

**ANALISIS *HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING* (HAC)
UNTUK PENGELOMPOKAN SUSU FORMULA BAGI BAYI
DI BAWAH 6 BULAN MENGGUNAKAN METODE *MEDIAN LINKAGE***

SKRIPSI

**OLEH
FILDA KHULWANA
NIM. 14610027**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

**ANALISIS *HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING* (HAC)
UNTUK PENGELOMPOKAN SUSU FORMULA BAGI BAYI
DI BAWAH 6 BULAN MENGGUNAKAN METODE *MEDIAN LINKAGE***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S. Mat)**

**Oleh
Filda Khulwana
NIM. 14610027**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

**ANALISIS *HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING* (HAC)
UNTUK PENGELOMPOKAN SUSU FORMULA BAGI BAYI DI BAWAH
6 BULAN MENGGUNAKAN METODE *MEDIAN LINKAGE***

SKRIPSI

Oleh
Filda Khulwana
NIM. 14610027

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 04 Mei 2021**

Pembimbing I,



Angga Dwi Mulyanto, M.Si
NIP. 19890813 201903 1 012

Pembimbing II,



Muhammad Khudzaifah, M.Si
NIDT. 19900511 20160801 1 057

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 200312 1 001

**ANALISIS *HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING* (HAC)
UNTUK PENGELOMPOKAN SUSU FORMULA BAGI BAYI
DI BAWAH 6 BULAN MENGGUNAKAN METODE *MEDIAN LINKAGE***

SKRIPSI

**OLEH
Filda Khulwana
NIM. 14610027**

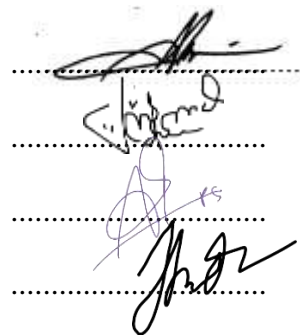
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima
sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika
(S.Mat) Tanggal 03 Juni 2021

Penguji Utama : Abdul Aziz, M.Si

Ketua Penguji : Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si

Sekretaris Penguji : Angga Dwi Mulyanto, M.Si

Anggota Penguji : Muhammad Khudzaifah, M.Si



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Filda Khulwana

NIM : 14610027

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Analisis *Hierarchical Agglomerative Clustering* (HAC)
Untuk Pengelompokan Susu Formula Bagi Bayi Di Bawah 6
Bulan Menggunakan Metode *Median Linkage*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 04 Mei 2021
Yang membuat pernyataan

A 6000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp is green and yellow, with the text 'METRAI TEMPEL' at the top, '6000' in the middle, and 'ERABERUPAH' at the bottom. The signature is in black ink.

Filda Khulwana
NIM. 14610027

MOTTO

أنظر ما قال ولا تنظر من قال

“Lihatlah apa yang dikatakan jangan melihat siapa yang mengatakan”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil'alamin, dengan mengucap rasa syukur kepada Allah Swt,
skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Ayahanda Hidayat Ali Fikri dan Ibunda Yayuk Nur Hayati

Saudara-saudara dan teman-teman yang senantiasa memberikan semangat, arahan,
dan juga materi, sehingga penulis dapat berjuang menyelesaikan perkuliahan di
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur *Alhamdulillah* penulis haturkan kepada Allah Swt yang telah melimpahkan rahamat, hidayah, taufik-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan skripsi dengan baik.

Skripsi yang berjudul “Analisis *Hierarchical Agglomerative Clustering* (HAC) Untuk Pengelompokan Susu Formula Bagi Bayi Di Bawah 6 Bulan Menggunakan Metode *Median Linkage*” ini penulis susun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program studi strata satu (S-1) di Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do’a kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. ucapan terima kaish ini sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Abd. Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku Ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Angga Dwi Mulyanto, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, memberikan masukan, arahan, dan koreksi kepada penulisa dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Muhammad Khudzaifah, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan juga arahan kepada penulis.
6. Segenap sivitas akademika Program Studi Matematika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya selama masa perkuliahan.

7. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan dukungan baik secara moral, spiritual dan materil.
8. Seluruh teman-teman penulis yang selalu memberikan motivasi dalam perjalanan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang tidak mungkin penulis sebut satu persatu, terima kasih atas keikhlasan bantuan moral, material dan spiritual yang sudah diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Aamiin Ya Rabbal Aalamiin.*
Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

Malang, 04 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
ملخص.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Kluster	5
2.2 <i>Hierarchical Agglomerative Cluster</i>	6
2.2.1 Uji Korelasi	7
2.2.2 Uji Kecukupan Data.....	9
2.2.3 Pembentukan Matriks Jarak.....	9
2.2.4 Update Matriks Jarak	10
2.2.5 Pembentukan <i>Dendogram</i>	11
2.3 Karakteristik Masing-Masing Kluster	12
2.4 Susu Formula.....	12
2.5 Susu Formula dalam Prespektif Islam.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	17

3.1	Pendekatan Penelilian.....	17
3.2	Sumber Data	17
3.3	Variabel Penelitian	17
3.4	Tahap Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		21
4.1	Analisis Kluster	21
4.1.1	Uji Korelasi	21
4.1.2	Uji Kecukupan Data dengan KMO	22
4.1.3	Matriks Jarak	22
4.1.4	Update Matriks Jarak dengan <i>Median Linkage</i>	23
4.1.5	Pembentukan <i>Dendogram</i>	24
4.1.6	<i>Distance Level</i> dan <i>Similarity Level</i>	25
4.1.7	Penentuan Jumlah Kluster	26
4.2	Karakteristik Masing-Masing Kluster	27
BAB V PENUTUP.....		29
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Hasil Observasi Penelitian	18
Tabel 4.1	Nilai Korelasi	18
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan KMO	18
Tabel 4.3	<i>Distance Level</i> dan <i>Similarity Level</i>	25
Tabel 4.4	Penentuan Jumlah Klaster	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Struktur Pohon Metode <i>Hierarchy Clustering</i>	10
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Analisis Klaster dengan Metode <i>Median Linkage</i>	20
Gambar 4.1	Step 1 <i>Dendogram</i>	20
Gambar 4.2	<i>Dendogram</i>	21
Gambar 4.3	Karakteristik Masing-Masing Klaster	26

ABSTRAK

Khulwana, Filda. 2021. **Analisis *Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC)* untuk Pengelompokan Susu Formula Bagi Bayi Dibawah 6 Bulan Menggunakan Metode *Median Linkage***. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (1) Angga Dwi Mulyanto, M.Si, (2) Muhammad Khudzaifah, M.Si.

Kata Kunci: Analisis klaster, *median linkange*, susu formula.

Susu formula merupakan makanan tambahan bagi bayi selain dari ASI. Saat ini banyak sekali merk-merk susu formula yang beredar di pasaran. Salah satu metode untuk menganalisis sebuah data terhadap kandungan susu formula yaitu metode analisis klaster yang bertujuan untuk mengelompokkan data observasi ke dalam kelompok yang memiliki kedekatan jarak dan tingkat kemiripan yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan susu formula yang memiliki kedekatan atau kemiripan menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC)* dengan menggunakan metode *median linkage*. Analisis klaster terbagi menjadi dua, yakni metode hirarki dan *non-hirarki*. Metode hirarki terbagi menjadi beberapa metode, salah satunya metode *median linkage*. Metode *median linkage* menggunakan jarak antara dua klaster yang merupakan jarak median dalam satu klaster dan pengamatan di klaster lainnya. Hasil dari penelitian ini terbentuk dua klaster dimana kelompok pertama terdiri dari 9 susu formula, yaitu SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoran Mybaby, Blemil, Bebelove, S-26 Promil, Similac Advance. Dan kelompok kedua terdiri dari 9 susu formula, yakni BMT, BMT P-HP, Lactogen, Nutribaby Royal, SGM Gain, Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, Frisolac Gold. Pada klaster 1 memiliki kandungan Omega-6 yang tinggi dan Omega-3 yang rendah. Pada klaster 2 memiliki kandungan Omega-3 yang tinggi dan Omega-6 yang rendah.

ABSTRACT

Khulwana, Filda. 2021. **On the Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC) Analysis for Grouping Formula Milk for Babies Under 6 Months Using the Median Linkage Method.** Thesis. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisors (1) Angga Dwi Mulyanto, M.Si, (2) Muhammad Khudzaifah, M.Si.

Keywords: cluster analysis, median linkange, formula milk.

Formula milk is an additional food for babies apart from breast milk. Currently, there are many brands of formula milk on the market. One method for analyzing data on the content of infant formula is the cluster analysis method which aims to group observational data into groups that have a close distance and a high degree of similarity. The purpose of this study was to determine the content of formula milk that has a close or similarity using the Hierarchical Agglomerative Clustering (HAC) method using the median linkage method. Cluster analysis is divided into two, namely hierarchical and non-hierarchical methods. The hierarchical method is divided into several methods, one of which is the median linkage method. In the median linkage method, the distance between two clusters is the median distance in one cluster and observations in the other cluster. The results of this study formed two clusters where the first group consisted of 9 formula milk, namely SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoran Mybaby, Blemil, Bebelove, S-26 Promil, Similac Advance, and the second group consisted of 9 formula milk, namely BMT, BMT P-HP, Lactogen, Nutribaby Royal, SGM Gain, Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, Frisolac Gold. Cluster 1 contains high Omega-6 and low Omega-3. Cluster 2 contains high omega-3 and low omega-6.

ملخص

خلوانا ، فيلدا. ٢٠٢١. تحليل التكتل الهرمي (HAC) لتجميع الحليب الاصطناعي للرضع دون سن ٦ أشهر باستخدام طريقة الربط الوسيط. أطروحة. شعبة الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف (١) أنجا دوي موليانتو، الماجستير (٢) محمد خديفة، الماجستير.

