

**ANALISIS KLASTER DENGAN *AVERAGE LINKAGE METHOD* DAN
K-MEANS METHOD UNTUK PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA
BERDASARKAN KASUS PENYAKIT PADA BALITA DI PROVINSI
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



Oleh

**NA'AM RAJUNA
NIM 08011181320035**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

Lembar Pengesahan

**ANALISIS CLUSTER DENGAN AVERAGE LINKAGE METHOD DAN
K-MEANS METHOD UNTUK PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA
BERDASARKAN KASUS PENYAKIT PADA BALITA DI PROVINSI
SUMATERA SELATAN**

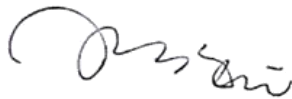
SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

**NA'AM RAJUNA
NIM 08011181320035**

Pembimbing Pembantu



**Oki Dwipurwani, M.Si
NIP. 19720428 200012 2 002**

Indralaya, 19 Maret 2018

Pembimbing Utama



**Dr. Herlina Hanum, M.Si
NIP. 19650108 199003 2 007**

Mengetahui

Ketua Jurusan Matematika



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003**

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jangan mengkritik orang bodoh
karena dia akan membencimu,
tapi kritiklah orang berakal karena
dia akan mencintaimu”.
~(Ali bin Abi Thalib)~

Sesungguhnya sesudah kesulitan
itu adakemudahan. Maka apabila
kamu telah selesai (urusan dunia),
maka bersungguh-sungguhlah (dalam
beribadah). Dan hanya kepada
Tuhanmulah hendaknya Kamu
berharap.
~(Al-Insyirah: 6-8)~

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- ❖ Sang Pencipta, Allah SWT
- ❖ Kedua Orang Tuaku Tercinta
- ❖ Kekasihku Tersayang
- ❖ Abang dan Adikku tersayang
- ❖ Keluarga besarku
- ❖ Para Pemberi Ilmu dan Almamaterku
- ❖ Sahabat-sahabat dan Teman-temanku Tercinta

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Klaster Dengan *Average Linkage Method* Dan *K-Means Method* Untuk Pengelompokkan Kabupaten/Kota Berdasarkan Kasus Penyakit Pada Balita Di Provinsi Sumatera Selatan”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad shallallahu ‘alaihi wasallam beserta keluarga dan para sahabatnya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini banyak hambatan yang dialami, tetapi berkat bantuan dari berbagai pihak sehingga semuanya dapat berjalan dengan baik dan tepat waktu. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M**, selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si**, selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu **Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si**, selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan ide pemikiran, bimbingan, pengarahan, nasehat, saran serta motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

4. Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si**, selaku Pembimbing Pembantu yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, saran dan motivasi yang berguna kepada penulis.
5. Bapak **Drs. Robinson Sitepu, M.Si**, Bapak **Drs. Ali Amran, M.T**, dan Ibu **Irmeilyana, M.Si**, selaku dosen – dosen pembahas yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk penulisan skripsi ini supaya menjadi karya tulis yang lebih baik.
6. Ibu **Irmeilyana, M. Si**, sebagai dosen Pembimbing Akademik.
7. **Seluruh Dosen** Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat, nasihat serta bimbingan selama penulis menempuh perkuliahan di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI.
8. Orang tuaku, Bapak **Pahiddin** (Rahimahullah) dan Ibu **Fatimah** yang telah mendidik, memberi nasehat, semangat serta do'a tulus sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
9. Adindaku Tersayang **Siti Ayuna, S. Pd**, Terimakasih untuk selalu menyayangi dan mencintai penulis sepenuh hati, untuk semangat, do'a, dan dukungan yang tiada henti.
10. Abang-abangku, **Bang Niko Anugerah, dan Uda Nando Yuhanda** yang telah memberikan dorongan semangat dan motivasi selama ini.
11. Adik-adikku, **Yusrah Al-Qomariah** dan **Widya Tulhasanah** yang telah menjadi penyemangatku untuk membangkitkan semangat dalam menulis.

