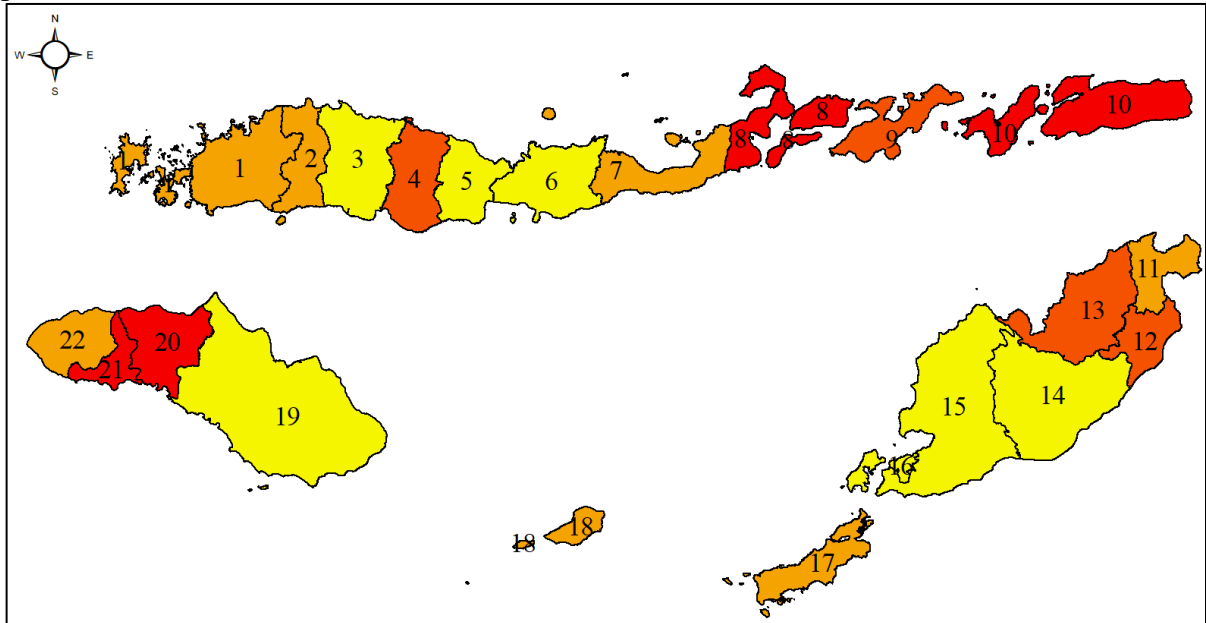
Warna-warna pada Gambar 4.5 menunjukkan rasio tenaga Kefarmasian terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 10 s.d.16 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 17 s.d. 25 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 26 s.d. 30 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 31 s.d. 39 per seratus ribu penduduk.

4.1.6 Rasio Tenaga Kesehatan Masyarakat

Jenis tenaga Kesehatan Masyarakat dapat dijelaskan pada Gambar 4.6, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Kesehatan Masyarakat terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Sumba Tengah (20) sebesar 54 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Tengah terdapat 54 tenaga Kesehatan Masyarakat dan yang terendah adalah Kabupaten Manggarai Timur (3) sebesar 7 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Manggarai Timur terdapat 7 tenaga Kesehatan Masyarakat. Rata-rata tenaga Kesehatan Masyarakat di NTT sebesar 24 per seratus ribu penduduk.

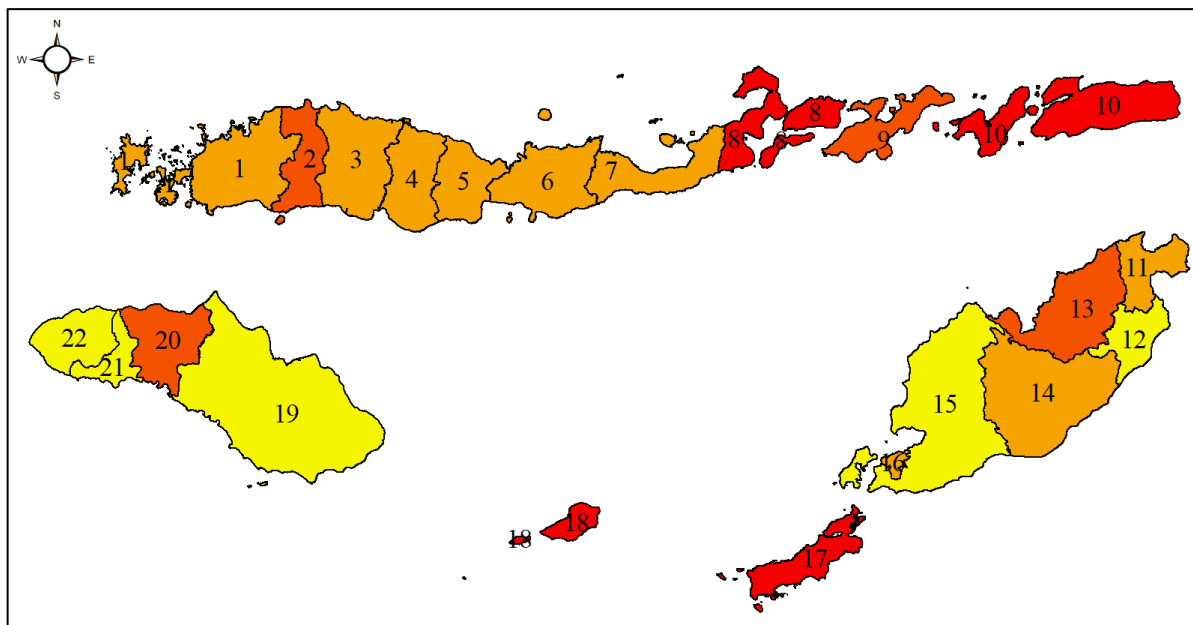
Warna-warna pada Gambar 4.6 menunjukkan rasio tenaga Kesehatan Masyarakat terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 7 s.d.15 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 16 s.d. 25 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 26 s.d. 34 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 35 s.d. 54 per seratus ribu penduduk.



Gambar 4.6 Peta Tenaga Kesehatan Masyarakat

4.1.7 Rasio Tenaga Kesehatan Lingkungan

Jenis tenaga Kesehatan Lingkungan dapat dijelaskan pada Gambar 4.7, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



Gambar 4.7 Peta Tenaga Kesehatan Lingkungan

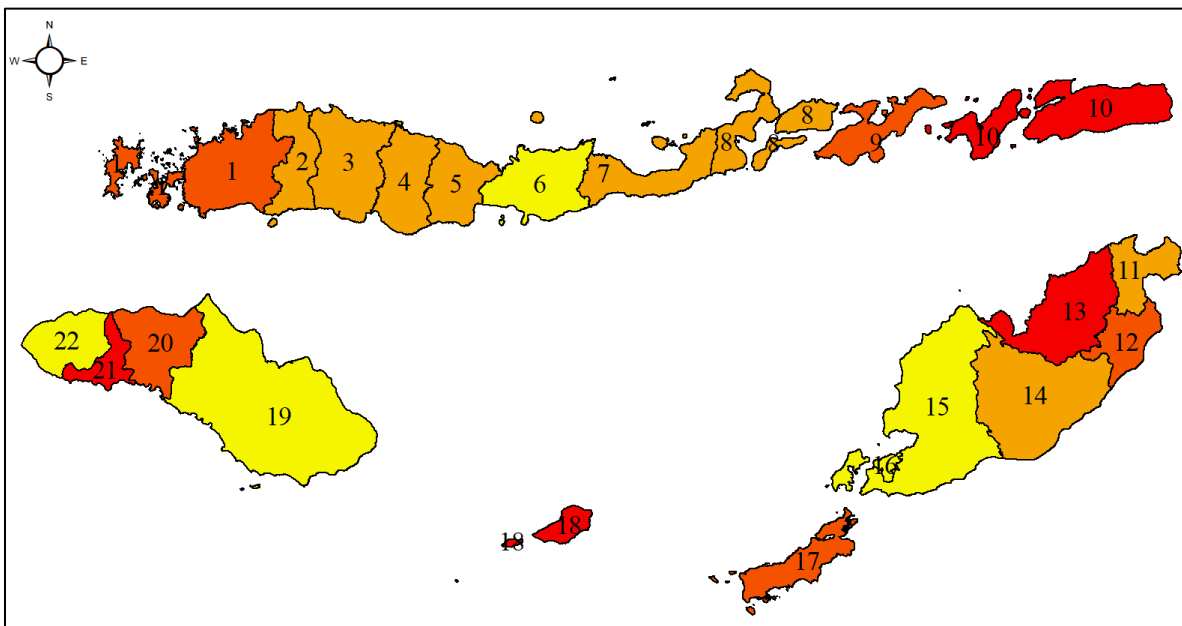
Gambar 4.7 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Kesehatan Lingkungan terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Rote Ndao (17) sebesar 34 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Rote Ndao terdapat 34 tenaga Kesehatan Lingkungan dan yang terendah adalah Kabupaten Malaka

(12) sebesar 7 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Malaka terdapat 7 tenaga Kesehatan Lingkungan. Rata-rata tenaga Kesehatan Lingkungan di NTT sebesar 18 per seratus ribu penduduk.

Warna-warna pada Gambar 4.7 menunjukkan rasio tenaga Kesehatan Lingkungan terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 7 s.d.11 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 12 s.d. 18 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 19 s.d. 22 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 23 s.d. 34 per seratus ribu penduduk.

4.1.8 Rasio Tenaga Gizi

Jenis tenaga Gizi dapat dijelaskan pada Gambar 4.8, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



Gambar 4.8 Peta Tenaga Gizi

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Gizi terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Alor (10) sebesar 34 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Alor terdapat 34 tenaga Gizi dan yang terendah adalah Kabupaten Sumba Timur (19) sebesar 7 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Timur terdapat 7 tenaga Gizi. Rata-rata tenaga Gizi di NTT sebesar 21 per seratus ribu penduduk.