كلمة مفتاحية: التحليل العنقودي، الارتباط الوسيط، الحليب الصناعي.

الحليب الاصطناعي هو غذاء إضافي للأطفال باستثناء حليب الأم. يوجد حاليًا العديد من العلامات التجارية للحليب الاصطناعي في السوق. طريقة واحدة لتحليل البيانات على محتوى الحليب الاصطناعي هي طريقة التحليل التجمعاتي تهدف إلى تجميع بيانات المراقبة في مجموعات لها مسافات قريبة ودرجة عالية من التشابه. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد محتوى الحليب الصناعي الذي له تشابه أو تشابه باستخدام طريقة التجميع الهرمي التجمعي (HAC) باستخدام طريقة الربط الوسيط. تحليل التجمعاتي ينقسم إلى قسمين، وهما الأساليب الهرمية وغير الهرمية. الطريقة الهرمية مقسمة إلى عدة طرق، إحداها هي طريقة الربط الوسيط. تستخدم طريقة الارتباط الوسيط المسافة بين مجموعتين وهي المسافة المتوسطة في مجموعة واحدة والملاحظات في المجموعة الأخرى. شكلت نتائج هذه الدراسة مجموعتين حيث تتكون المجموعة الأولى من ٩ تركيبة حليب، وهي SGM 1، Neura Pro+، Enfamil A+، Enfamil A، S-26 Promil Gold، S-26، Promil، Bebelove، Blemil، S-26 Vidoran Mybaby، Similac Advance. وتتكون المجموعة الثانية من ٩ أنواع من الحليب، وهي BMT P-HP، BMT، Nutribaby Royal SGM، Frisolac Gold، Gain، Frisian Baby، Lovetona، Nan pH Pro. تحتوي المجموعة ١ على نسبة عالية من أوميغا ٦ وأوميغا ٣ منخفضة. تحتوي المجموعة ٢ على نسبة عالية من أوميغا ٣ وأوميغا ٦ منخفضة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bayi merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang pesat. Oleh karenanya kerap kali masa ini disebut sebagai periode emas sekaligus periode kritis (Goi, 2013). Periode emas dapat diwujudkan dengan pemenuhan gizi yang seimbang. Gizi yang seimbang dapat ditunjang dalam aktivitas dari bayi/balita tersebut. Salah satu makanan pertama yang dipenuhi gizi yaitu ASI (Air Susu Ibu).

ASI merupakan makanan yang pertama bagi bayi. ASI merupakan makanan terbaik dan yang pertama bagi bayi dari ibunya sejak awal lahir kedunia. Allah SWT menyinggung masalah pemberian ASI. Sungguh, begitu besar perhatian Islam terhadap masalah kemanusiaan. Diantaranya adalah apa yang disebutkan pada firman Allah Swt., dalam Q.S. Al-Baqarah/2: 233:

﴿وَالْوَالِدَاتُ يُرْضِعْنَ أَوْلَادَهُنَّ حَوْلَيْنِ كَامِلَيْنِ لِمَنْ أَرَادَ أَنْ يُنَمِّمَ الرِّضَاعَةَ وَعَلَى الْمَوْلُودِ لَهُ رِزْقُهُنَّ وَكِسْوَتُهُنَّ بِالْمَعْرُوفِ لَا تُكَلَّفُ نَفْسٌ إِلَّا وُسْعَهَا لَا تُضَارَّ وُلْدَةٌ بِوَالِدِهَا وَلَا مَوْلُودٌ لَهُ بِوَالِدِهِ وَعَلَى الْوَارِثِ مِثْلُ ذَلِكَ فَإِنْ أَرَادَا فِصَالًا عَنْ تَرَاضٍ مِنْهُمَا وَتَشَاوُرٍ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْهِمَا وَإِنْ أَرَدْتُمْ أَنْ تَسْتَرْضِعُوا أَوْلَادَكُمْ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ إِذَا سَلَّمْتُمْ مَاءً آتَيْتُمْ بِالْمَعْرُوفِ وَأَتَقُوا اللَّهَ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ

Artinya:

“Para ibu hendaklah menyusukan anak-anaknya selama dua tahun penuh, yaitu bagi yang ingin menyempurnakan penyusuan. Dan kewajiban ayah memberi makan dan pakaian kepada para ibu dengan cara ma'ruf. Seseorang tidak dibebani melainkan menurut kadar kesanggupannya. Janganlah seorang ibu menderita kesengsaraan karena anaknya dan seorang ayah karena anaknya, dan warispun berkewajiban demikian. Apabila keduanya ingin menyapih (sebelum dua tahun) dengan kerelaan keduanya dan permusyawaratan, maka tidak ada dosa atas keduanya. Dan jika kamu ingin anakmu disusukan oleh orang lain, maka tidak ada dosa bagimu apabila kamu

memberikan pembayaran menurut yang patut. Bertakwalah kamu kepada Allah dan ketahuilah bahwa Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan.”

ASI sangat membantu dalam optimalisasi tumbuh kembang yang dipenuhi nutrisi bagi bayi (Br Sembiring, 2019). Namun ada beberapa faktor yang menyebabkan bayi diberikan susu formula, diantaranya bayi lahir dengan berat badan rendah, atau ibu menderita suatu penyakit seperti HIV/AIDS (Maulida & Ghazali, 2015). Sehingga alasan itu mendorong perusahaan untuk berinovasi menyediakan susu formula.

Susu formula merupakan susu pendamping yang proses pembuatannya menggunakan susu mamalia betina, misalnya sapi dan sudah diproses secara khusus. Sebab susu yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia betina seperti sapi ini memiliki kandungan gizi yang tinggi. Sebagai pengganti ASI, susu formula merupakan asupan yang diperlukan bayi. Susu pendamping ini dijadikan pilihan sebagai alternatif terbaik apabila terdapat kendala-kendala yang dialami oleh ibu dari bayi (Anwar dkk, 2019).

Penelitian mengenai susu formula yang dilakukan oleh Ummu Hannie di tahun 2010 terdapat 2 klaster yaitu klaster 1 nilai gizi yang paling lengkap terdapat pada susu SGM tahap 2 dan pada klaster ke-2 nilai yang memiliki kandungan frukto oligo sakarida dan laktulosa yaitu susu Frisian Flag 123 dan Sustagen Junior (Hannie, 2010). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Megawati dan Dewi di tahun 2014 mengenai nilai gizi pada susu formula, terdapat 2 klaster yaitu klaster 1 adalah susu Frisian Flag Tahap 2 dan klaster 2 adalah Chil-school (Megawati & Dewi, 2014). Penelitian sebelumnya dapat disimpulkan kemungkinan terdapat perbedaan komposisi yang terkandung dalam susu formula sehingga hasilnya

berbeda. Oleh karenanya peneliti tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan metode HAC (*Hierarchical Agglomerative Cluster*). Berdasarkan latar belakang yang diselesaikan penelitian ini membahas mengenai pengelompokan susu formula dengan menggunakan metode HAC.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah:

1. Bagaimana hasil pengelompokan susu formula menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Cluster* dengan metode *median linkage*?
2. Bagaimana karakteristik dari masing-masing klaster yang terbentuk?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah adalah:

1. Mengetahui pengelompokan susu formula menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Cluster* dengan metode *median linkage*.
2. Mengetahui karakteristik dari masing-masing klaster yang terbentuk.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharap dapat memberikan manfaat seperti:

1. Untuk mengetahui pengelompokan susu formula menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Cluster* dengan metode *median linkage*.
2. Untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing klaster yang terbentuk.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan-batasan, yaitu perhitungan jarak menggunakan jarak *euclidean* dan susu formula untuk bayi dibawah 6 bulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab, dan masing-masing bab dibagi dalam subbab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Meliputi latar belakang masalah yang diteliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan yaitu analisis klaster, *Hierarchical Agglomerative Clustering* (HAC), susu formula.

Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang pendekatan penelitian, jenis dan sumber data, variabel penelitian, dan metode analisis data.

Bab IV Pembahasan

Berisi pembahasan mengenai langkah-langkah pengujian pada analisis *Hierarchical Agglomerative Clustering* (HAC) untuk pengelompokan susu formula bayi dibawah 6 bulan.

Bab V Penutup

Penutup berisi kesimpulan mengenai hasil dari pembahasan dan saran untuk peneliti selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Analisis Klaster

Analisis klaster adalah salah satu teknik multivariat yang bertujuan mengklasifikasi suatu objek-objek ke dalam suatu kelompok-kelompok yang berbeda antara kelompok satu dengan lainnya. Objek-objek yang telah diklasifikasikan dalam satu klaster merupakan objek-objek yang memiliki kedekatan jarak relatif sama dengan objek lainnya (Narimawati, 2008). Analisis klaster merupakan teknik yang digunakan untuk mengelompokkan obyek kedalam kelompok yang relatif homogen. Tujuan dari analisis ini yakni mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan karakteristik mereka, sehingga dapat kita ketahui ciri khas dari setiap kelompok tersebut (Epu dkk, 2011).

Analisis kelompok atau yang juga dikenal dengan analisis klaster bertujuan untuk menggolongkan obyek-obyek pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan pengukuran variabel-variabel yang diamati, sehingga obyek dalam kelompok yang sama memiliki kemiripan karakteristik (Yuli S dkk, 2016). Suatu klaster memiliki kemiripan antara satu dengan yang lainnya. Tujuan dari analisis ini untuk mengidentifikasi sekelompok obyek yang memiliki kesamaan. Obyek yang berada dalam satu klaster yang sama biasanya lebih homogen atau seragam dari pada mereka yang berbeda klaster (Dani dkk, 2019).