12. Keponakan tersayang **Ica, Hikma, Rafael** yang selalu kurindukan.
13. **Keluarga besar tercinta** yang telah memberikan dukungan dan semangat selama ini.
14. **Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Natal (HIMANATA)** dan **Keluarga Besar Arama OKI** yang telah menjadi keluargaku selama di tanah rantau bumi sriwijaya.
15. Saudara dan saudariku di tanah rantau, **Bang Atoi, Anda, Ziyad, Daswan, Arwiani, Mutia, Nurul**, dan seluruhnya yang telah memberikan dukungan moral dan moril.
16. Sahabat-sahabatku **Zikran, Apri, Yayan, Agus, Aldyo, Cici, Hessy, Nepi, Putri Cahya**, terimakasih telah memberikan dukungan, solusi untuk suatu permasalahan dan tentunya waktu kalian selama ini dan semoga silaturahmi ini tetap terjaga. Amin.
17. Teman seperjuangan angkatan 2013, **Bayu, Ria, Teara, Kelly, Faadillah, Arisma, Putri Ayu, Peratiwi, Mayang, Shintya**, dan seluruhnya yang telah melewati suka duka bersama selama perkuliahan.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna meningkatkan kualitas dari skripsi ini dan semoga bermanfaat bagi semua pihak, Amin.

Indralaya, Februari 2018

Penulis

**CLUSTER ANALYSIS WITH AVERAGE LINKAGE METHOD AND
K-MEANS METHOD TO CLASSIFY DISTRICTS/CITIES IN THE SOUTH
SUMATERA PROVINCE BASED ON THE CASE OF DISEASES IN
CHILDREN**

**By:
Na'am Rajuna
08011181320035**

ABSTRACT

This study uses two cluster analysis methods, namely Average Linkage Method, and K-Means Method. These methods are used to classify 17 districts/cities in South Sumatera Provinces in 2015 based on 6 cases of diseases occurring in children including pneumonia toddlers, diarrhea, Dengue, malnutrition, measles and polio. The best method is the method with the smallest standard deviation ratio value. Average Linkage Method and K-Means Method almost similar form 3 clusters. Average Linkage Method yields Cluster 1 consists of 12 districts of Banyuasin Regency, Empat Lawang, Pagar Alam City, East OKU, PALI, MUBA, Palembang City, Muratara, Prabumulih City, and Ogan Ilir, Musi Rawas with high pneumonia infants cases and low incidence of diarrhea, measles and malnutrition. Cluster 2 consists of 4 districts of OKI, OKU Selatan, OKU, Lahat, and Lubuk Linggau with cases of polio and malnutrition and high cases of dengue. Cluster 3 consists of 1 districts of Muara Enim with cases of diarrhea and high cases of measles, pneumonia infants, dengue, and polio are low. Different with Average Linkage Method, District Lubuk Linggau belongs to cluster 2 in the result of K-Means Method. Based on the standard deviation ratio value, K-Means Method clustering results have a standard deviation ratio value of 0.31 is better than Average Linkage Method which has a standard deviation ratio value of 1.25.

Keywords: Cluster Analysis, Cluster Analysis Hierarchy, Cluster Analysis Non-Hierarchy, Average Linkage Method and K-Means Method.

**ANALISIS KLASTER DENGAN *AVERAGE LINKAGE METHOD* DAN
K-MEANS METHOD UNTUK PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA
BERDASARKAN KASUS PENYAKIT PADA BALITA DI PROVINSI
SUMATERA SELATAN**

Oleh:

**Na'am Rajuna
08011181320035**

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan dua metode analisis klaster yaitu *Average Linkage Method* dan *K-Means Method*. Kedua metode tersebut digunakan untuk mengelompokkan 17 kabupaten di Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2015 berdasarkan 6 kasus penyakit yang terjadi pada balita meliputi penyakit pneumia balita, Diare, DBD, gizi buruk, campak dan polio. Metode terbaik adalah metode yang memiliki nilai rasio simpangan baku terkecil. Hasil pengklasteran *Average Linkage Method* dan *K-Means Method* sama-sama membentuk 3 klaster. Untuk *Average Linkage Method*, Klaster 1 terdiri dari 12 kabupaten yaitu Kabupaten Banyuasin, Empat Lawang, Kota Pagar Alam, Oku Timur, PALI, MUBA, Kota Palembang, Muratara, Kota Prabumulih, Ogan Ilir, dan Musi Rawas dengan ciri kasus penyakit pneumia balita yang tinggi dan kasus penyakit diare, gizi buruk dan campak yang rendah. Klaster 2 terdiri dari 4 kabupaten yaitu kabupaten OKI, OKU Selatan, OKU, Lahat, dan Kota Lubuk Linggau dengan ciri kasus penyakit DBD, gizi buruk, serta polio yang tinggi. Klaster 3 terdiri 1 kabupaten yaitu Muara Enim dengan ciri kasus penyakit campak dan diare yang tinggi serta klaster dengan kasus penyakit pneumia balita, DBD, dan polio yang rendah. Berbeda dengan *Average Linkage Method*, hasil untuk *K-Means Method* memiliki kabupaten Kota Lubuk Linggau yang termasuk dalam anggota klaster 2. Berdasarkan nilai rasio simpangan baku, hasil pengklasteran *K-Means Method* memiliki nilai rasio simpangan baku yaitu 0,31 lebih baik dibandingkan dengan *Average Linkage Method* yang memiliki nilai rasio simpangan baku sebesar 1,25.