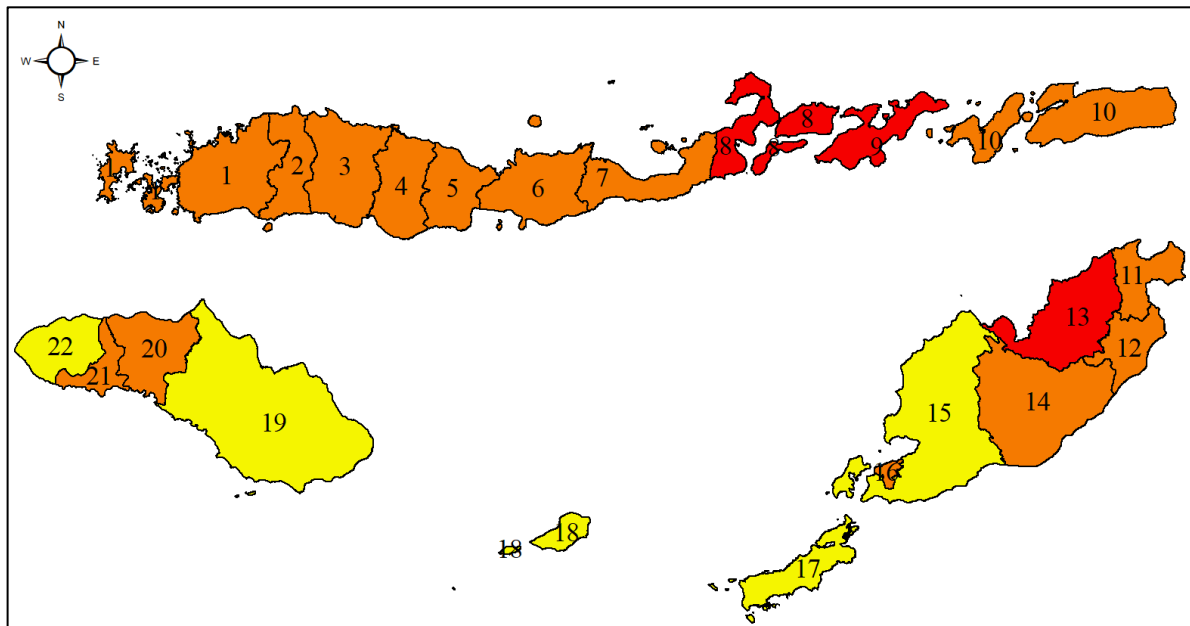
Warna-warna pada Gambar 4.8 menunjukkan rasio tenaga Gizi terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 7 s.d.11 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 12 s.d. 21 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 22 s.d. 29 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 30 s.d. 34 per seratus ribu penduduk.

4.1.9 Rasio Tenaga Keterampilan Fisik

Jenis tenaga Keterampilan Fisik dapat dijelaskan pada Gambar 4.9, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.

Gambar 4.9 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Keterampilan Fisik terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk adalah Kabupaten Flores Timur (8) sebesar 5, sedangkan Kabupaten Lembata (9) dan Kabupaten Timor Tengah Utara (13) sebesar 8 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Flores Timur terdapat 5 tenaga

Keterampilan Fisik dan Kabupaten Lembata dan Kabupaten Timor Tengah Utara terdapat 5 tenaga Keterampilan Fisik. Lima dari 22 kabupaten/kota belum terdapat jenis tenaga kesehatan bidang Keterampilan Fisik, rata-rata tenaga Keterampilan Fisik di NTT sebesar 2 per seratus ribu penduduk.

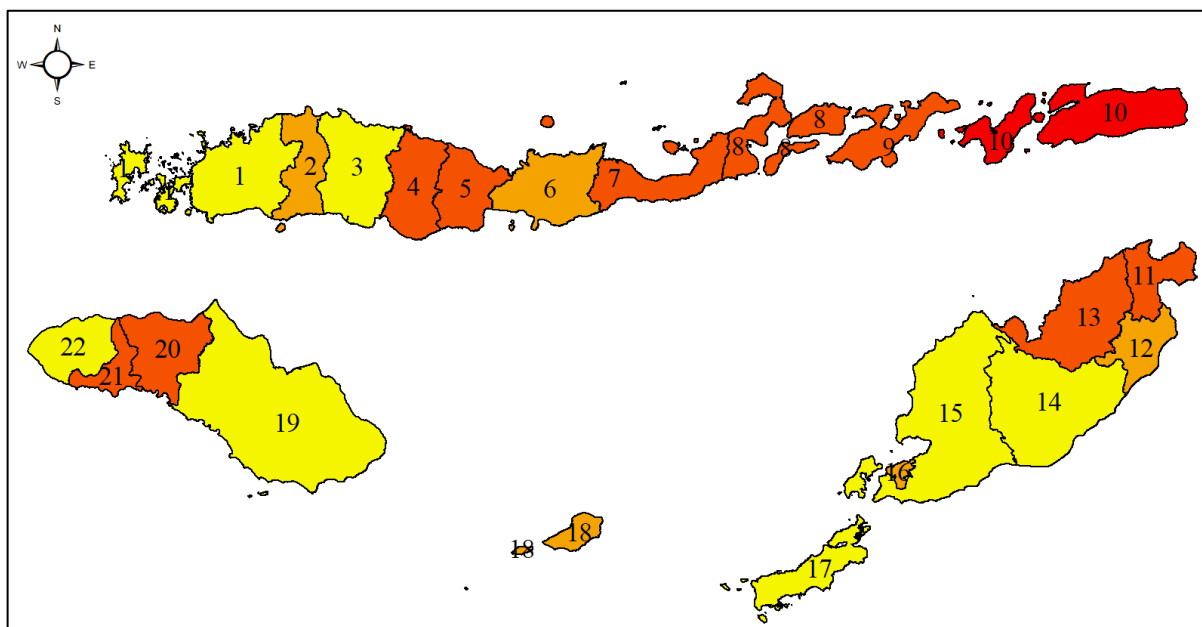


Gambar 4.9 Peta Tenaga Keterampilan Fisik

Warna-warna pada Gambar 4.9 menunjukkan rasio tenaga Keterampilan Fisik terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning belum terdapat tenaga kesehatan Keterampilan Fisik, oranye sebesar 1 s.d. 4 per seratus ribu penduduk dan merah dengan rentang 5 s.d. 8 per seratus ribu penduduk.

4.1.10 Rasio Tenaga Keteknisian Medis

Jenis tenaga kesehatan Keteknisian Medis dapat dijelaskan pada Gambar 4.10, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



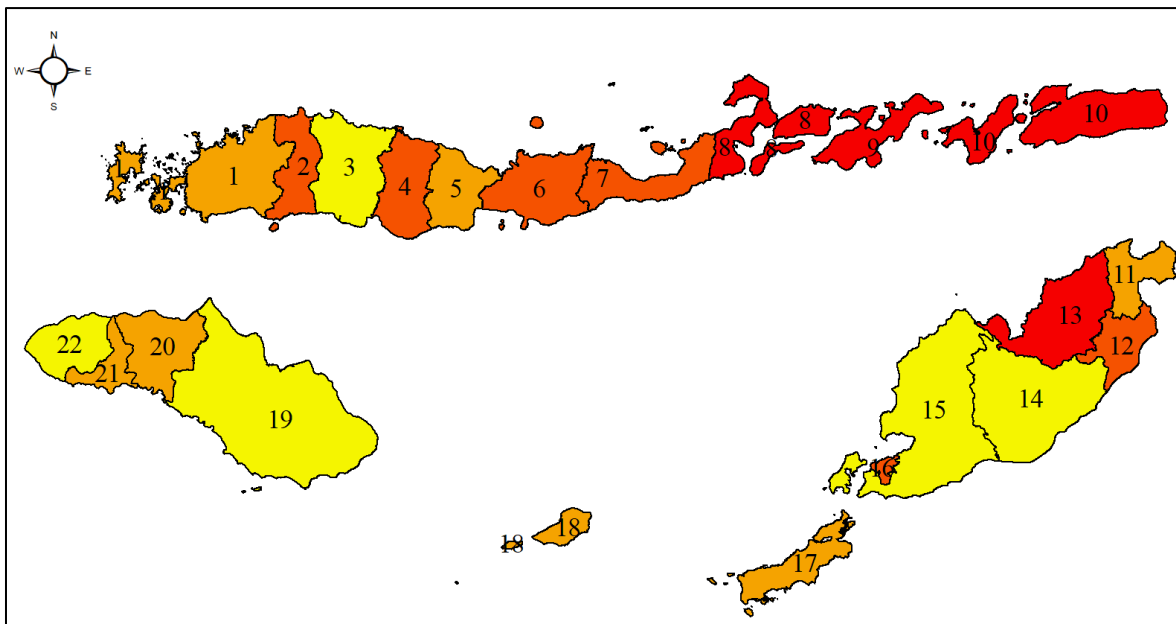
Gambar 4.10 Peta Tenaga Keteknisian Medis

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Keteknisan Medis terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Alor (10) sebesar 52 yang artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Alor terdapat 52 tenaga Keteknisan Medis dan yang terendah adalah Kabupaten Sumba Timur (19) sebesar 5 artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Timur terdapat 5 tenaga Keteknisan Medis. Rata-rata tenaga Keteknisan Medis di NTT sebesar 21 per seratus ribu penduduk.

Warna-warna pada Gambar 4.10 menunjukkan rasio tenaga Keteknisan Medis terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 5 s.d.13 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 14 s.d. 20 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 21 s.d. 32 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 33 s.d. 52 per seratus ribu penduduk.