Analisis klaster memiliki dua metode khusus, yakni:

1. *Hierarchical method.*

Metode ini dimulai dengan mengelompokkan dua atau lebih obyek yang memiliki obyek paling dekat. Kemudian proses tersebut diteruskan keobyek

lain yang memiliki kedekatan kedua. Begitu juga seterusnya, sehingga membentuk hirarki atau tingkatan dari yang paling sama sampai yang berbeda. Hirarki ini biasa juga disebut dengan *dendogram*. Hirarki ini berfungsi untuk memberi kejelasan yang lebih dalam proses pengelompokan. Metode ini masih dibagi lagi menjadi dua, yakni metode *agglomerative* dan devisif. Metode *agglomerative* merupakan metode yang dimulai dengan pengelompokan obyek dalam suatu klaster yang terpisah, kemudian obyek dalam suatu klaster tersebut bergabung sampai akhirnya membentuk klaster besar (memiliki anggota yang tidak sedikit). Penggabungan semua obyek terus berlangsung sehingga mereka berada pada satu klaster yang sama. Metode ini masih dibagi lagi menjadi beberapa cabang, yakni *single linkage method*, *variance method*, dan *centroid method*. Selanjutnya metode devisif. Jika metode sebelumnya dimulai dengan kelas yang berbeda, maka metode ini dimulai dengan klaster yang besar yang kemudian klaster tersebut dipecah menjadi beberapa klaster yang lebih kecil lagi. Jika kita perhatikan metode ini kebalikan dari metode *agglomerative*.

2. *Non Hierarchical method.*

Metode ini digunakan untuk menentukan kelas yang tersedia untuk data yang sudah ada. Banyaknya kelas yang ingin diunjukkan bergantung pada keinginan peneliti dan data yang telah ada (Attha, 2011).

2.2 *Hierarchical Agglomerative Cluster*

Hierarchical Agglomerative Cluster atau biasa disingkat dengan HAC merupakan jenis metode analisis hirarki yang dimulai dengan obyek yang berada pada klaster kecil yang kemudian dikelompokkan dengan klaster lain yang

memiliki karakteristik yang sama, sehingga dari penggabungan tersebut akan berlanjut sampai membentuk kluster besar. Metode pengelompokan hirarki ini menggunakan pendekatan bawah atau biasa dikenal dengan *bottom up*.

HAC atau klasterisasi *agglomerative* adalah metode penganalisaan data yang memiliki tujuan untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama ke dalam wilayah yang sama dan karakteristik yang beda ke dalam wilayah yang lain. Klasterisasi jenis ini dimulai dengan membuat setiap data ke dalam sebuah kluster. Kemudian kluster-kluster tersebut akan bergabung berdasarkan jarak antar kluster. Penggabungan kluster ini akan terus terjadi sampai kluster yang dihasilkan sejumlah yang diinginkan oleh sang peneliti (Aprilia dkk, 2019). Jarak antar kluster ini dapat menggunakan beberapa cara, yakni *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, *ward method*, *median method*, dan *centroid method*.

2.2.1 Uji Korelasi

Pada analisis kluster terdapat asumsi yang harus terpenuhi, yakni tidak adanya korelasi antar variabel atau biasa disebut dengan non muktikolinieritas. Salah satu cara untuk mendeteksi tidak adanya korelasi ini menggunakan korelasi pearson. Korelasi ini menghasilkan koefisien yang digunakan untuk mengetahui tingkat kekuatan antar variabel bukan adanya hubungan antar variabel. Koefisien korelasi didefinisikan sebagai ukuran hubungan linier antara dua variabel acak X_1 dan X_2 dengan lambang r . Nilai, r mengukur sejauh mana titik-titik menggerombol di sekitar sebuah garis lurus. Berikut adalah rumus dari korelasi person (Gio, 2016):

$$r = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}} \quad (2.1)$$

dimana:

r = koefisien korelasi person antara dua variabel X_1 dan X_2

X = nilai variabel X dalam sampel

\bar{X} = rata-rata nilai variabel X

Y = nilai variabel Y dalam sampel

\bar{Y} = rata-rata variabel Y

Namun dalam analisis *clustering* diperlukan tidak adanya hubungan antar variabel atau biasa dikenal sebagai *non multikolinieritas*. Dikatakan tidak adanya hubungan antar variabel, ketika r tabel lebih besar dari pada nilai korelasinya (Fadliana, 2015). Terdapat dua cara untuk mencari r tabel. Salah satunya dengan membandingkan r tabel, dimana derajat bebasnya ($n - 2$). Berikut adalah cara untuk menghitung r tabel tersebut:

$$df = n - 2 \quad (2.2)$$

dimana:

n = banyak data pengamatan

Jika terjadi multikolinieritas, maka sebuah variabel yang berkorelasi kuat dengan variabel lainnya di dalam model, kekuatan prediksinya tidak handal dan tidak stabil (Hidayat, 2016). Solusi jika terjadi multikolinieritas adalah:

1. Menganalisis variabel bebas.
2. Memilih salah satu diantara variabel bebas yang berkorelasi kuat.
3. Melakukan operasi matematis antara variabel bebas yang berkorelasi kuat.
4. Melakukan standarisasi terhadap variabel.

2.2.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan merupakan data objektif. Untuk mengetahui kecukupan data ini menggunakan rumus *Kaiser Meyer Olkin*, dimana nilai KMO harus lebih dari 0,5. Berikut ini adalah rumus KMO (Arifianto, 2020):

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n a_{ij}^2} \quad (2.3)$$

dimana:

r_{ij}^2 = nilai korelasi natara variabel i dan j

a_{ij}^2 = nilai korelasi parsial antara variabel i dan j

2.2.3 Pembentukan Matriks Jarak

Tujuan inti dari analisis kluster adalah mengetahui seberapa dekat satu observasi dengan yang lainnya, atau untuk mengetahui seberapa jauh satu observasi dengan yang lain. Ukuran kuantitatif yang menunjukkan kedekatan antar obesrvasi seringkali digunakan dengan istilah (*dissimilarity*), jarak (*distance*), kemiripan (*similarity*), atau lebih umumnya lagi disebut sebagai kedekatan (*proximity*). Dua observasi dikatakan dekat ketika jarak mereka kecil, atau meeka memiliki kemiripan yang besar (Everrit dkk, 2011). Ukuran ketidak miripan (*dissimilarity measures*) atau ukuran jaak (*distance measures*) yang paling sering digunakan untuk mengukur jarak antar observasi menggunakan jarak *euclidean*. Berikut adalah cara untuk menghitung jarak menggunakan *euclidean*: (Anton, 2014)

$$d = \sqrt{(X_1 - Y_1)^2 + (X_2 + Y_2)^2 + \dots (X_p + Y_p)^2} \quad (2.4)$$

Persamaan dari (2.6) dapat ditulis dalam bentuk lain:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{kj})^2} \quad (2.5)$$

dimana:

d_{ik} = jarak *euclidean* antar objek ke- i dengan objek ke- k

X_{ij} = objek ke- i pada variabel ke- j

X_{kj} = objek ke- k pada variabel ke- j

$i, k = 1, 2, \dots, n; i \neq k$

$j = 1, 2, \dots, p$

p = banyaknya variabel

Persamaan (2.5) digunakan untuk mengisi entri-entri matriks jarak. Berikut adalah persamaan pembentukan matriks jarak (Fadliana, 2015):

$$D_{n \times n} = \begin{bmatrix} 0 & d_{12}^2 & \dots & d_{1j}^2 & \dots & d_{1n}^2 \\ d_{21}^2 & 0 & \dots & d_{2j}^2 & \dots & d_{2n}^2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ d_{i1}^2 & d_{i2}^2 & \dots & 0 & \dots & d_{in}^2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ d_{n1}^2 & d_{n2}^2 & \dots & d_{nj}^2 & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

2.2.4 Update Matriks Jarak

Metode *median linkage* jarak diantara dua kluster merupakan jarak median dalam satu kluster dan pengamatan di kluster lainnya. Berikut adalah rumus *median linkage method* (Mullner, 2013)

$$d_{mj} = \sqrt{\frac{d_{kj}^2}{2} + \frac{d_{ij}^2}{2} - \frac{d_{kl}^2}{4}} \quad (2.7)$$

dimana:

d_{mj} = Jarak antara kluster m dan j

m = Gabungan kelompok yang terdiri dari kluster k dan l , dengan $m = (k, l)$

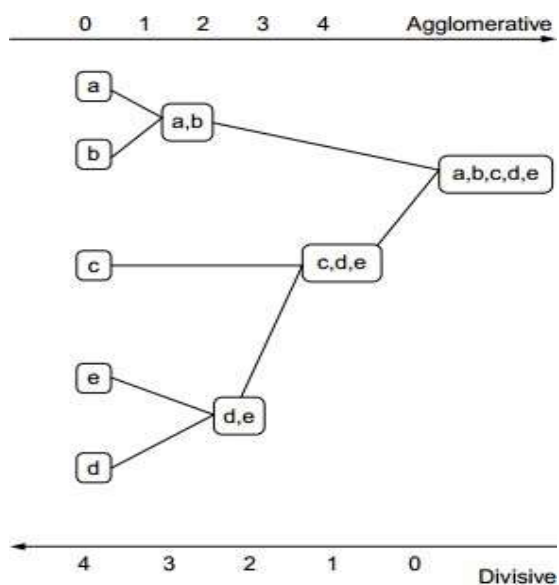
d_{kj} = Jarak antara kluster k dan j

d_{lj} = Jarak antara kluster l dan j

d_{kl} = Jarak antara kluster k dan l

2.2.5 Pembentukan *Dendrogram*

Hierarchy clustering dengan metode *agglomerative* maupun *divisive* dapat direpresentasikan dengan diagram dua dimensi, yang disebut dengan *dendrogram*. *Dendrogram* ini mengilustrasikan penyatuan/pembagian pada masing-masing tahap dalam analisis (Everitt dkk, 2011).