Kata Kunci : Analisis Klaster, Analisis Klaster Hirarki, Analisis Klaster Non-Hirarki
Average Linkage Method dan *K-Means Method*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan	4
1.5. Manfaat	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Teori Medis Balita	6
2.2. Analisis Klaster	8
2.3. Proses Analisis Klaster	8
2.3.1. Algoritma Dalam Analisis Klaster.....	9
2.3.2. Menentukan Banyaknya Klaster	13
2.3.3. Ukuran Kemiripan	14

2.4. Metode Terbaik	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat	18
3.2. Waktu	18
3.3. Data.....	18
3.4. Metode Penelitian	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Deskripsi Data	21
4.2. Proses Analisis Kluster.....	22
4.2.1. Analisis Kluster dengan <i>Average Linkage Method</i>	23
4.2.2. Interpretasi Kluster <i>Average Linkage Method</i>	29
4.2.3. Analisis Kluster dengan <i>K-Means Method</i>	32
4.2.4. Interpretasi Kluster <i>K-Means Method</i>	42
4.3. Pemilihan Metode Terbaik.....	43
4.3.1. <i>Average Linkage Method</i>	43
4.3.2. <i>K-Means Method</i>	46
4.4. Perbandingan Kinerja Setiap Metode	50
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 4.1	Anggota dari Klaster yang Terbentuk dengan <i>Average Linkage Method</i>	29
Tabel 4.2	Nilai Rata-Rata Setiap klaster Menggunakan <i>Average Linkage Method</i>	29
Tabel 4.3	Nilai pusat klaster sementara untuk setiap peubah.	32
Tabel 4.4	Anggota klaster sementara dengan <i>K-Means method</i>	35
Tabel 4.5	Nilai pusat klaster baru untuk keenam peubah untuk klaster 1.....	37
Tabel 4.6	Nilai pusat klaster baru untuk keenam peubah untuk klaster 2.....	38
Tabel 4.7	Nilai pusat klaster baru untuk keenam peubah untuk klaster 3.....	39
Tabel 4.8	Nilai pusat klaster klaster baru	39
Tabel 4.9	Anggota klaster baru dengan <i>K-Means method</i>	41
Tabel 4.10	Nilai Rata-Rata Setiap klaster Menggunakan <i>K-Means Method</i>	42
Tabel 4.11	Hasil Pengelompokkan dan Nilai Rata-Rata dengan <i>Average Linkage Method</i>	44
Tabel 4.12	Hasil Pengelompokkan dan Nilai Rata-Rata dengan <i>K-Means method</i>	47
Tabel 4.13	Nilai Rasio Simpangan Baku Dari	50

	Masing-Masing Metode (S).....	
Tabel 4.14	Anggota klaster Yang di Bentuk Menggunakan <i>Complete Linkage Method</i>	52
Tabel 4.15	Nilai Rasio Simpangan Baku (S) dari Setiap Metode	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Algoritma Klaster Hirarki..... 12
Gambar 2.2	Algoritma Klaster Non-Hirarki..... 13
Gambar 4.1	Dendogram <i>Average Linkage Method</i> 31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Hasil Penelitian 58
Lampiran 2	Data Hasil Penelitian Setelah Diubah Kedalam Bentuk Persentase 59
Lampiran 3	Matriks Jarak <i>Euclidean</i> 60
Lampiran 4	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 61
Lampiran 5	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 62
Lampiran 6	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 63
Lampiran 7	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 64
Lampiran 8	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 65
Lampiran 9	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 66
Lampiran 10	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 67
Lampiran 11	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 67
Lampiran 12	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 68
Lampiran 13	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 69
Lampiran 14	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 69
Lampiran 15	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 70
Lampiran 16	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 70
Lampiran 17	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 70
Lampiran 18	Matriks Jarak <i>Euclidean Average Linkage Method</i> 71
Lampiran 19	Tabel Jarak Setiap Objek dengan Setiap <i>Centroid</i> 71

	sementara dengan <i>K-Means Method</i>	
Lampiran 20	Tabel Jarak Setiap Objek dengan Setiap <i>Centroid</i> Baru dengan <i>K-Means Method</i>	72
Lampiran 21	Data Hasil Pengelompokkan dan Nilai Rata-Rata Objek <i>Average Linkage Method</i>	73
Lampiran 22	Data Hasil Pengelompokkan dan Nilai Rata-Rata Objek <i>K-Means Method</i>	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting agar manusia dapat bertahan hidup dan melakukan aktivitas. Diperlukan adanya upaya untuk menjaga kesehatan yang dilakukan sejak dini dan berkesinambungan sejak bayi masih dalam kandungan, kelahiran, balita, anak-anak, dewasa dan lansia. Untuk menjaga kesehatan perlu diperhatikan kondisi lingkungan, status gizi dan upaya hidup sehat (Suharjana, 2008).