4.1.11 Rasio Tenaga Teknik Biomedika

Jenis tenaga Teknik Biomedika dapat dijelaskan pada Gambar 4.11, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



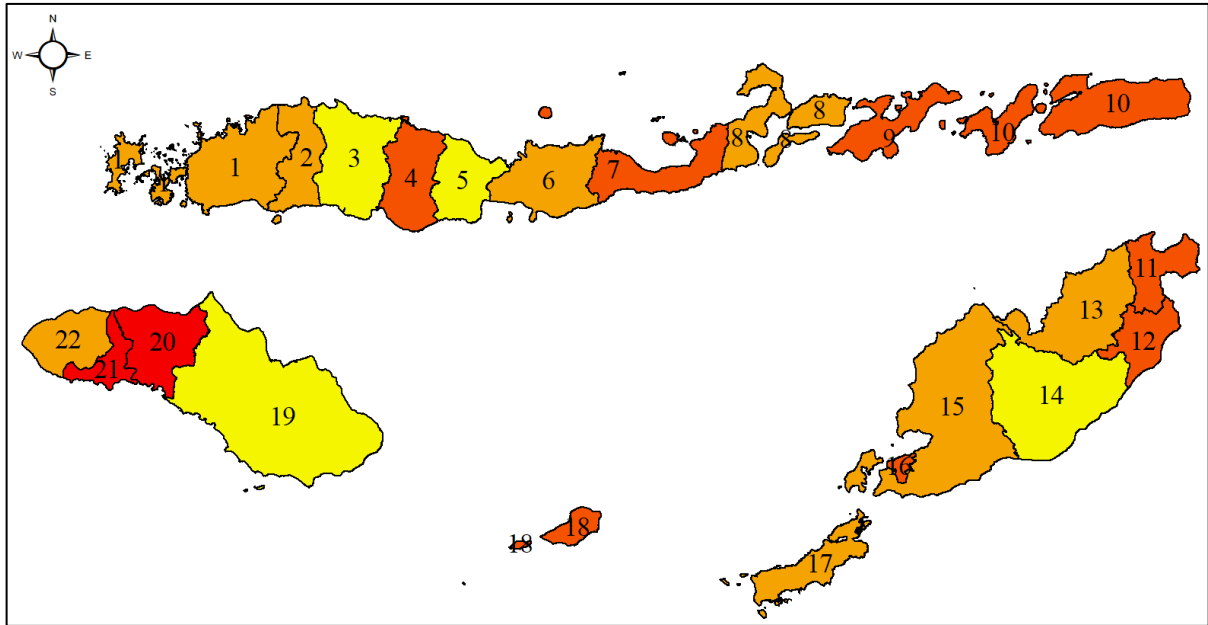
Gambar 4.11 Peta Tenaga Teknik Biomedika

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Teknik Biomedika terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Flores Timur (8) sebesar 39 artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Flores Timur terdapat 39 tenaga Teknik Biomedika dan yang terendah adalah Kabupaten Sumba Timur (19) sebesar 4 artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Timur terdapat 4 tenaga Teknik Biomedika. Rata-rata tenaga Teknik Biomedika di NTT sebesar 22 per seratus ribu penduduk.

Warna-warna pada Gambar 4.11 menunjukkan rasio tenaga Teknik Biomedika terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 5 s.d.13 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 14 s.d. 20 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 21 s.d. 32 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 33 s.d. 52 per seratus ribu penduduk.

4.1.12 Rasio Tenaga Kesehatan Lain

Jenis tenaga Kesehatan Lain dapat dijelaskan pada Gambar 4.12, dimana warna kuning pada peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan yang rendah dan semakin merah warna peta menunjukkan jumlah tenaga kesehatan semakin tinggi.



Gambar 4.12 Peta Tenaga Kesehatan Lain

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki rasio tenaga Kesehatan Lain terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk tertinggi adalah Kabupaten Sumba Barat (21) sebesar 231 artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Sumba Barat terdapat 231 tenaga Kesehatan Lain dan yang terendah adalah Kabupaten Manggarai Timur (3) sebesar 44 artinya bahwa setiap seratus ribu penduduk di Kabupaten Manggarai Timur terdapat 44 tenaga Kesehatan Lain.

Warna-warna pada Gambar 4.12 menunjukkan rasio tenaga Kesehatan Lain terhadap jumlah penduduk per seratus ribu penduduk, warna kuning dengan rentang 44 s.d.67 per seratus ribu penduduk, oranye sebesar 68 s.d. 112 per seratus ribu penduduk, oranye merah sebesar 113 s.d. 168 per seratus ribu penduduk, dan merah sebesar 169 s.d. 231 per seratus ribu penduduk.

4.2 Analisis *Cluster Hierarki* untuk Kabupaten/Kota

Analisis yang digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi NTT berdasarkan Tenaga Kesehatan adalah *Cluster Hierarki*, karena jumlah *cluster* yang akan dibentuk belum ditentukan. Data tenaga kesehatan dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.1 Pengelompokan Kabupaten/Kota

Analisis *Cluster Hierarki* adalah salah satu metode pengelompokan dimana jumlah kelompok yang dibuat belum diketahui. Sebelum di analisis di hitung jarak suatu objek terhadap objek lain dengan menggunakan Persamaan 2.1 dan data pada Lampiran 2, dimana hasil perhitungan jarak *Euclidean* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Pengelompokan analisis *Cluster Hierarki* menggunakan empat metode yaitu *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, dan *Ward's*. Jumlah pengelompokan yang dilakukan yaitu sebanyak dua, tiga atau empat kelompok pada setiap metode.

Metode *single linkage* dilakukan dengan menghitung jarak minimum kelompok terlebih dahulu dengan menggunakan Persamaan 2.2, dimana hasil selengkapnya dari *output* komputer dapat dilihat pada Lampiran 4. Metode *complete linkage* dilakukan dengan menghitung jarak maksimum dengan menggunakan Persamaan 2.3 dan hasil selengkapnya dari *output* komputer dapat dilihat pada Lampiran 5. Metode *average linkage* dilakukan dengan menghitung rata-rata jarak seluruh objek suatu kelompok terhadap seluruh objek pada kelompok lainnya dengan menggunakan Persamaan 2.4 dan hasil selengkapnya dari *output* komputer dapat dilihat pada Lampiran 6. Metode *ward's* dilakukan dengan menghitung jumlah kuadrat antara dua

kelompok untuk seluruh variabel dengan menggunakan Persamaan 2.6 dan hasil selengkapnya dari *output* komputer dapat dilihat pada Lampiran 7.

Penentuan banyaknya kelompok optimum dapat dihitung nilai *Pseudo F-Statistic* dengan menggunakan Persamaan 2.10 dan data pada Lampiran 2. Hasil perhitungan nilai *Pseudo F-Statistic* dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 4. 1 Hasil *Pseudo F-Statistic*

| Metode | Jumlah Kelompok | <i>Pseudo F-Statistic</i> |
|-------------------------|------------------------|----------------------------------|
| <i>Single Linkage</i> | 2 | 8,1133 |
| | 3 | 5,8672 |
| | 4 | 4,2504 |
| <i>Complete Linkage</i> | 2 | 12,4346 |
| | 3 | 14,7777 |
| | 4 | 14,6813 |
| <i>Average Linkage</i> | 2 | 8,1133 |
| | 3 | 17,0056 |
| | 4 | 16,1940 |
| <i>Ward's</i> | 2 | 14,5980 |
| | 3 | 17,0249 |
| | 4 | 16,3043 |

Tabel 4.1 menunjukkan nilai *Pseudo F-Statistic* yang digunakan untuk menentukan jumlah kelompok optimum setiap metode berdasarkan nilai terbesar. Semakin besar nilai *Pseudo F-Statistic* maka jumlah kelompok yang terbentuk semakin optimum. Metode *Single Linkage* terbentuk kelompok optimum sebanyak 2 kelompok, sedangkan metode *Complete Linkage*, *Average Linkage*, dan *Ward's* terbentuk kelompok optimum sebanyak 3 kelompok. Hasil keanggotaan setiap kelompok optimum dapat divisualisasikan dengan dendrogram pada Lampiran 9.

4.2.2 Perbandingan Nilai *ICDRate*

Setelah diketahui jumlah kelompok terbaik pada masing-masing metode *Cluster Hierarki*, maka dilakukan pemilihan metode terbaik berdasarkan tingkat penyebaran internal dalam kelompok atau *Internal Cluster Dispersion Rate (ICDRate)*. Nilai *ICDRate* yang semakin kecil menunjukkan semakin baik dari hasil pengelompokan yang dilakukan oleh masing-masing metode, sebab anggota dalam satu kelompok memiliki perbedaan yang rendah/variasi yang kecil. Berdasarkan Persamaan 2.11 diperoleh nilai *ICDRate* pada Lampiran 10 dan ringkasan hasil ditampilkan pada Tabel 4.2.

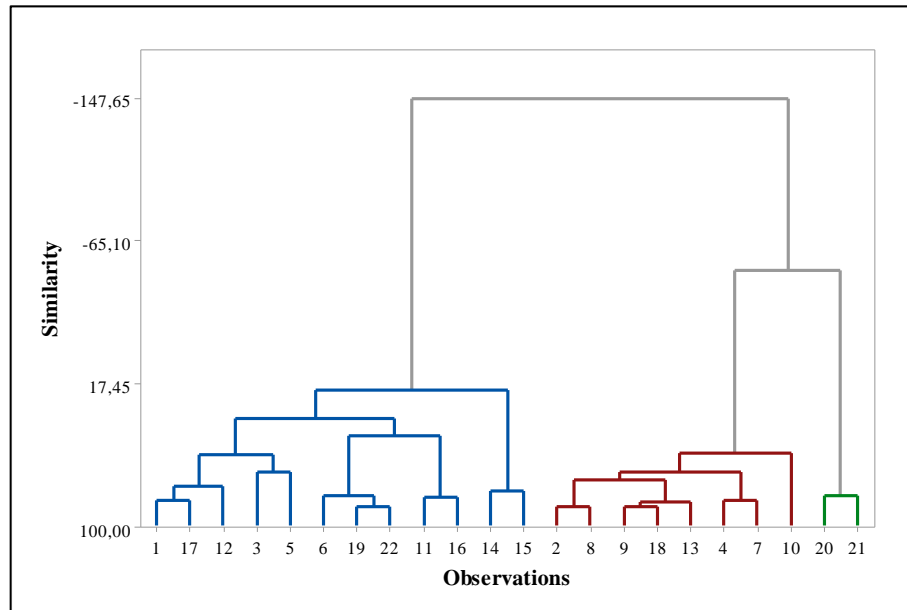
Tabel 4. 2 Nilai *ICDRate*

| Metode | Jumlah Kelompok | <i>ICDRate</i> |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| <i>Single Linkage</i> | 2 | 0,7114 |
| <i>Complete Linkage</i> | 3 | 0,3913 |
| <i>Average Linkage</i> | 3 | 0,3584 |
| <i>Ward's</i> | 3 | 0,3582 |

Berdasarkan Tabel 4.2 *ICDRate* yang terkecil adalah metode *Ward's* sebesar 0,3582, sehingga dapat disimpulkan jumlah kelompok yang optimum sebanyak tiga kelompok.