Gambar 2.1 Contoh Struktur Pohon Metode *Hierarchy Clustering*

2.2.6 Distance Level dan Similarity

Sama seperti prinsip dari analisis kluster yang mengelompokkan objek dengan yang memiliki kemiripan. Langkah pertama adalah mengukur seberapa jauh ada atau tidaknya kesamaan antar observasi. Untuk mengetahui jarak ini dapat menggunakan *euclidean*. Untuk rumus *euclidean* ada di persamaan (2.5) (Windasari, 2020).

2.3 Karakteristik Masing-Masing Kluster

Karakteristik dari masing-masing kelompok atau kluster menggunakan *scatter plot*. *Scatter plot* merupakan sebuah tipe grafik yang digunakan untuk menggambarkan suatu data dengan menggunakan koordinat kartesius. Data-data yang di tampilkan menggunakan *scatter plot* di digabungkan dengan titik yang terletak di antara 2 axis. *Scatter Plot* baik digunakan ketika kita ingin melihat relasi antara 2 variabel. *Scatter Plot* juga dapat digunakan untuk melihat trend jumlah suatu data lebih besar dari sebuah variabel (Gustino, 2021).

2.4 Susu Formula

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 39 tahun 2013, susu formula adalah susu yang secara khusus diformulasikan sebagai pengganti ASI untuk bayi sampai berusia 6 bulan (Lestari dkk, 2014). Sedang menurut WHO, susu formula adalah susu yang sesuai dan bisa diterima sistem tubuh bayi. Susu formula yang baik tidak menimbulkan gangguan saluran cerna seperti diare, muntah atau kesulitan buang air besar (Sasmiati, 2017). Susu formula merupakan susu yang dibuat dari susu sapi atau susu buatan yang diubah komposisinya sehingga dapat dipakai sebagai pengganti ASI (Yusuf, 2011).

Namun tidak semua jenis susu formula terbuat dari susu sapi. Ada beberapa diantaranya yang terbuat dari kacang kedelai. Biasanya mereka yang memilih susu ini karena bayi mereka alergi terhadap susu sapi. Susu formula memiliki peran sebagai pengganti ASI ketika seorang ibu tidak bisa memberikan ASI sepenuhnya karena beberapa faktor tertentu. Seperti bayi lahir dengan berat badan yang rendah, atau karena ibu menderita penyakit HIV/AIDS (Maulida & Ghazali, 2015). Sehingga mereka memerlukan tambahan gizi yang lain, salah satunya dengan mengonsumsi susu formula.

Komponen zat gizi yang harus terdapat dalam sebuah produk susu formula mencakup, energi, protein, lemak, vitamin B kompleks (B1, B2, B5, B6, B12,) niasin (*nikotinamida*), asam folat, biotin, vitamin C, vitamin A, vitamin D, vitamin E, vitamin K, mineral (kalsium dan fosfor, yodium, zat besi, seng, selenium, flour), omega 3 (DHA/ *docosahexaenoic acid*) dan omega 6 (asam arachidonic) (Yusuf, 2011). Asam lemak omega 3 merupakan turunan dari *precursor* (pendahulunya), yakni asam lemak esensial linoleat dan linolenat. Kemudian prekursor itu masuk dalam proses elongate dan desaturate yang kemudian menghasilkan tiga bentuk asam lemak omega 3, yakni LNA (*asam alfa-linolenat*), EPA (*eikosapentaenoat*), dan DHA (*dokosaheksaenoat*). Induk dari asam lemak omega 3 ini adalah ALA (*alpha linolenic acid*). Enzim delta-6 ALA dapat berubah menjadi *stearidonic acid* yang kemudian oleh delta-5 desaturase dikonversi tubuh menjadi EPA dan dengan enzim delta-4 desaturase dirubah menjadi DHA (Diana, 2012).

Asam-asam lemak ini tidak dapat dihasilkan oleh tubuh, sehingga diperlukannya makanan yang terdiri dari asam linoleat (omega 6), linolenat (omega 3), dan arakidonat. Mereka berfungsi sebagai pembentuk sel-sel membran pada

semua organ. Seperti organ retina dan sistem saraf pusat yang disusun oleh lemak. Ketika mengkonsumsi omega 3 dan omega 6 haruslah seimbang, karena senyawa *eicosanoid* yang dihasilkan oleh lemak keduanya sering berbeda bahan berlawanan. Mereka memiliki peran biologis yang berbeda (Diana, 2012).

2.5 Susu Formula dalam Prespektif Islam

Mengangkat dari sebuah kisah Umar bin Khattab. Ketika itu Umar bin Khatab mengajak seorang asistennya Aslam untuk melakukan patrol malam hari. Umar melihat sebuah pondok yang di dalamnya terdengar anak menangis.

Amirul Mukminin kemudian pergi ke pondok tersebut untuk mengetahui kondisi sebenarnya. Umar melihat seorang ibu yang terlihat memasak sesuatu di tengah pondok dikelilingi anak-anak yang menangis. Umar kemudian mengetuk pintu pondok dan bertanya penyebab anak-anak tersebut menangis. Umar juga bertanya makanan yang sedang dimasak ibu tersebut untuk anak-anaknya.

Ibu tersebut menjawab anak-anaknya menangis karena lapar. Di dalam panci yang dimasak sebetulnya adalah air dan batu. Sang ibu berharap anak-anaknya lelah menunggu masakan matang hingga akhirnya tertidur. Semua bahan makanan yang ada dalam rumah tersebut sudah habis, hingga dia dan anak-anaknya kelaparan selama tiga hari belakangan.

Umar bin Khattab kemudian segera ke Baitul Mal dan mengambil bahan makanan yang diperlukan ibu dan anak-anaknya. Sang khalifah membawa dan memberikan sendiri bahan makanan pada keluarga tanpa bantuan Aslam. Umar kemudian masuk ke dalam pondok dan membantu sang ibu memasak untuk anak-anaknya. Makanan tersebut kemudian diberikan pada anak-anaknya hingga tak lagi merasa lapar (As Sallabi, 2009).

Memang kondisi saat itu kota sedang mengalami kekeringan, sehingga semua makhluk hidup merasakan dampak adanya kekeringan tersebut. Sebelumnya Umar memiliki kebijakan untuk memberikan bantuan makanan kepada mereka yang memiliki bayi namun belum disapih. Dalam kisah tersebut bayi itu menolak asi dari sang ibu, mungkin karena memang kondisi ibu yang juga menahan lapar sehingga kebutuhan asi untuk sang anak tidak dapat diberikan secara maksimal. Setelah malam kejadian itu umarpun menulis kebijaksanaan baru untuk memberikan bantuan kepada setiap bayi muslim yang ada di sana, baik itu belum disapih atau sudah disapih. Umar pun mengintruksikan kepada sang ibu tadi untuk tidak terburu-buru menyapih anaknya sebelum usia yang sudah ditetapkan dalam Al Qur'an surah Baqarah ayat 233:

﴿ وَالْوَالِدَاتُ يُرْضِعْنَ أَوْلَادَهُنَّ حَوْلَيْنَ كَامِلَيْنِ لِمَنْ أَرَادَ أَنْ يُنَمِّمَ الرِّضَاعَةَ ﴾

“Dan ibu-ibu hendaklah menyusui anak-anaknya selama dua tahun penuh, bagi yang ingin menyusui secara sempurna.”

Oleh karenanya Umar berkata pada wanita tersebut untuk tidak terburu-buru dalam menyapih anaknya, karena dalam Al Qur'an sendiri sudah memberikan batasan hingga usia dua tahun.

Letak korelasi dari kisah Umar dengan masalah ini adalah pemenuhan kebutuhan ASI untuk bayi. Tidak semua ibu dapat memenuhi kebutuhan ASI untuk sang bayi. Alasan-alasan mengapa ibu tidak bisa memberikan ASI kepada sang anak diantaranya, sang ibu menderita HIV/AIDS sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan ASI setiap sata untuk anaknya atau memang ada alasan medis lain, seperti berat badan bayi yang rendah sehingga perlu asupan lain selain ASI. Disini peran susu formula sangat dibutuhkan, karena itu merupakan salah satu sumber makanan bayi selain dari ASI. Sama halnya dengan cerita Umar bin Khattab

sebelumnya, Umar menggantikannya dengan makanan karena memang pada saat itu masih belum ada yang namanya susu formula. Namun sekarang banyak sekali jenis atau macam makanan bayi yang memang diproduksi khusus untuk bayi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini yang digunakan ialah studi literatur dan deskriptif kuantitatif. Studi literatur untuk mengumpulkan bahan pustaka dari jurnal, buku, dan artikel yang dibutuhkan peneliti sebagai acuan untuk menyelesaikan penelitian. Sedangkan pendekatan deskriptif kuantitatif menganalisis data dan menyusun data susu bayi dari hasil pencatatan *Hypermart Departement Store* Malang, *Transmart* Malang, dan Citra Singosari pada tanggal 2 Maret 2021 dan 15 Maret 2021.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data merk susu bayi pencatatan *Hypermart Departement Store* Malang, *Transmart* Malang, dan Citra Singosari pada tanggal 2 Maret 2021 dan 15 Maret 2021. Unit observasi penelitian ini adalah 18 merk susu bayi di Malang.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan 18 merk susu formula bayi dibawah 6 bulan, yang dapat dilihat pada table dibawah ini. Adapun variabel-variabel yang digunakan yaitu:

- $X_1 = \text{Omega-3}$ (mg)
- $X_2 = \text{Omega-6}$ (mg)