Pada usia balita masih sangat membutuhkan tempat bergantung pada orang dewasa untuk mendukung usaha anak balita tumbuh dan berkembang. Pada masa ini, pertumbuhan fisik anak relatif lebih cepat, namun bayi lebih rentan terhadap penyakit, banyak kasus penyakit yang dialami balita seperti penyakit pneumonia, diare, demam berdarah, gizi buruk, campak, dan polio. Penyakit-penyakit tersebut paling banyak menelan korban sampai kematian pada usia balita. Karena permasalahan yang ditemukan mengenai kesehatan masyarakat yaitu kesulitan untuk mengidentifikasi obyek dalam ruang lingkup yang besar. Cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengklasterkan obyek menggunakan kriteria tertentu berdasarkan data yang ada, dan ditunjukkan oleh nilai banyak peubah akan membentuk klaster (Supranto, 2004).

Analisis klaster merupakan suatu metode untuk mengelompokkan obyek ke dalam beberapa klaster. Setiap unit pengamatan dalam satu klaster akan mempunyai

ciri yang relatif sama sedangkan antar kluster unit pengamatan memiliki sifat yang berbeda (Agusta, 2007). Secara umum terdapat dua metode pengklasteran data dalam analisis kluster yaitu metode hirarki dan metode non-hirarki. Analisis kluster dengan metode hirarki ada beberapa metode yaitu *Single Linkage Method* (Metode Pautan Tunggal), *Complete Linkage Method* (Metode Pautan Lengkap), *Centroid Linkage Method* (Metode Antar Pusat), *Average Linkage Method* (Metode pautan Rata-rata), dan *Ward's Method* (Metode Ward) Untuk metode non-hirarki adalah Metode *K-Means*.

Analisis kluster sering digunakan dalam beberapa penelitian seperti yang telah dilakukan oleh Rizkaini (2017), yaitu mengklusterkan kabupaten berdasarkan kasus penyakit dengan menggunakan *Single Linkage Method* (Metode Pautan Tunggal), *Complete Linkage Method* (Metode Pautan Lengkap) dan *Ward's Method* (Metode Ward) dan hasilnya menyatakan bahwa *Complete Linkage Method* (Metode Pautan Lengkap) merupakan metode yang lebih baik dengan membentuk 2 kluster yang menunjukkan bahwa sebanyak 12 kabupaten dalam kluster 1 merupakan kabupaten dimana balita yang terkena kasus penyakit diare, DBD, campak dan polio jumlahnya tinggi. Sedangkan untuk 5 kabupaten lainnya dalam kluster 2 yang merupakan kabupaten dimana balita yang terkena kasus penyakit pneumonia balita dan gizi buruk jumlahnya tinggi. Dan nilai rasio simpangan baku *Complete Linkage Method* bernilai 0,48.

Dalam penelitian Rizkaini (2017), metode yang digunakan secara keseluruhan adalah metode hirarki, peneliti tertarik untuk membandingkan metode hirarki dengan

metode non-hirarki untuk kasus tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) sebagai metode hirarki tambahan dan metode *K-Means* sebagai metode non-hirarki. Dalam membentuk *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) menggunakan jarak rata-rata antar tiap pasangan obyek yang mungkin. Ukuran jarak yang digunakan oleh metode tersebut adalah jarak *squared euclidean*. Selain itu, pemilihan penggunaan metode *K-Means* dilakukan karena metode ini merupakan metode non-hirarki dengan proses yang cukup sederhana. Setelah diperoleh hasil pengklasteran, dilakukan perhitungan nilai rasio simpangan baku. Nilai rasio simpangan baku diperoleh dari perbandingan nilai simpangan baku dalam klaster dengan nilai simpangan baku antar klaster yang digunakan untuk mengetahui metode yang terbaik dalam membentuk klaster.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana klaster yang dihasilkan dengan menggunakan *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) dan *K-Means Method* (Metode *K-Means*) pada data kasus penyakit pada balita di Kabupaten/kota Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015?
2. Manakah yang merupakan metode terbaik untuk membentuk klaster dengan menggunakan *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) dan *K-Means Method* (Metode *K-Means*) pada data kasus penyakit pada balita di Kabupaten/kota Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015?