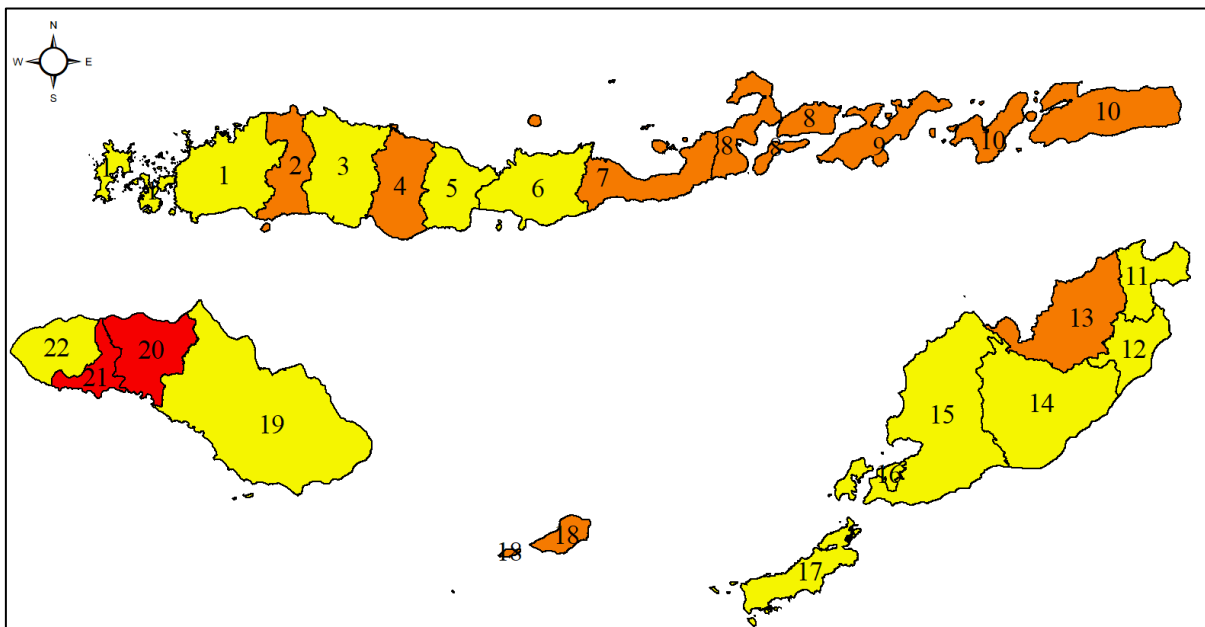
4.3 Pemetaan Kabupaten/Kota Berdasarkan Kelompok yang Terbentuk

Hasil anggota dari masing-masing kelompok yang terbentuk berdasarkan metode *Ward's* dapat divisualisasikan menggunakan dendrogram pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Dendrogram Pemetaan

Gambar 4.13 menunjukkan kabupaten/kota dari masing-masing kelompok. Kelompok 1 ditunjukkan oleh warna biru, kelompok 2 warna merah, dan kelompok 3 warna hijau. Hasil pemetaan kabupaten/kota di Provinsi NTT berdasarkan Gambar 4.13 dapat di petakan dengan menggunakan aplikasi ARCGIS yang ditampilkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Pemetaan Kabupaten/Kota

Warna-warna pada Gambar 4.14 menunjukkan pemetaan kabupaten/kota berdasarkan kelompok yang terbentuk, kelompok 1 ditunjukkan oleh warna kuning yang terdiri dari 12 kabupaten/kota. Kelompok 2 warna oranye yang terdiri dari 8 kabupaten dan kelompok 3 warna merah yang terdiri dari 2 kabupaten.

Karakteristik tiga kelompok yang terbentuk diperoleh dari rata-rata setiap jenis tenaga kesehatan per seratus ribu penduduk dari masing-masing kelompok yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Pemetaan

| Variabel | Keterangan | Kelompok 1 | Kelompok 2 | Kelompok 3 |
|-----------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| X ₁ | Tenaga Medis | 23 | 20 | 38 |
| X ₂ | Psikologis Klinis | 0 | 0 | 1 |
| X ₃ | Keperawatan | 165 | 231 | 304 |
| X ₄ | Kebidanan | 117 | 207 | 106 |
| X ₅ | Kefarmasian | 18 | 30 | 18 |
| X ₆ | Kesehatan Masyarakat | 16 | 30 | 49 |
| X ₇ | Kesehatan Lingkungan | 15 | 22 | 16 |
| X ₈ | Gizi | 17 | 24 | 29 |
| X ₉ | Keterampilan Fisik | 1 | 4 | 2 |
| X ₁₀ | Keteknisian Medis | 15 | 28 | 28 |
| X ₁₁ | Teknik Biomedika | 18 | 29 | 21 |
| X ₁₂ | Kesehatan Tradisional | 0 | 0 | 0 |
| X ₁₃ | Tenaga Kesehatan Lainnya | 23 | 20 | 38 |
| | Rata-Rata | 38 | 58 | 64 |

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa variabel jenis tenaga kesehatan pada bidang Psikologi Klinis, Keterampilan Fisik, dan Kesehatan Tradisional pada setiap kelompok masih kekurangan tenaga kesehatan. Jenis tenaga kesehatan per seratus ribu penduduk pada bidang Keperawatan memiliki nilai rata-rata diatas standart nasional yakni 173, sedangkan bidang Kebidanan yakni 100.

Kondisi tenaga kesehatan berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan nilai rata-rata jenis tenaga kesehatan per seratus ribu penduduk bahwa pada kelompok 1 memiliki nilai yang rendah dibandingkan kelompok 2 dan 3, yang meliputi bidang Kefarmasian, Kesehatan Masyarakat, Kesehatan Lingkungan, Gizi, Keteknisian Medis, dan Teknik Biomedika. Kelompok 2 meliputi bidang Tenaga Medis dan Tenaga Kesehatan Lainnya memiliki nilai yang rendah dibandingkan kelompok 1 dan 3, sedangkan Kelompok 3 pada bidang Kefarmasian memiliki nilai tinggi dibandingkan kelompok lain. Hasil selengkapnya dapat diringkas pada Tabel 4.4.

Berdasarkan nilai rata-rata tenaga Kesehatan setiap seratus ribu penduduk pada Tabel 4.4 dapat dikategorikan bahwa kelompok 1 tergolong pada kelompok yang rendah terdapat 38 tenaga kesehatan. Kategori 2 tergolong pada kelompok sedang dengan terdapat 58 tenaga kesehatan dan kelompok 3 tergolong pada kelompok tinggi dengan terdapat 64 tenaga kesehatan.

Tabel 4. 4 Ringkasan Hasil Pemetaan

| Kelompok | Nilai Rata-Rata (Orang per seratus ribu penduduk) | Kabupaten/Kota | Kekurangan Jenis Tenaga Kesehatan pada Bidang |
|--------------------|--|--|--|
| 1 (12 Kab/Kota) | 38 | Kabupaten Manggarai Barat, Manggarai Timur, Nagekeo, Ende, Belu, Malaka, Timor Tengah Selatan, Kupang, Rote Ndao, Sumba Timur, Sumba Barat Daya, Kota Kupang | Psikologis Klinis, Kefarmasian, Kesehatan Masyarakat, Kesehatan Lingkungan, Gizi, Keterampilan Fisik, Keteknisian Medis, Teknik Biomedika, dan Kesehatan Tradisional |
| 2 (8 Kab) | 58 | Kabupaten Manggarai, Ngada, Sikka, Flores Timur, Lembata, Alor, Timor Tengah Utara, Sabu Raijua | Tenaga Medis, Psikologis Klinis, Keterampilan Fisik, Kesehatan Tradisional, dan Tenaga Kesehatan Lainnya |
| 3 (2 Kab) | 64 | Kabupaten Sumba Tengah Dan Sumba Barat | Psikologis Klinis, Kefarmasian, Keterampilan Fisik, dan Kesehatan Tradisional |

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, didapatkan kesimpulan.