Satuan dalam penelitian kali ini yakni milligram (mg)/100gram susu formula terkandung nilai Omega-3 dan juga Omega-6 sebagai berikut:

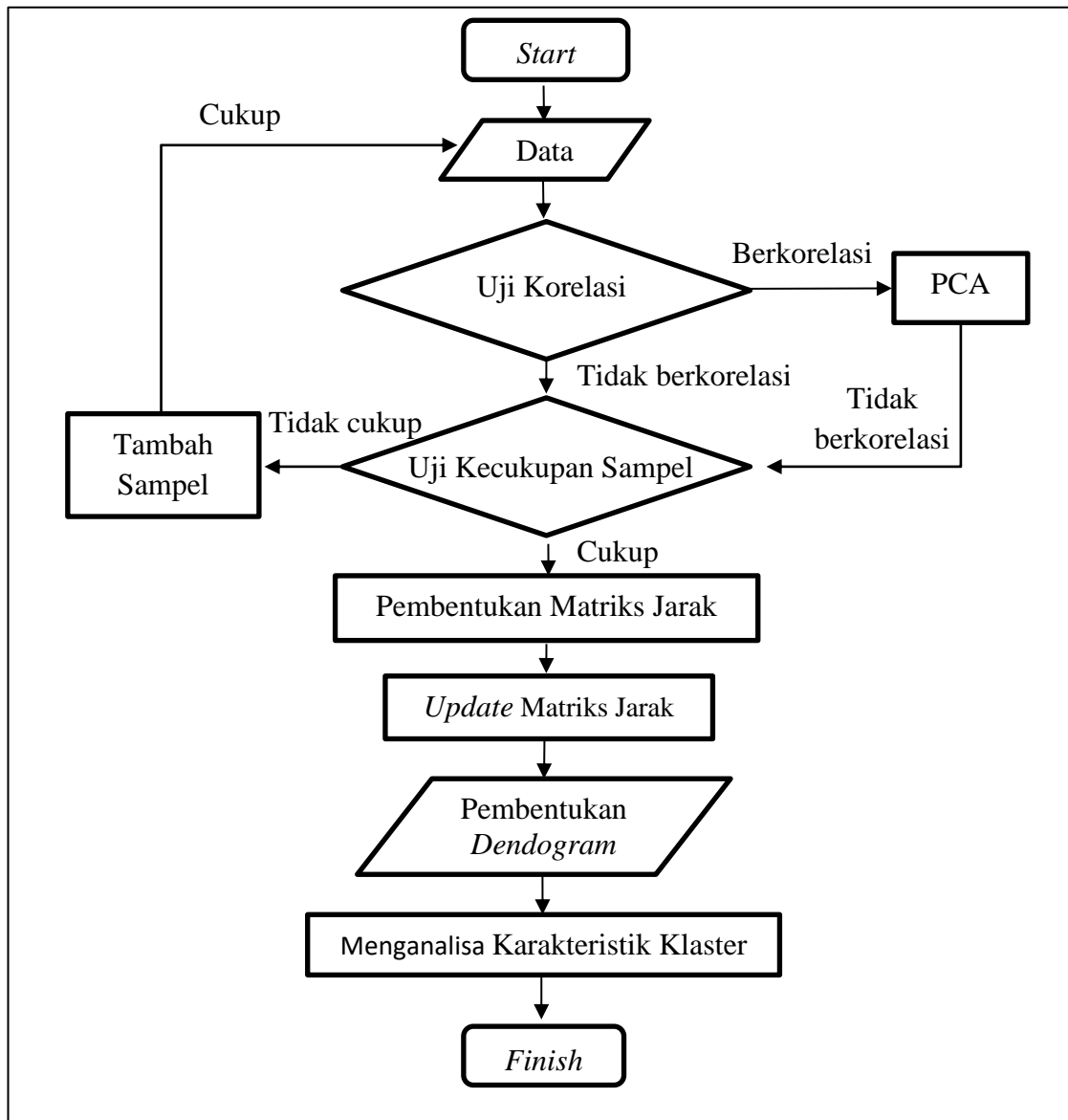
Tabel 3.1 Hasil Observasi Penelitian

No.	Merk Susu	X ₁	X ₂
1.	SGM 1	299	4198
2.	Bebelove	373	4628
3.	BMT	400	3000
4.	Lactogen	310	3400
5.	Frisian Baby	450	3240
6.	NutriBaby Royal	354	3379
7.	S-26 Promil Gold	384	4031
8.	S-26 Promil	323	4427
9.	Vidoran Mybaby	420	3727
10.	Similac Advance	440	4500
11.	Blemil	378	3860
12.	Frisolac Gold	480	3400
13.	Lovetona	330	3170
14.	Enfamil A+	300	4100
15.	BMT P-HP	400	3000
16.	NAN pH Pro	376	3120
17.	Enfamil A+ Neura Pro	300	4100
18.	SGM Gain ⁷⁴	263	3269

3.4 Tahap Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering*, untuk mengklasifikasikan nilai gizi susu formula pada bayi dibawah 6 bulan.

1. Mencari data yang akan diuji.
2. Menghitung korelasi pearson untuk memeriksa apakah terdapat korelasi antar variabel atau tidak. jika tidak ada maka bisa lanjut pada tahap selanjutnya
3. Melakukan uji asumsi kecukupan data menggunakan *Kaiser Meyer Olkin*. Apabila hasil dari pehitungan KMO mendapatkan 0.5 atau lebih dari itu maka bisa lanjut ketahap berikutnya. Jika belum memenuhi maka perlu memanmbahkan sampel dan kembali melakukan uji korelasi.
4. Menghitung jarak *euclidean* sebagai ukuran kedekatan antar objek (*measurement of proximity*).
5. Mencari nilai minimum dari matriks jarak yang terbentuk. Kemudian melakukan *update* matriks jarak menggunakan metode *median linkage*.
6. Setelah itu membentuk *dendogram*. Setelah itu kembali melakukan tahap ke-5 hingga matriks berukuran 1x1.
7. Menganalisa karakteristik klaster menggunakan *scatter plot*.



Gambar 3.1 *Flowchart* Analisis Kluster dengan Metode *Median Linkage*

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Klaster

4.1.1 Uji Korelasi

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan atau tidak adanya hubungan antara variabel. Uji dilakukan dengan cara membandingkan antara r tabel dengan r hitung.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara variabel X_1 dan X_2 .

H_1 : terdapat hubungan antara variabel X_1 dan X_2 .

Uji korelasi dilakukan untuk mendapatkan hasil bahwa variabel-variabel yang digunakan tidak saling berkaitan. Hal ini dapat dilihat dari hasil berikut:

Tabel 4.1 Nilai Korelasi Data Susu Formula

	X_1	X_2
X_1	1	-0.152
X_2	-0.152	1

(Sumber: olah data di SPSS)

Analisis lanjutan untuk mengetahui tingkat korelasi antar variabel *independen* atau variabel bebas. Proses analisis lanjutan dengan membandingkan dengan nilai r tabel. Nilai r tabel dengan $N=18$ dan nilai signifikansi 5% adalah 0,4683 (dapat dilihat pada lampiran 2). Dari hipotesis diatas, maka $|r_{hitung} < r_{tabel}|$. Hal ini berarti terima H_0 dan tolak H_1 . menggunakan uji sisi kiri, karena nilai korelasi negatif, yakni -0,152 maka r tabel menjadi -0,4683. Sehingga dapat disimpulkan

jika data yang digunakan lulus dari uji korelasi, karena tidak ada hubungan antar variabel.

4.1.2 Uji Kecukupan Data dengan KMO

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan merupakan data objektif. Hal ini dapat dilihat dari hasil berikut:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan KMO Data Susu Formula

Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling Adequacy		0.500
Bartlett's Test of Sphericity	Sig.	0.547

(Sumber: olah data di SPSS)

Hasil yang didapatkan untuk menguji kecukupan data dengan menggunakan KMO yakni 0.500. Hal ini menunjukkan bahwa nilai KMO memenuhi syarat kecukupan data untuk proses analisis klaster.

4.1.3 Matriks Jarak

Perhitungan jarak yang dilakukan dengan menggunakan metode *euclidean*. Berikut merupakan proses perhitungan jarak yang dilakukan dengan metode *euclidean*. Untuk mencari matriks *euclidean distance* menggunakan rumus persamaan (2.4). Sebagai contoh, akan dihitung jarak antara SGM dengan Bebelove.

$$\begin{aligned}
 d_{1,2} &= \sqrt{((299 - 373)^2 + (4198 - 4628)^2)} \\
 &= 436.321
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan proses perhitungan jarak antara SGM dengan BMT.

$$d_{1,3} = \sqrt{((299 - 400)^2 + (4198 - 3000)^2)}$$

$$= 1202.250$$

Hal dilakukan sampai diperoleh hasil suatu matriks jarak yang berdiagonal dengan ukuran 21×21 . Hasil matriks dapat dilihat pada lampiran 3. Setelah terbentuk matriks jarak maka selanjutnya mencari nilai minimum dari hasil matriks tersebut.