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan menggunakan jarak *Euclidean* pada *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) dan *K-Means Method* (Metode *K-Means*) untuk membentuk klaster pada data kasus penyakit yang terjadi pada balita disetiap kabupaten di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015. Untuk menentukan metode yang terbaik dalam membentuk klaster pada data tersebut digunakan nilai rasio simpangan baku.

1.4 Tujuan

1. Membentuk klaster dengan menggunakan *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) dan *K-Means Method* (Metode *K-Means*) data kasus penyakit pada balita di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015.
2. Membandingkan hasil *Average Linkage Method* (Metode Pautan Rata-rata) dan *K-Means Method* (Metode *K-Means*) untuk mendapatkan metode terbaik dalam membentuk klaster data kasus penyakit pada balita di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015, ditinjau dari nilai rasio simpangan baku.

1.5 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat yaitu :

1. Meningkatkan pengetahuan tentang ilmu statistik khususnya yang berkaitan dengan analisis klaster.
2. Menambah pengetahuan tentang pengaplikasian statistika pada kehidupan khususnya dibidang kesehatan.
3. Dapat mengelompokkan kabupaten berdasarkan kemiripan kasus penyakit yang paling sering terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Y. 2007. *K-means – Penerapan Permasalahan dan Metode Terkait*. Bali: STMIK STIKOM
- Almatsier S.2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Barakbah, A dan Arai, K. 2004. *Determining Constraints of Moving Variance to Find Global Optimum and Make Automatic Clustering*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bunkers, W.J., dkk. 1996. *Definition of Climate Regions in the Northern Plains Using an Objective Cluster Modification Technique*. J.Climate 9:130-146.
- Dahlan Z. 2000. *Ilmu Penyakit Dalam. Edisi II*, Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Febriyana. 2011. *Analisis Kluster K-Means Pada Data Indikator Kemiskinan. Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Fida dan Maya. 2012. *Pengantar Ilmu kesehatan Anak*. Jogyakarta: D-Medika
- Greenacre, M dan Raul P. 2013. *Multivariate of Ecological Data: Fundacation BBVA*.
- Gudono. 2016. *Analisis Data Multivariate (1 ed.)*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Gajah Mada.
- Haanein L. R., dan Pattison J. R. 2002. *A Practical Guide to Clinical Virology, Second Edition*. John Wiley & Sons. England
- Hair, J.F., dkk. 1998. *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall.
- Hidayat,A. 2008. *Pengantar Ilmu Kesehatan Anak untuk Pendidikan Kebidanan*. Salemba Medika, Surabaya.
- Johnson, R. A., dan Wichern. 1996. *Applied Multivariate Statistical Analysis 3th*. New Delhi: Prentice-Hall.
- Latan, Hengky. 2014. *Aplikasi Analisis Data Statistik Untuk Ilmu Sosial Sains dengan IBM SPSS*. Bandung: Alfabeta
- Ngastiyah. 2003. *Perawatan Anak Sakit*. EGC, Jakarta.
- Pudjiadi S. 2005. *Ilmu Gizi Klinis Pada Anak*. Jakarta: Gaya Baru

- Ramaiah. 2007. *Pengetahuan Tentang Diare*. Bhuana Ilmu Populer : Jakarta.
- Rizkaini, F. 2017. *Penentuan Metode Terbaik Dari Single Linkage Method, Completed Linkage Method Dan Ward's Method Dalam Penglasteran Kabupaten/Kota Di Provinsi Sumatera Selatan Berdasarkan Kasus Penyakit Pada Balita*. Skripsi : Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Said M. 2012. *Pneumonia. Dalam: Buku Ajar Respirologi Anak*. Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI): Jakarta. hlm.350-65.
- Simamora, B. 2005. *Analisis Multivariat Pemasaran* (1 ed.). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suhendro, dkk. 2009. *Demam Berdarah Dengue*. In: *SudoyoAru W, Setiyohadi B, Alwi I, Setiati S, Simadibrata M, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Edisi V*. Jakarta: Interna Publishing
- Suharjana. 2008. *Pendidikan Kebugaran Jasmani. Pedoman Kuliah*. Yogyakarta. FIK UNY
- Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta: Rineka Cipta..
- Tedy B.S, TH. 2005. *Analisis Faktor Risiko Perilaku Masyarakat Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Helvetia Tengah*. Medan: Jurnal Mutiara Kesehatan Indonesia.
- Widoyono. 2008. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*. Jakarta : Penerbit Erlangga