1. Hasil pengelompokan menggunakan analisis *cluster hierarki*, diperoleh tingkat penyebaran tenaga kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur dikelompokkan menjadi tiga kelompok dengan pilihan metode terbaik *ward's*.
2. Berdasarkan hasil pemetaan kabupaten/kota di Nusa Tenggara Timur pada
 - a. Kelompok 1 dikategorikan sebagai kelompok rendah yang terdiri dari 12 kabupaten/kota. Jenis tenaga kesehatan yang rendah pada kelompok 1, meliputi bidang Psikologis Klinis, Kesehatan Masyarakat, Kesehatan Lingkungan, Gizi, Keterampilan Fisik, Keteknisian Medis, Teknik Biomedika, dan Tenaga Kesehatan Lainnya.
 - b. Kelompok 2 dikategorikan sebagai kelompok sedang yang terdiri dari 8 kabupaten. Jenis tenaga kesehatan yang rendah pada kelompok 2 meliputi bidang Tenaga Medis dan Kesehatan Tradisional.
 - c. Kelompok 3 dikategorikan sebagai kelompok tinggi yang terdiri dari 2 kabupaten. Jenis tenaga kesehatan yang rendah pada kelompok 3 yakni hanya bidang Kefarmasian.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada Dinas Kesehatan pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur yakni dengan memberikan perhatian khusus terhadap Kabupaten Manggarai Barat, Manggarai Timur, Nagekeo, Ende, Belu, Malaka, Timor Tengah Selatan, Kupang, Rote Ndao, Sumba Timur, Sumba Barat Daya, Kota Kupang yang masih banyak kekurangan jenis tenaga kesehatan di bidang Psikologis Klinis, Kesehatan Masyarakat, Kesehatan Lingkungan, Gizi, Keterampilan Fisik, Keteknisian Medis, Teknik Biomedika, dan Tenaga Kesehatan Lainnya. Apabila kebutuhan tenaga kesehatan di seluruh kabupaten/kota terpenuhi, maka krisis Sumber Daya Manusia Kesehatan di Nusa Tenggara Timur dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azkiyah, M. (2017). *Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Pelayanan Kesehatan Ibu Dan Anak Menggunakan K-Means Dan Fuzzy C-Means Cluster*.
- DetikHealth. (2018). NTT Masih Kekurangan 16 Ribu Lebih Tenaga Kesehatan. *DetikHealth*. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-4319100/ntt-masih-kekurangan-16-ribu-lebih-tenaga-kesehatan>
- Dinkes Provinsi NTT. (2019). *Rencana Strategis Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2019-2023*. 53(9), 1689–1699.
- Johnson, R. A., & Winchern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Lette, A. R. (2020). Jumlah Dan Kebutuhan Sumber Daya Manusia Kesehatan Di Fasilitas Kesehatan Kota Kupang. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 7(2), 9–14.
- Mading, M., & Willa, R. W. (2020). Persepsi Beban Kerja Tenaga Kesehatan Puskesmas di Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2019. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 48(3), 219–226. <https://doi.org/10.22435/bpk.v48i3.3306>
- Mingoti, S. A., & Lima, J. O. (2006). Comparing SOM neural network with Fuzzy c-means, K-means and traditional hierarchical clustering algorithms. *European Journal of Operational Research*, 174(3), 1742–1759. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.03.039>
- Orpin, A. R., & Kostylev, V. E. (2006). *Towards a statistically valid method of textural sea floor characterization of benthic habitats*. 225, 209–222. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2005.09.002>
- Undang-Undang RI No.36. (2014). Undang-Undang RI Nomor 36 Tahun 2014 Tentang Tenaga Kesehatan. In *Presiden Republik Indonesia* (pp. 1–78). http://www.pdpersi.co.id/diknakes/data/regulasi/undang_undang/uu362014.pdf
- Usman, H., & Sobari, N. (2013). *Aplikasi Teknik Multivariate Untuk Riset Pemasaran* (1st ed.). Rajawali Pers.
- Utami, S. (2019, April). 5 Provinsi Masuk Kategori Sangat Kekurangan Tenaga Kesehatan. *Media Indonesia*. <https://mediaindonesia.com/humaniora/227987/5-provinsi-masuk-kategori-sangat-kekurangan-tenaga-kesehatan>
- WHO. (2011). *Rencana Pengembangan Tenaga Kesehatan Tahun 2011 – 2025*. September. https://www.who.int/workforcealliance/countries/inidonesia_hrhplan_2011_2025.pdf

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Jumlah Tenaga Kesehatan dan Penduduk di Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur

| No | Nama Kab/Kota | Jumlah Penduduk | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | X ₈ | X ₉ | X ₁₀ | X ₁₁ | X ₁₂ | X ₁₃ |
|----|----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Manggarai Barat | 256.317 | 48 | 0 | 454 | 348 | 38 | 49 | 42 | 68 | 3 | 28 | 51 | 0 | 257 |
| 2 | Manggarai | 312.855 | 53 | 0 | 747 | 702 | 64 | 69 | 60 | 50 | 9 | 50 | 82 | 0 | 349 |
| 3 | Manggarai Timur | 275.603 | 12 | 0 | 611 | 321 | 37 | 19 | 47 | 51 | 2 | 35 | 39 | 0 | 121 |
| 4 | Ngada | 165.254 | 32 | 0 | 396 | 270 | 59 | 50 | 29 | 26 | 5 | 46 | 44 | 0 | 204 |
| 5 | Nagekeo | 159.732 | 46 | 0 | 292 | 301 | 33 | 24 | 24 | 28 | 1 | 41 | 35 | 0 | 72 |
| 6 | Ende | 270.763 | 40 | 0 | 384 | 220 | 56 | 27 | 37 | 23 | 9 | 42 | 68 | 0 | 237 |
| 7 | Sikka | 321.953 | 66 | 0 | 740 | 626 | 73 | 59 | 48 | 66 | 10 | 76 | 80 | 0 | 466 |
| 8 | Flores Timur | 276.896 | 52 | 0 | 675 | 658 | 82 | 120 | 77 | 55 | 14 | 62 | 108 | 0 | 293 |
| 9 | Lembata | 135.930 | 24 | 0 | 282 | 292 | 48 | 38 | 25 | 37 | 11 | 44 | 44 | 0 | 169 |
| 10 | Alor | 211.872 | 38 | 3 | 592 | 446 | 83 | 95 | 59 | 71 | 4 | 111 | 69 | 0 | 355 |
| 11 | Belu | 217.973 | 66 | 0 | 458 | 233 | 59 | 44 | 36 | 46 | 7 | 48 | 46 | 0 | 274 |
| 12 | Malaka | 183.898 | 45 | 0 | 339 | 279 | 53 | 63 | 13 | 53 | 6 | 30 | 50 | 0 | 249 |
| 13 | Timor Tengah Utara | 259.829 | 68 | 0 | 536 | 569 | 88 | 69 | 50 | 77 | 22 | 72 | 81 | 0 | 242 |
| 14 | Timor Tengah Selatan | 455.410 | 64 | 1 | 387 | 427 | 56 | 57 | 64 | 68 | 7 | 58 | 56 | 0 | 277 |
| 15 | Kupang | 366.383 | 34 | 0 | 283 | 484 | 35 | 49 | 42 | 41 | 0 | 48 | 35 | 1 | 378 |
| 16 | Kota Kupang | 442.758 | 267 | 0 | 877 | 380 | 127 | 64 | 68 | 49 | 10 | 71 | 129 | 0 | 658 |
| 17 | Rote Ndao | 143.764 | 38 | 0 | 216 | 215 | 31 | 34 | 49 | 38 | 0 | 18 | 31 | 0 | 113 |
| 18 | Sabu Raijua | 89.327 | 18 | 0 | 181 | 173 | 22 | 22 | 26 | 27 | 0 | 18 | 20 | 0 | 108 |
| 19 | Sumba Timur | 244.820 | 65 | 0 | 403 | 213 | 24 | 25 | 28 | 18 | 1 | 12 | 10 | 0 | 165 |
| 20 | Sumba Tengah | 85.482 | 31 | 2 | 262 | 110 | 14 | 46 | 19 | 23 | 2 | 26 | 18 | 0 | 190 |
| 21 | Sumba Barat | 145.097 | 59 | 0 | 438 | 121 | 28 | 65 | 15 | 44 | 1 | 37 | 29 | 0 | 335 |
| 22 | Sumba Barat Daya | 303.650 | 68 | 0 | 558 | 211 | 39 | 54 | 24 | 31 | 0 | 38 | 31 | 0 | 235 |

Keterangan :

- X₁ : Tenaga Medis
- X₂ : Psikologi Klinis
- X₃ : Keperawatan
- X₄ : Kebidanan
- X₅ : Kefarmasian
- X₆ : Kesehatan Masyarakat
- X₇ : Kesehatan Lingkungan
- X₈ : Gizi
- X₉ : Keterampilan Fisik
- X₁₀ : Keteknisian Medis
- X₁₁ : Teknik Biomedika
- X₁₂ : Kesehatan Tradisional
- X₁₃ : Tenaga Kesehatan Lain

Lampiran 2. Rasio Tenaga Kesehatan/Kota Per Seratus Ribu Penduduk

| No | Nama Kab/Kota | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | X ₈ | X ₉ | X ₁₀ | X ₁₁ | X ₁₂ | X ₁₃ |
|------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Manggarai Barat | 19 | 0 | 177 | 136 | 15 | 19 | 16 | 27 | 1 | 11 | 20 | 0 | 100 |
| 2 | Manggarai | 17 | 0 | 239 | 224 | 20 | 22 | 19 | 16 | 3 | 16 | 26 | 0 | 112 |
| 3 | Manggarai Timur | 4 | 0 | 222 | 116 | 13 | 7 | 17 | 19 | 1 | 13 | 14 | 0 | 44 |
| 4 | Ngada | 19 | 0 | 240 | 163 | 36 | 30 | 18 | 16 | 3 | 28 | 27 | 0 | 123 |
| 5 | Nagekeo | 29 | 0 | 183 | 188 | 21 | 15 | 15 | 18 | 1 | 26 | 22 | 0 | 45 |
| 6 | Ende | 15 | 0 | 142 | 81 | 21 | 10 | 14 | 8 | 3 | 16 | 25 | 0 | 88 |
| 7 | Sikka | 20 | 0 | 230 | 194 | 23 | 18 | 15 | 20 | 3 | 24 | 25 | 0 | 145 |
| 8 | Flores Timur | 19 | 0 | 244 | 238 | 30 | 43 | 28 | 20 | 5 | 22 | 39 | 0 | 106 |
| 9 | Lembata | 18 | 0 | 207 | 215 | 35 | 28 | 18 | 27 | 8 | 32 | 32 | 0 | 124 |
| 10 | Alor | 18 | 1 | 279 | 211 | 39 | 45 | 28 | 34 | 2 | 52 | 33 | 0 | 168 |
| 11 | Belu | 30 | 0 | 210 | 107 | 27 | 20 | 17 | 21 | 3 | 22 | 21 | 0 | 126 |
| 12 | Malaka | 24 | 0 | 184 | 152 | 29 | 34 | 7 | 29 | 3 | 16 | 27 | 0 | 135 |
| 13 | Timor Tengah Utara | 26 | 0 | 206 | 219 | 34 | 27 | 19 | 30 | 8 | 28 | 31 | 0 | 93 |
| 14 | Timor Tengah Selatan | 14 | 0 | 85 | 94 | 12 | 13 | 14 | 15 | 2 | 13 | 12 | 0 | 61 |
| 15 | Kupang | 9 | 0 | 77 | 132 | 10 | 13 | 11 | 11 | 0 | 13 | 10 | 0 | 103 |
| 16 | Kota Kupang | 60 | 0 | 198 | 86 | 29 | 14 | 15 | 11 | 2 | 16 | 29 | 0 | 149 |
| 17 | Rote Ndao | 26 | 0 | 150 | 150 | 22 | 24 | 34 | 26 | 0 | 13 | 22 | 0 | 79 |
| 18 | Sabu Raijua | 20 | 0 | 203 | 194 | 25 | 25 | 29 | 30 | 0 | 20 | 22 | 0 | 121 |
| 19 | Sumba Timur | 27 | 0 | 165 | 87 | 10 | 10 | 11 | 7 | 0 | 5 | 4 | 0 | 67 |
| 20 | Sumba Tengah | 36 | 2 | 306 | 129 | 16 | 54 | 22 | 27 | 2 | 30 | 21 | 0 | 222 |
| 21 | Sumba Barat | 41 | 0 | 302 | 83 | 19 | 45 | 10 | 30 | 1 | 26 | 20 | 0 | 231 |
| 22 | Sumba Barat Daya | 22 | 0 | 184 | 69 | 13 | 18 | 8 | 10 | 0 | 13 | 10 | 0 | 77 |
| Rata-Rata | | 23 | 0 | 201 | 149 | 23 | 24 | 18 | 21 | 2 | 21 | 22 | 0 | 114 |