4.1.4 Update Matriks Jarak dengan *Median Linkage*

Klaster yang terbentuk didapatkan dari proses pengolahan matriks jarak yang berulang-ulang dengan menggunakan nilai minimal pada setiap prosesnya. Nilai minimal ini akan dibandingkan setiap nilai untuk dicari yang paling minimal. Pada penelitian ini, nilai minimal yang pertama adalah 0.000 terdapat pada matriks (Enfamil A+, Enfamil Neura Pro). Oleh karena itu, setiap isi pada matriks (Enfamil A+, Enfamil Neura Pro) dibandingkan kembali untuk mendapatkan nilai minimal setiap isinya. Tahap ini menggunakan rumus persamaan (2.7). Salah satu contoh perhitungan dari metode *median linkage* antara Enfamil A+ Enfamil Neura Pro dengan SGM 1 adalah sebagai berikut:

$$d_{mj} = \frac{d_{kj} + d_{lj}}{2} - \frac{d_{kl}}{4}$$

$$d_{1,2} = \frac{98.005 + 98.005}{2} - \frac{0.000}{4}$$

$$= 98.005$$

Selanjutnya perhitungan Enfamil A+ Enfamil Neura Pro dengan Bebelove:

$$d_{1,3} = \frac{533.023 + 533.023}{2} - \frac{0.000}{4}$$

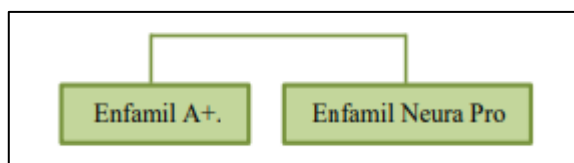
$$= 533.023$$

Perhitungan ini terus dilakukan hingga mencapai variabel terakhir. Setelah mencapai perhitungan variabel terakhir, langkah selanjutnya kembali mencari nilai paling minimum dan melakukan update matriks jarak kembali serta pembentukan dendogram. Hal tersebut dilakukan sampai matriks berukuran 1x1 (dapat dilihat pada lampiran 4).

4.1.5 Pembentukan *Dendogram*

Pembentukan *dendogram* bertujuan untuk mengilustrasikan dari penggabungan pada masing-masing tahap analisis kluster. Misalnya, pada matriks jarak didapatkan nilai minimum yang terdapat pada observasi Enfamil A+ dan Enfamil Neura Pro. Penggabungan inilah kita gambarkan *dendogram*. Berikut adalah salah satu contoh pembentukan *dendogram* dari hasil penelitian ini:

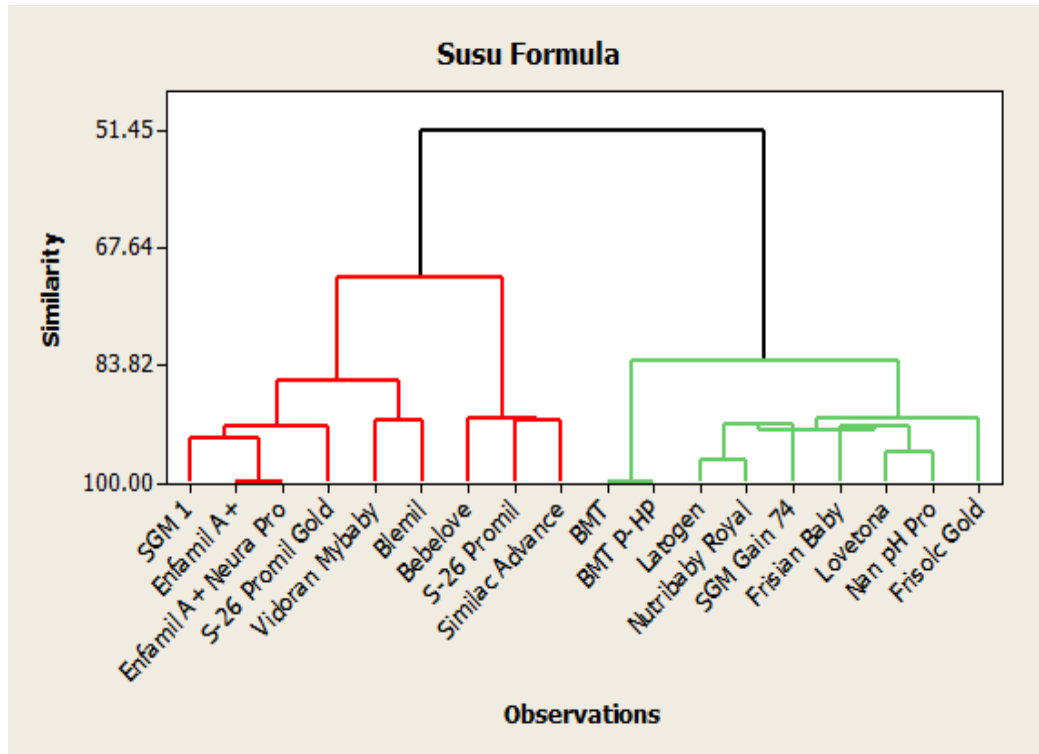
Penggabungan antara observasi Enfamil A+ dan Enfamil Neura Pro.



Gambar 4. 1 *Dendogram*

(Sumber: olah data di SPSS)

Pembuatan *dendogram* ini terus dilakukan hingga perhitungan matriks jarak berukuran 1x1. Berikut adalah hasil pembentukan dendogram dari penelitian ini:



Gambar 4.2 Dendrogram
(Sumber: olah data di SPSS)

4.1.6 Distance Level dan Similarity Level

Distance level merupakan nilai minimum dari tiap matriks yang terbentuk.

Sementara itu berikut adalah nilai dari *similarity* dalam penelitian ini:

Tabel 4.3 *Distance Level* dan *Similarity Level* Data Susu Formula

Step	Number of Clusters	Similarity Level	Distance Level	Clusters Joined		New Cluster	Number of Obs. In New Cluster
1	17	100.000	0.000	14	17	14	2
2	16	100.000	0.000	3	15	3	2
3	15	97.006	48.754	4	6	2	2
4	14	95.827	67.941	13	16	13	2
5	13	93.981	98.005	1	14	1	3
6	12	92.448	122.968	5	13	5	3
7	11	92.412	123.545	1	7	1	4
8	10	92.091	128.780	4	18	4	3
9	9	92.778	117.597	4	5	4	6
10	8	91.530	137.906	8	10	8	2
11	7	91.434	139.474	9	11	9	2
12	6	91.320	141.324	2	8	2	3

Lanjutan Tabel 4.3 *Distance Level* dan *Similarity Level* Data Susu Formula

13	5	91.108	144.782	4	12	4	7
14	4	86.120	226.000	1	9	1	6
15	3	83.375	270.689	3	4	3	9
16	2	71.756	459.879	1	2	1	9
17	1	51.455	790.422	1	3	1	18

(Sumber: olah data di SPSS)

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui nilai *similarity* juga *distance level*. Nilai *similarity* yang pada masing-masing kluster terhitung cukup berdekatan antar masing-masing kluster. *Distance level* dapat dicari menggunakan rumus *euclidean* sesuai dengan persamaan (2.5).

$$d_{6,4} = \sqrt{((354 - 310)^2 + (3379 - 3400)^2)}$$

$$= 48.754$$

4.1.7 Penentuan Jumlah Kluster

Penentuan jumlah kluster merujuk pada Gambar 4.2. Berikut adalah perincian dari anggota kluster:

Tabel 4.4 Penentuan Jumlah Kluster Data Susu Formula

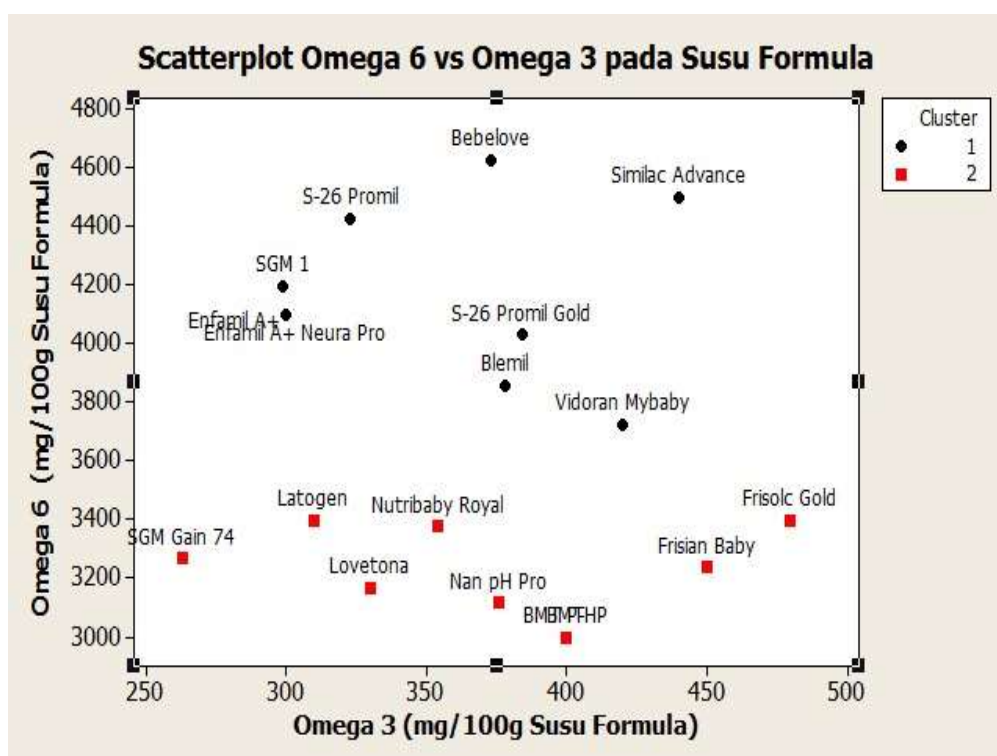
Kluster	Banyaknya Anggota Kluster	Observasi
1	9	SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoan Mybaby, Blemil, Bebelove, S-26 Promil, Similac Advance
2	9	BMT, BMT P-HP, Lactogen, Nutribaby Royal SGM Gain ⁷⁴ , Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, Frisolac Gold

(Sumber: olah data di SPSS)

Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pengelompokan susu formula terbagi menjadi dua kluster. Masing-masing kluster memiliki jumlah anggota yang sama banyaknya.