Keterangan :

- X₁ : Tenaga Medis
- X₂ : Psikologi Klinis
- X₃ : Keperawatan
- X₄ : Kebidanan
- X₅ : Kefarmasian
- X₆ : Kesehatan Masyarakat
- X₇ : Kesehatan Lingkungan
- X₈ : Gizi
- X₉ : Keterampilan Fisik
- X₁₀ : Keteknisian Medis
- X₁₁ : Teknik Biomedika
- X₁₂ : Kesehatan Tradisional
- X₁₃ : Tenaga Kesehatan Lain

Lampiran 3. Jarak Euclidean

$$\begin{aligned}
 d_{(1,2)} &= \sqrt{(19-17)^2 + (0-0)^2 + (177-239)^2 + (136-224)^2 + \dots + (100-112)^2} = 276 \\
 &\vdots \\
 d_{(2,3)} &= \sqrt{(17-4)^2 + (0-0)^2 + (239-222)^2 + (224-116)^2 + \dots + (112-44)^2} = 4833 \\
 &\vdots \\
 d_{(3,4)} &= \sqrt{(4-19)^2 + (0-0)^2 + (222-240)^2 + (116-163)^2 + \dots + (44-123)^2} = 6546 \\
 &\vdots \\
 d_{(4,5)} &= \sqrt{(19-29)^2 + (0-0)^2 + (240-183)^2 + (163-188)^2 + \dots + (123-45)^2} = 6231 \\
 &\vdots \\
 d_{(5,6)} &= \sqrt{(29-15)^2 + (0-0)^2 + (183-142)^2 + (188-81)^2 + \dots + (45-88)^2} = 1929 \\
 &\vdots \\
 d_{(6,7)} &= \sqrt{(15-20)^2 + (0-0)^2 + (142-230)^2 + (81-194)^2 + \dots + (88-145)^2} = 3418 \\
 &\vdots \\
 d_{(7,8)} &= \sqrt{(20-19)^2 + (0-0)^2 + (230-244)^2 + (194-238)^2 + \dots + (145-106)^2} = 68 \\
 &\vdots \\
 d_{(8,9)} &= \sqrt{(19-18)^2 + (0-0)^2 + (244-207)^2 + (238-215)^2 + \dots + (106-124)^2} = 52 \\
 &\vdots \\
 d_{(9,10)} &= \sqrt{(18-18)^2 + (0-1)^2 + (207-279)^2 + (215-211)^2 + \dots + (124-168)^2} = 89 \\
 &\vdots \\
 d_{(10,11)} &= \sqrt{(18-30)^2 + (1-0)^2 + (279-210)^2 + (211-107)^2 + \dots + (168-126)^2} = 140 \\
 &\vdots \\
 d_{(11,12)} &= \sqrt{(30-24)^2 + (0-0)^2 + (222-184)^2 + (116-152)^2 + \dots + (44-135)^2} = 57 \\
 &\vdots \\
 d_{(12,13)} &= \sqrt{(24-26)^2 + (0-0)^2 + (184-206)^2 + (152-219)^2 + \dots + (135-93)^2} = 85 \\
 &\vdots \\
 d_{(13,14)} &= \sqrt{(26-14)^2 + (0-0)^2 + (206-85)^2 + (219-94)^2 + \dots + (93-61)^2} = 182 \\
 &\vdots \\
 d_{(14,15)} &= \sqrt{(14-9)^2 + (0-0)^2 + (85-77)^2 + (94-132)^2 + \dots + (61-103)^2} = 58 \\
 &\vdots \\
 d_{(15,16)} &= \sqrt{(9-60)^2 + (0-0)^2 + (77-198)^2 + (132-86)^2 + \dots + (103-149)^2} = 149 \\
 &\vdots \\
 d_{(20,21)} &= \sqrt{(36-41)^2 + (2-0)^2 + (306-302)^2 + (129-83)^2 + \dots + (222-231)^2} = 49 \\
 &\vdots \\
 d_{(21,22)} &= \sqrt{(41-22)^2 + (0-0)^2 + (302-184)^2 + (83-69)^2 + \dots + (231-77)^2} = 199
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Jarak Euclidean (Lanjutan)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 276 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3263 | 4833 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 658 | 206 | 6546 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 3107 | 4507 | 149 | 6231 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 258 | 752 | 2112 | 1423 | 1929 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2083 | 1137 | 10365 | 494 | 9990 | 3418 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 522 | 226 | 4582 | 541 | 4067 | 718 | 68 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 825 | 243 | 6907 | 96 | 6435 | 1560 | 43 | 52 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 4827 | 3243 | 15757 | 2052 | 15225 | 6658 | 74 | 84 | 89 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 697 | 348 | 6776 | 102 | 6588 | 1550 | 92 | 141 | 111 | 140 | 0 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1317 | 664 | 8607 | 204 | 8232 | 2385 | 67 | 112 | 72 | 125 | 57 | 0 | | | | | | | | | | |
| 13 | 271 | 405 | 2825 | 1006 | 2441 | 224 | 65 | 50 | 33 | 110 | 118 | 85 | 0 | | | | | | | | | |
| 14 | 1716 | 2969 | 429 | 4300 | 478 | 937 | 197 | 224 | 188 | 259 | 144 | 142 | 182 | 0 | | | | | | | | |
| 15 | 218 | 535 | 3680 | 872 | 3650 | 570 | 172 | 204 | 163 | 237 | 141 | 121 | 163 | 58 | 0 | | | | | | | |
| 16 | 2495 | 1533 | 11259 | 739 | 10882 | 3821 | 121 | 173 | 141 | 165 | 47 | 82 | 151 | 153 | 149 | 0 | | | | | | |
| 17 | 509 | 1225 | 1345 | 2132 | 1181 | 169 | 115 | 135 | 104 | 176 | 90 | 73 | 95 | 93 | 88 | 115 | 0 | | | | | |
| 18 | 498 | 153 | 6083 | 78 | 5782 | 1253 | 41 | 68 | 32 | 101 | 89 | 54 | 43 | 168 | 146 | 122 | 81 | 0 | | | | |
| 19 | 1386 | 2597 | 723 | 3765 | 922 | 878 | 152 | 184 | 157 | 211 | 84 | 106 | 150 | 82 | 107 | 100 | 76 | 133 | 0 | | | |
| 20 | 15023 | 12409 | 31967 | 9881 | 31542 | 18351 | 134 | 174 | 168 | 110 | 143 | 155 | 190 | 281 | 265 | 143 | 217 | 163 | 222 | 0 | | |
| 21 | 17200 | 14437 | 35097 | 11693 | 34690 | 20743 | 162 | 210 | 197 | 151 | 145 | 168 | 218 | 280 | 268 | 136 | 228 | 188 | 220 | 49 | 0 | |
| 22 | 686 | 1588 | 1202 | 2505 | 1302 | 371 | 151 | 187 | 161 | 204 | 71 | 106 | 158 | 104 | 127 | 88 | 93 | 138 | 31 | 205 | 199 | 0 |

Lampiran 4. Ouput Komputer Metode *Single Linkage*

| No | Kab/Kota | 2 Kelompok | 3 Kelompok | 4 Kelompok |
|-----------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Manggarai Barat | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Manggarai | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Manggarai Timur | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Ngada | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Nagekeo | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Ende | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Sikka | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Flores Timur | 1 | 1 | 1 |
| 9 | Lembata | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Alor | 1 | 2 | 3 |
| 11 | Belu | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Malaka | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Timor Tengah Utara | 1 | 1 | 1 |
| 14 | Timor Tengah Selatan | 1 | 1 | 1 |
| 15 | Kupang | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Kota Kupang | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Rote Ndao | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Sabu Raijua | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Sumba Timur | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Sumba Tengah | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Sumba Barat | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Sumba Barat Daya | 1 | 1 | 1 |

Lampiran 5. Ouput Komputer Metode Complete Linkage

| No | Kab/Kota | 2 Kelompok | 3 Kelompok | 4 Kelompok |
|----|----------------------|------------|------------|------------|
| 1 | Manggarai Barat | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Manggarai | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Manggarai Timur | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Ngada | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Nagekeo | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Ende | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Sikka | 2 | 2 | 2 |
| 8 | Flores Timur | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Lembata | 2 | 2 | 2 |
| 10 | Alor | 2 | 2 | 2 |
| 11 | Belu | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Malaka | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Timor Tengah Utara | 2 | 2 | 2 |
| 14 | Timor Tengah Selatan | 1 | 1 | 3 |
| 15 | Kupang | 1 | 1 | 3 |
| 16 | Kota Kupang | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Rote Ndao | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Sabu Raijua | 2 | 2 | 2 |
| 19 | Sumba Timur | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Sumba Tengah | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Sumba Barat | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Sumba Barat Daya | 1 | 1 | 1 |

Lampiran 6. Ouput Komputer Metode Average Linkage

| No | Kab/Kota | 2 Kelompok | 3 Kelompok | 4 Kelompok |
|-----------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Manggarai Barat | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Manggarai | 1 | 2 | 2 |
| 3 | Manggarai Timur | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Ngada | 1 | 2 | 2 |
| 5 | Nagekeo | 1 | 2 | 2 |
| 6 | Ende | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Sikka | 1 | 2 | 2 |
| 8 | Flores Timur | 1 | 2 | 2 |
| 9 | Lembata | 1 | 2 | 2 |
| 10 | Alor | 1 | 2 | 2 |
| 11 | Belu | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Malaka | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Timor Tengah Utara | 1 | 2 | 2 |
| 14 | Timor Tengah Selatan | 1 | 1 | 3 |
| 15 | Kupang | 1 | 1 | 3 |
| 16 | Kota Kupang | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Rote Ndao | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Sabu Raijua | 1 | 2 | 2 |
| 19 | Sumba Timur | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Sumba Tengah | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Sumba Barat | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Sumba Barat Daya | 1 | 1 | 1 |

Lampiran 7. Ouput Komputer Metode Ward's

| No | Kab/Kota | 2 Kelompok | 3 Kelompok | 4 Kelompok |
|----|----------------------|------------|------------|------------|
| 1 | Manggarai Barat | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Manggarai | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Manggarai Timur | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Ngada | 2 | 2 | 2 |
| 5 | Negeko | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Ende | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Sikka | 2 | 2 | 2 |
| 8 | Flores Timur | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Lembata | 2 | 2 | 2 |
| 10 | Alor | 2 | 2 | 2 |
| 11 | Belu | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Malaka | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Timor Tengah Utara | 2 | 2 | 2 |
| 14 | Timor Tengah Selatan | 1 | 1 | 3 |
| 15 | Kupang | 1 | 1 | 3 |
| 16 | Kota Kupang | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Rote Ndao | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Sabu Raijua | 2 | 2 | 2 |
| 19 | Sumba Timur | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Sumba Tengah | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Sumba Barat | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Sumba Barat Daya | 1 | 1 | 1 |

Lampiran 8. Perhitungan Pseudo F-Statistic

$$\begin{aligned}
 SST &= \sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^{13} (x_{ijk} - \bar{x}_k)^2 \\
 &= (19-23)^2 + (0-0)^2 + (177-201)^2 + \dots + (77-114)^2 \\
 &= 197.588,64
 \end{aligned}$$

- Metode *Single Linkage* (2 Kelompok)

$$\begin{aligned}
 SSW &= \sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^{13} (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \\
 &= 139.345 + 1.221 \\
 &= 140.566
 \end{aligned}$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} = \frac{(197.588,64 - 140.566)}{197.588,64} = 0,2886$$

$$Pseudo\ F - Statistic = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1}\right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c}\right)} = \frac{\left(\frac{0,2886}{2-1}\right)}{\left(\frac{1-0,2886}{22-2}\right)} = 8,1133$$

- Metode *Complete Linkage* (3 Kelompok)

$$\begin{aligned}
 SSW &= \sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^{13} (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \\
 &= 63.722 + 12.375 + 1.221 \\
 &= 77.318
 \end{aligned}$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} = \frac{(197.588,64 - 77.318)}{197.588,64} = 0,6087$$

$$Pseudo\ F - Statistic = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1}\right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c}\right)} = \frac{\left(\frac{0,6087}{3-1}\right)}{\left(\frac{1-0,6087}{22-3}\right)} = 14,7777$$

- Metode *Average Linkage* (3 Kelompok)

$$\begin{aligned}
 SSW &= \sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^{13} (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \\
 &= 46.401 + 23.197 + 1.221 \\
 &= 70.819
 \end{aligned}$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} = \frac{(197.588,64 - 70.819)}{197.588,64} = 0,6416$$

Lampiran 8. Perhitungan *Pseudo F-Statistic* (Lanjutan)

$$Pseudo F - Statistic = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1}\right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c}\right)} = \frac{\left(\frac{0,6416}{3-1}\right)}{\left(\frac{1-0,6416}{22-3}\right)} = 17,0056$$

- Metode *Ward's* (3 Kelompok)

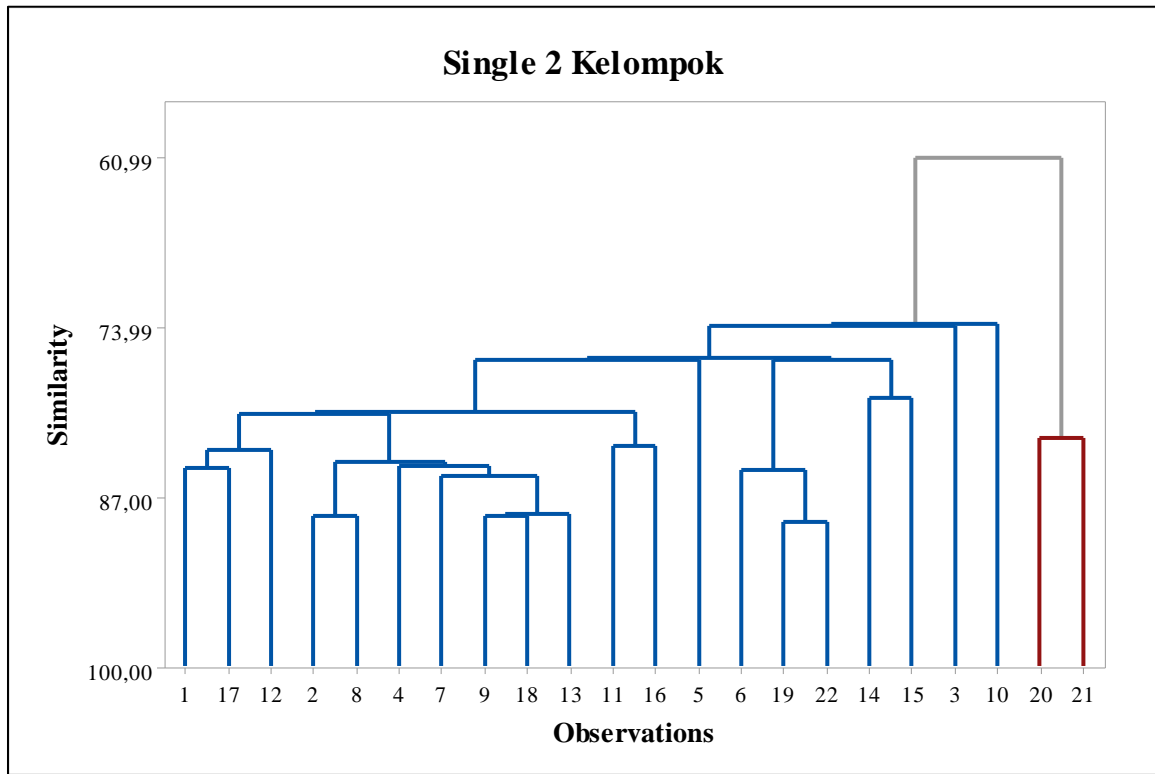
$$\begin{aligned}SSW &= \sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^{13} (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \\ &= 54.743 + 14.803 + 1.221 \\ &= 70.767\end{aligned}$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} = \frac{(197.588,64 - 70.767)}{197.588,64} = 0,6418$$

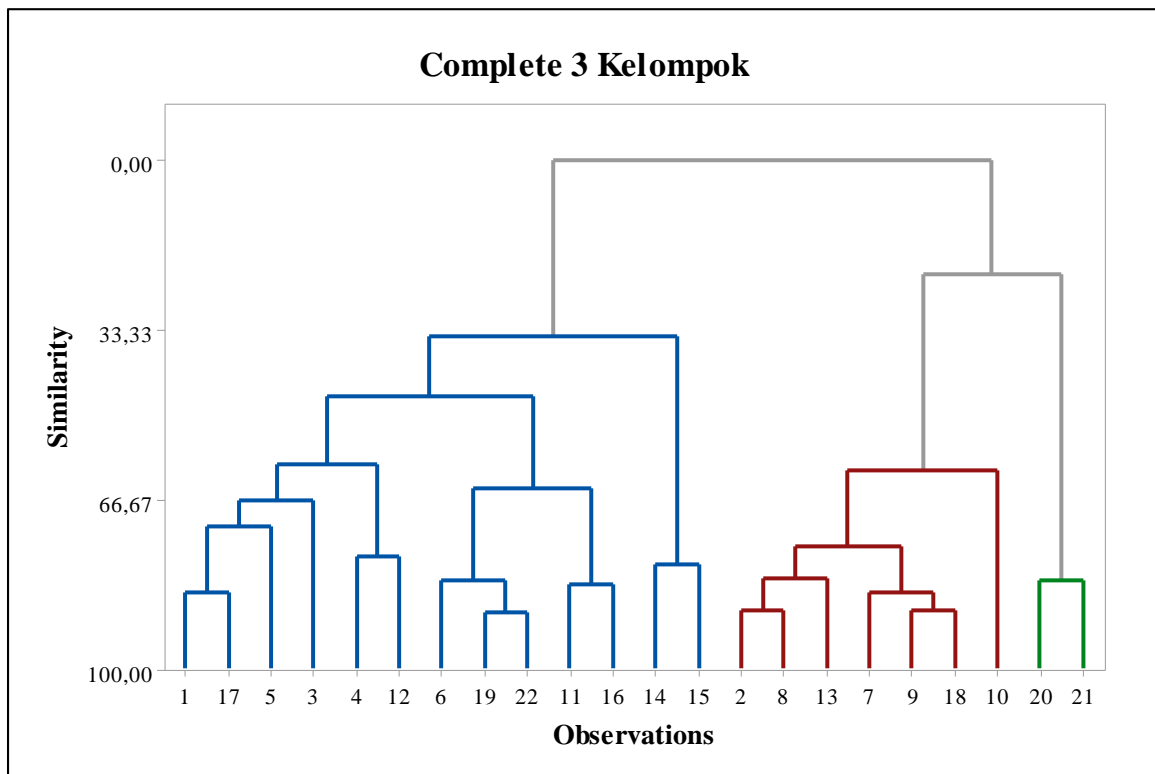
$$Pseudo F - Statistic = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1}\right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c}\right)} = \frac{\left(\frac{0,6418}{3-1}\right)}{\left(\frac{1-0,6418}{22-3}\right)} = 17,0249$$