4.2 Karakteristik Masing-Masing Klaster

Untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing klaster, penelitian ini menggunakan *scatter plot*. *Scatter plot* merupakan sebuah tipe grafik yang digunakan untuk menggambarkan suatu data dengan menggunakan koordinat kartesius. Data-data yang di tampilkan menggunakan *scatter plot* di digabungkan dengan titik yang terletak di antara 2 axis. *Scatter Plot* baik digunakan ketika kita ingin melihat relasi antara 2 variabel. *Scatter Plot* juga dapat digunakan untuk melihat trend jumlah suatu data lebih besar dari sebuah variabel (Gustino, 2021).



Gambar 4.3 Karakteristik Masing-Masing Klaster Data Susu Formula

(Sumber: olah data di minitab)

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara 2 klaster yang terbentuk dengan metode *median linkage*. Masing-masing klaster memiliki karakteristiknya sendiri. Pada Gambar 4.3 ini terlihat jika

klaster 1 memiliki kandungan Omega-3 yang rendah dan Omega-6 yang tinggi.

Klaster 2 memiliki kandungan Omega-3 yang tinggi dan Omega-6 yang rendah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan kandungan Omega-3 dan Omega-6 dalam susu formula di bawah 6 bulan dengan menggunakan analisis kluster. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini terbentuk dua kluster. Kluster pertama terdiri dari 9 susu formula, yaitu SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoran Mybaby, Blemil, Bebelove, S-26 Promil, Similac Advance. Begitu juga dengan kluster dua yang terdiri dari 9 susu formula, yakni BMT, BMT P-HP, Lactogen, Nutribaby Royal, SGM Gain⁷⁴, Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, Frisolac Gold.
2. Hasil pengelompokan analisis kluster hirarki metode *median linkage* terdapat 2 kluster. Dari dua kluster yang terbentuk, kluster 1 memiliki kandungan Omega-3 yang rendah dan Omega-6 yang tinggi. Sebaliknya kluster 2 memiliki kandungan Omega-3 yang tinggi dan Omega-6 yang rendah.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya, peneliti dapat mencoba melakukan analisis kluster menggunakan metode yang lain, diantaranya *ward* dan juga *centroid*. Dua metode tersebut dapat digunakan pada data indikator kesehatan atau penyebaran penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H. (2014). *Elementary Linear Algebra Application Version 11th Edition*. Canada: Wiley.
- Anwar, C. d. (2019). Penyuluhan Kesehatan tentang Asi Eksklusif di Rumah Sakit Umum Teungku Peukan Kabupaten Aceh Barat Daya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1*(2), 1-5.
- Aprilia dkk, A. (2019). *Penentuan Kategori Status Gizi Balita Menggunakan Penggabungan*. Retrieved 02 27, 2021, from <https://ejurnal.itats.ac.id/>: <https://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/667/471>
- Arifianto, Y. R. (2020). *Analisis Cluster Hierarki Metode Single Linkage dengan Manhattan Distance (Studi Kasus: Presentase Jenis Barang yang Dijual pada Usaha E-Commerce Menurut Provinsi-provinsi di Indonesia)*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim .
- As Sallabi, A. M. (2009). *Umar Ibn Al Khattab His Life and Times* (Vol. 1). (N. Al Khattab, Trans.) Riyadh: International Islamic Publishing House.
- Attha, L. (2011). *Analisis Cluster untuk Mengidentifikasi Pemerataan IPM Jawa Timur Tahun 2008*. Malang: Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Br Sembiring, J. (2019). *Asuhan Neonatus, Bayi, Balita, Anak Pra Sekolah*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Dani, R. d. (2019). Penerapan Hierarchical Clustering Metode Agglomerative. *Jambura Journal of Mathematics, 1*(2), 64-78.
- Diana, F. M. (2012). Omega 3. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 6*(2), 113-117.
- Epu, dkk, R. S. (2011). Analisis Cluster terhadap Tingkat Pencemaran Udara pada Sektor. *Jurnal Penelitian Sains, 14*(3), 11-17.
- Everitt, B. S. (2011). *Cluster*. West Sussex: A John Wiley and Sons Publication.
- Fadliana, A. (2015). *Penerapan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering untuk Klasifikasi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Kualitas Pelayanan Keluarga Berencana*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim .
- Gio, P. U. (2016, 04 23). *Belajar Statistika Dengan R*. Medan: USU Press. Retrieved from <https://teknikelektronika.com/>.
- Goi, M. (2013). Gizi Bayi. *Jurnal Health and Sport, 7*(1), 1-17.

- Gustino, D. (2021, 05 04). *DASAR SCATTER PLOT PADA TIBCO SPOTFIRE X*. Retrieved from <https://sis.binus.ac.id/>:
<https://sis.binus.ac.id/2019/10/29/dasar-scatter-plot-pada-tibco-spotfire-x/>
- Hannie, U. (2010, 06 09). *Analisis Penelompokan Susu Balita Berdasarkan Komposisi Gizi dan Harga Jual Studi Kasus Alfa*. Retrieved 03 04, 2021, from <http://digilib.its.ac.id/>: <http://digilib.its.ac.id/ITS-NonDegree-3100004019645/11272>
- Hidayat, A. (2016, 11 11). *Pengertian Multikolinearitas dan Dampaknya*. Retrieved 02 27, 2021, from <https://www.statistikian.com/>:
<https://www.statistikian.com/2016/11/multikolinearitas.html>
- Lestari, P. d. (2014). Hubungan Praktik Pemberian Susu Formula Dengan Status Gizi Bayi Usia 0-6 Bulan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(6), 339-348.
- Maulida, F., & Ghazali, P. L. (2015). Perilaku Menyusui pada Ibu dengan HIV-AIDS di Kota Yogyakarta. *Jurnal MKMI*, 15(4), 376-783.
- Megawati, L. (2014, 04 10). *Analisis CLuster Susu Formula*. Retrieved 02 27, 2021, from <https://repository.unej.ac.id/>:
<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/56812>
- Mullner, D. (2013). fastcluster: Fast Hierarchical, Agglomerative. *Journal of Statistical Software*, 53(9), 1-18. Retrieved from <https://support.minitab.com>.
- Narimawati, U. (2008). *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif Teori dan Aplikasi*. Bandung: Agung Media.
- Sasmiasi. (2017). *Hubungan Konsumsi Susu Formula dengan Status Gizi Balita di Puskesmas Piyungan Bantul Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas 'aisyiyah.
- Windasari, R. (2020). *Analisis Cluster Hirarki Metode Average Linkage Berdasarkan Jumlah Kriminalitas Di Indonesia Tahun 2019*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malaik Ibrahim.
- Yuli dkk, P. (2016, 09 30). *Analisis Cluster Hirarki dan Pemetaan Kemiskinan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2015*. Retrieved 02 27, 2021, from <http://seminar.uad.ac.id/>:
<http://seminar.uad.ac.id/index.php/sendikmad/article/view/388>
- Yusuf, M. (2011). *Gambaran Pemberian Susu Formula pada Bayi Usia 7-11 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Minasa Upa*. Makassar: Universitas Islam Negeri Aluddin.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Variabel Penelitian

No.	Merk Susu	X ₁	X ₂
1.	SGM 1	299	4198
2.	Bebelove	373	4628
3.	BMT	400	3000
4.	Lactogen	310	3400
5.	Frisian Baby	450	3240
6.	NutriBaby Royal	354	3379
7.	S-26 Promil Gold	384	4031
8.	S-26 Promil	323	4427
9.	Vidoran Mybaby	420	3727
10.	Similac Advance	440	4500
11.	Blemil	378	3860
12.	Frisolac Gold	480	3400
13.	Lovetona	330	3170
14.	Enfamil A+	300	4100
15.	BMT P-HP	400	3000
16.	NAN pH Pro	376	3120
17.	Enfamil A+ Neura Pro	300	4100
18.	SGM Gain ⁷⁴	263	3269

Gambar Merk dan Nilai Gizi Susu Formula Usia 0-6 Bulan



SGM 1



Komposisi SGM 1



Bebelove



Komposisi Bebelove



BMT



Komposisi BMT



Similac



Komposisi Similac



Blemil



Komposisi Blemil



Frisolac



Komposisi Frisolac



Lovetona



Komposisi Lovetona



EnfamilA+



Komposisi Enfamil A+



BMT P-HP



Komposisi BMT P-HP



NAN pH Pro

Komposisi NAN pH Pr



Enfamil A+ Neura Pro

Komposisi Enfamil A+
Neura Pro



SGM Gain⁷⁴

Komposisi SGM
Gain⁷⁴

Lampiran 2: *r* tabel

df = n - 2	Nilai <i>r</i> statistik pada tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465
32	0.2869	0.3388	0.3972	0.4357	0.5392
33	0.2826	0.3338	0.3916	0.4296	0.5322