Lampiran 9. Dendrogram Kelompok Optimum

- Metode *Single Linkage*

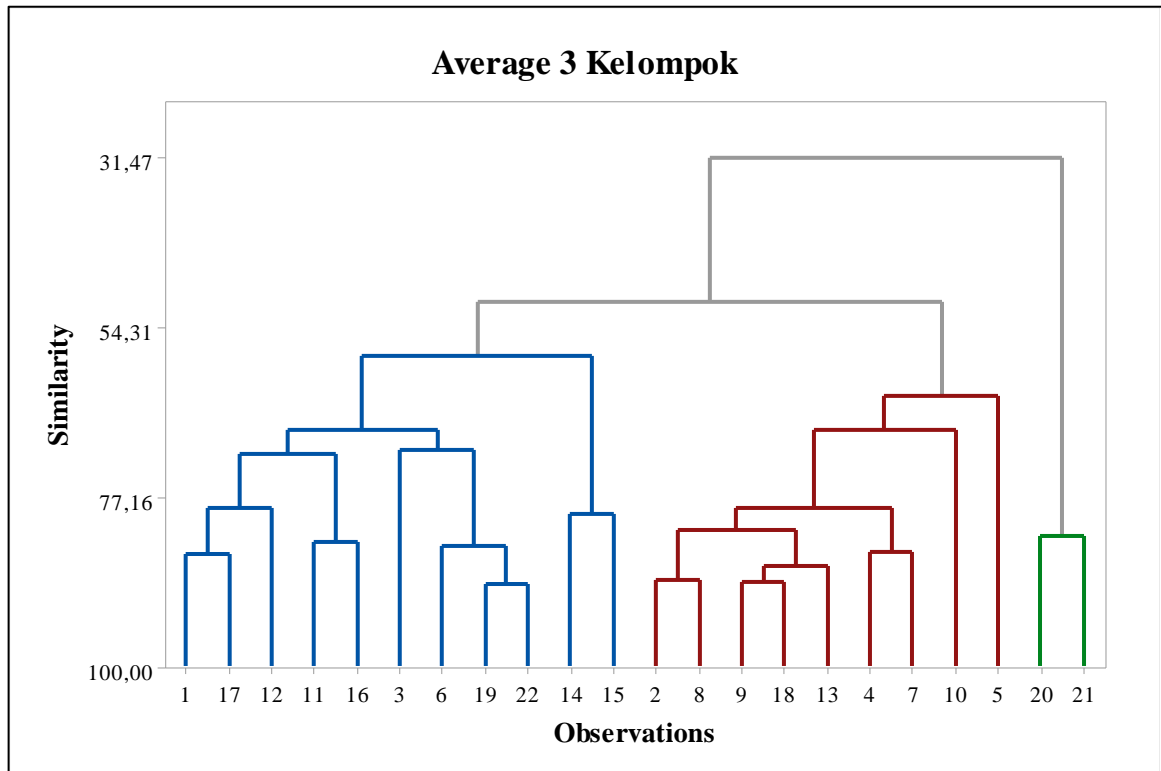


- Metode *Complete Linkage*

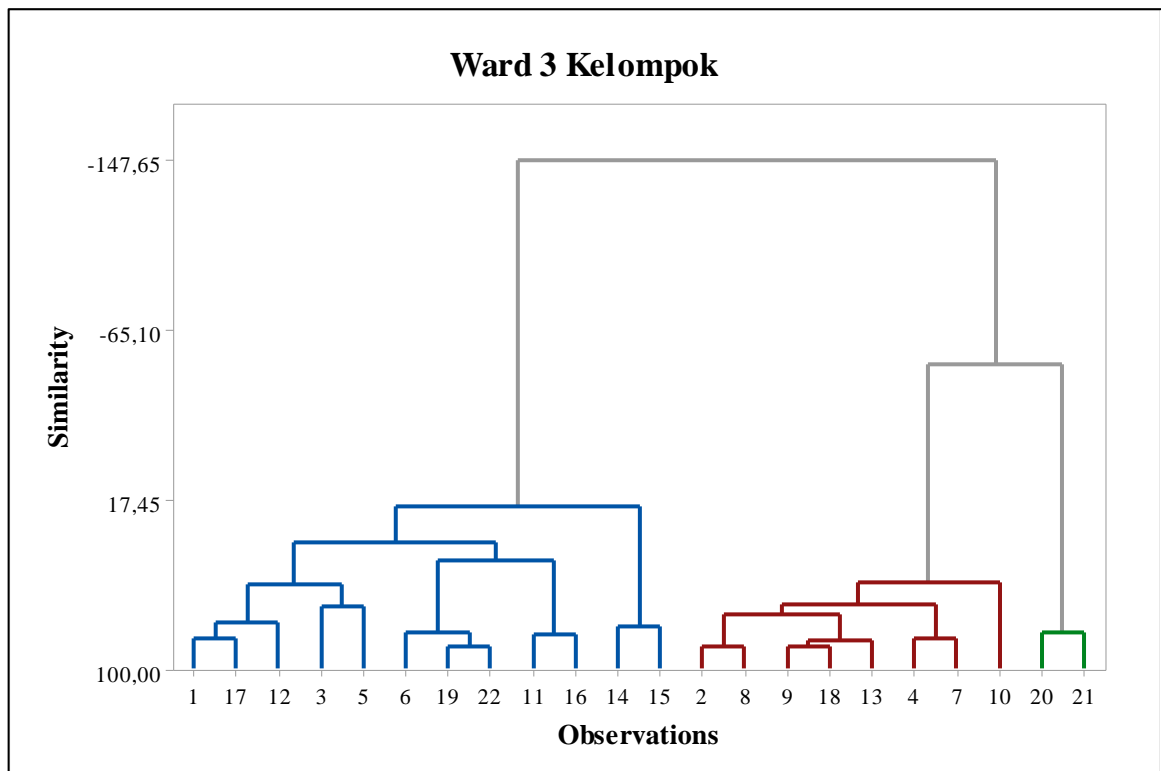


Lampiran 9. Dendrogram Kelompok Optimum (Lanjutan)

- Metode *Average Linkage*



- Metode *Ward's*



Lampiran 10. Perhitungan *ICDRate*

- Metode *Single Linkage*

$$ICDRate = 1 - \frac{SST - SSW}{SST} = 1 - R^2 = 1 - 0,2886 = 0,7114$$

- Metode *Complete Linkage*

$$ICDRate = 1 - \frac{SST - SSW}{SST} = 1 - R^2 = 1 - 0,6087 = 0,3913$$

- Metode *Average Linkage*

$$ICDRate = 1 - \frac{SST - SSW}{SST} = 1 - R^2 = 1 - 0,6146 = 0,3854$$

- Metode *Ward's*

$$ICDRate = 1 - \frac{SST - SSW}{SST} = 1 - R^2 = 1 - 0,6418 = 0,3582$$

Lampiran 11. Hasil Perhitungan Karakteristik Pemetaan

| No. | Variabel | Kelompok 1 | Kelompok 2 | Kelompok 3 |
|-----|--------------------------|------------|------------|------------|
| 1 | Tenaga Medis | 23 | 20 | 38 |
| 2 | Psikologis Klinis | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Keperawatan | 165 | 231 | 304 |
| 4 | Kebidanan | 117 | 207 | 106 |
| 5 | Kefarmasian | 18 | 30 | 18 |
| 6 | Kesehatan Masyarakat | 16 | 30 | 49 |
| 7 | Kesehatan Lingkungan | 15 | 22 | 16 |
| 8 | Gizi | 17 | 24 | 29 |
| 9 | Keterampilan Fisik | 1 | 4 | 2 |
| 10 | Keteknisian Medis | 15 | 28 | 28 |
| 11 | Teknik Biomedika | 18 | 29 | 21 |
| 12 | Kesehatan Tradisional | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Tenaga Kesehatan Lainnya | 23 | 20 | 38 |
| | Rata-Rata | 38 | 58 | 64 |

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Fifi Dwi Haryanti merupakan putri kedua yang lahir di Gresik dan tinggal di Desa Segoromadu RT.08 RW.02 Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal di SDN Segoromadu, SMPN 3 Gresik, dan SMAN 1 Gresik. Setelah lulus dari SMAN 1 Gresik, Penulis mengikuti Seleksi Masuk ITS (SMITS) dan diterima di Program Studi Sarjana Terapan Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS pada tahun 2018 dan terdaftar dengan NRP 10611810000028, selain itu juga menjadi bagian dari EXPLOSIVE. Selama masa kuliah, penulis aktif mengikuti kegiatan organisasi antara lain menjadi staff Departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) HIMADATA-ITS tahun 2019/2020 dan menjadi kepala biro

Pemetaan dan Pengembangan Departemen PSDM HIMADATA-ITS tahun 2020/2021. Selain mengikuti organisasi, penulis juga mengikuti beberapa kegiatan kepanitiaan seperti sie Kesekretariatan OLFACTION (*Olympiad of Statistics Action*) ITS tahun 2019, staf sub divisi Surveyor GERIGI ITS 2019, *Organizing Committee* (OC) kaderisasi HIMADATA-ITS 2019, Sekretaris dan Bendahara OKKBK Departemen Statistika Bisnis tahun 2019/2020, sie kesekretariatan OKKBK Departemen Statistika Bisnis tahun 2020/2021, dan sie acara LKMW-TD HIMADATA-ITS 2019. Penghargaan yang pernah diraih oleh penulis yaitu peraih insentif PKM-AI dengan judul “Dampak COVID-19 terhadap Indeks Harga Saham Gabungan Indonesia” yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi tahun 2021. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Peluang Terapan pada tahun 2020, Pengantar Metode Statistika (PMS) tahun 2020, dan Metode Multivariate Terapan tahun 2022. Untuk menerapkan ilmu statistika yang diperoleh di perkuliahan, pada semester 7 penulis melakukan magang di BAPPEDA Kabupaten Gresik. Penulis sangat berharap akan kritik dan saran yang membangun, untuk informasi dan komunikasi lebih lanjut mengenai Laporan Proyek Akhir ini dapat disampaikan kepada penulis dapat dihubungi melalui email fifi.dwiharyanti@gmail.com.