Lapiraan 3 : Matriks jarak

	SGM 1	Bebelov	BMT	Lactogen	Frisian B	NutriBab	S-26 Pr	S-26 Pro	Vidoran	Similac	Blemil	Frisolac	Loveton	Enfamil	BMT P-H	Nan pH	Enfamil	SGM Gai
SGM 1	0	436.32098	1202.250	798.076	969.827	820.845	187.387	230.254	486.294	333.294	347.109	818.270	1028.467	98.005	1202.250	1080.747	98.005	929.697
Bebelove	436.321	0	1628.224	1229.615	1390.134	1249.145	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1458.634	533.023	1628.224	1508.003	533.023	1363.445
BMT	1202.250	1628.224	0	410.000	245.153	381.781	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	183.848	1104.536	0.000	122.376	1104.536	301.877
Lactogen	798.076	1229.615	410.000	0	212.603	48.754	635.324	1027.082	345.006	1107.655	464.999	170.000	230.868	700.071	410.000	287.673	700.071	139.176
Frisian Baby	969.827	1390.134	245.153	212.603	0	168.929	793.749	1193.775	487.923	1260.040	624.167	162.788	138.924	872.983	245.153	140.982	872.983	189.235
NutriBaby Royal	820.845	1249.145	381.781	48.754	168.929	0	652.690	1048.458	354.203	1124.294	481.598	127.738	210.373	723.019	381.781	259.933	723.019	142.762
S-26 Promil Gold	187.387	597.101	1031.124	635.324	793.749	652.690	0	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	862.692	108.706	1031.124	911.035	108.706	771.547
S-26 Promil	230.254	207.126	1429.076	1027.082	1193.775	1048.458	400.671	0	706.689	137.906	569.661	1038.931	1257.019	327.808	1429.076	1308.074	327.808	1159.553
Vidoran Mybaby	486.294	902.225	727.275	345.006	487.923	354.203	306.124	706.689	0	773.259	139.474	332.459	564.224	391.828	727.275	608.593	391.828	484.162
Similac Advance	333.294	144.475	1500.533	1107.655	1260.040	1124.294	472.331	137.906	773.259	0	642.996	1100.727	1334.541	423.792	1500.533	1381.483	423.792	1243.660
Blemil	347.109	768.016	860.281	464.999	624.167	481.598	171.105	569.661	139.474	642.996	0	471.173	691.668	252.357	860.281	740.003	252.357	602.085
Frisolac Gold	818.270	1232.653	407.922	170.000	162.788	127.738	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0	274.591	722.772	407.922	298.690	722.772	253.476
Lovetona	1028.467	1458.634	183.848	230.868	138.924	210.373	862.692	1257.019	564.224	1334.541	691.668	274.591	0	930.484	183.848	67.941	930.484	119.541
Enfamil A+	98.005	533.023	1104.536	700.071	872.983	723.019	108.706	327.808	391.828	423.792	252.357	722.772	930.484	0	1104.536	982.943	0.000	831.823
BMT P-HP	1202.250	1628.224	0.000	410.000	245.153	381.781	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	183.848	1104.536	0	122.376	1104.536	301.877
Nan pH Pro	1080.747	1508.003	122.376	287.673	140.982	259.933	911.035	1308.074	608.593	1381.483	740.003	298.690	67.941	982.943	122.376	0	982.943	187.003
Enfamil A+ Neura P	98.005	533.023	1104.536	700.071	872.983	723.019	108.706	327.808	391.828	423.792	252.357	722.772	930.484	0.000	1104.536	982.943	0	831.823
SGM Gain 74	929.697	1363.445	301.877	139.176	189.235	142.762	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	119.541	831.823	301.877	187.003	831.823	0

Lampiran 4 : Update matriks jarak

Step 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14,17	15	16	18
1	0.000	436.321	1202.250	798.076	969.827	820.845	187.387	230.254	486.294	333.294	347.109	818.270	1028.467	98.005	1202.250	1080.747	929.697
2	436.321	0.000	1628.224	1229.615	1390.134	1249.145	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1458.634	533.023	1628.224	1508.003	1363.445
3	1202.250	1628.224	0.000	410.000	245.153	381.781	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	183.848	1104.536	0.000	122.376	301.877
4	798.076	1229.615	410.000	0.000	212.603	48.754	635.324	1027.082	345.006	1107.655	464.999	170.000	230.868	700.071	410.000	287.673	139.176
5	969.827	1390.134	245.153	212.603	0.000	168.929	793.749	1193.775	487.923	1260.040	624.167	162.788	138.924	872.983	245.153	140.982	189.235
6	820.845	1249.145	381.781	48.754	168.929	0.000	652.690	1048.458	354.203	1124.294	481.598	127.738	210.373	723.019	381.781	259.933	142.762
7	187.387	597.101	1031.124	635.324	793.749	652.690	0.000	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	862.692	108.706	1031.124	911.035	771.547
8	230.254	207.126	1429.076	1027.082	1193.775	1048.458	400.671	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1257.019	327.808	1429.076	1308.074	1159.553
9	486.294	902.225	727.275	345.006	487.923	354.203	306.124	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	564.224	391.828	727.275	608.593	484.162
10	333.294	144.475	1500.533	1107.655	1260.040	1124.294	472.331	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1334.541	423.792	1500.533	1381.483	1243.660
11	347.109	768.016	860.281	464.999	624.167	481.598	171.105	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	691.668	252.357	860.281	740.003	602.085
12	818.270	1232.653	407.922	170.000	162.788	127.738	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	274.591	722.772	407.922	298.690	253.476
13	1028.467	1458.634	183.848	230.868	138.924	210.373	862.692	1257.019	564.224	1334.541	691.668	274.591	0.000	930.484	183.848	67.941	119.541
14,17	98.005	533.023	1104.536	700.071	872.983	723.019	108.706	327.808	391.828	423.792	252.357	722.772	930.484	0	1104.536	982.943	831.823
15	1202.250	1628.224	0.000	410.000	245.153	381.781	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	183.848	1104.536	0.000	122.376	301.877
16	1080.747	1508.003	122.376	287.673	140.982	259.933	911.035	1308.074	608.593	1381.483	740.003	298.690	67.941	982.943	122.376	0.000	187.003
18	929.697	1363.445	301.877	139.176	189.235	142.762	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	119.541	831.823	301.877	187.003	0.000

step 2	1	2	3,15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14,17	16	18
1	0.000	436.321	1202.250	798.076	969.827	820.845	187.387	230.254	486.294	333.294	347.109	818.270	1028.467	98.005	1080.747	929.697
2	436.321	0.000	1628.224	1229.615	1390.134	1249.145	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1458.634	533.023	1508.003	1363.445
3,15	1202.250	1628.224	0.000	410.000	245.153	381.781	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	183.848	1104.536	122.376	301.877
4	798.076	1229.615	410.000	0.000	212.603	48.754	635.324	1027.082	345.006	1107.655	464.999	170.000	230.868	700.071	287.673	139.176
5	969.827	1390.134	245.153	212.603	0.000	168.929	793.749	1193.775	487.923	1260.040	624.167	162.788	138.924	872.983	140.982	189.235
6	820.845	1249.145	381.781	48.754	168.929	0.000	652.690	1048.458	354.203	1124.294	481.598	127.738	210.373	723.019	259.933	142.762
7	187.387	597.101	1031.124	635.324	793.749	652.690	0.000	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	862.692	108.706	911.035	771.547
8	230.254	207.126	1429.076	1027.082	1193.775	1048.458	400.671	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1257.019	327.808	1308.074	1159.553
9	486.294	902.225	727.275	345.006	487.923	354.203	306.124	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	564.224	391.828	608.593	484.162
10	333.294	144.475	727.275	1107.655	1260.040	1124.294	472.331	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1334.541	423.792	1381.483	1243.660
11	347.109	768.016	1500.533	464.999	624.167	481.598	171.105	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	691.668	252.357	740.003	602.085
12	818.270	1232.653	860.281	170.000	162.788	127.738	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	274.591	722.772	298.690	253.476
13	1028.467	1458.634	407.922	230.868	138.924	210.373	862.692	1257.019	564.224	1334.541	691.668	274.591	0.000	930.484	67.941	119.541
14,17	98.005	533.023	183.848	700.071	872.983	723.019	108.706	327.808	391.828	423.792	252.357	722.772	930.484	0.000	982.943	831.823
16	1080.747	1508.003	122.376	287.673	140.982	259.933	911.035	1308.074	608.593	1381.483	740.003	298.690	67.941	982.943	0.000	187.003
18	929.697	1363.445	301.877	139.176	189.235	142.762	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	119.541	831.823	187.003	0.000

step 3	1	2	3,15	4,6	5	7	8	9	10	11	12	13	14,17	16	18
1	0.000	436.321	1202.250	797.272	969.827	187.387	230.254	486.294	333.294	347.109	818.270	1028.467	98.005	1080.747	929.697
2	436.321	0.000	1628.224	1227.191	1390.134	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1458.634	533.023	1508.003	1363.445
3,15	1202.250	1628.224	0.000	383.702	245.153	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	183.848	1104.536	122.376	301.877
4,6	797.272	1227.191	383.702	0.000	178.577	631.818	1025.582	337.416	1103.786	461.110	136.680	208.432	699.357	261.614	128.780
5	969.827	1390.134	245.153	178.577	0.000	793.749	1193.775	487.923	1260.040	624.167	162.788	138.924	872.983	140.982	189.235
7	187.387	597.101	1031.124	631.818	793.749	0.000	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	862.692	108.706	911.035	771.547
8	230.254	207.126	1429.076	1025.582	1193.775	400.671	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1257.019	327.808	1308.074	1159.553
9	486.294	902.225	727.275	337.416	487.923	306.124	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	564.224	391.828	608.593	484.162
10	333.294	144.475	727.275	1103.786	1260.040	472.331	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1334.541	423.792	1381.483	1243.660
11	347.109	768.016	1500.533	461.110	624.167	171.105	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	691.668	252.357	740.003	602.085
12	818.270	1232.653	860.281	136.680	162.788	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	274.591	722.772	298.690	253.476
13	1028.467	1458.634	407.922	208.432	138.924	862.692	1257.019	564.224	1334.541	691.668	274.591	0.000	930.484	67.941	119.541
14,17	98.005	533.023	183.848	699.357	872.983	108.706	327.808	391.828	423.792	252.357	722.772	930.484	0.000	982.943	831.823
16	1080.747	1508.003	122.376	261.614	140.982	911.035	1308.074	608.593	1381.483	740.003	298.690	67.941	982.943	0.000	187.003
18	929.697	1363.445	301.877	128.780	189.235	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	119.541	831.823	187.003	0.000

step 4	1	2	3,15	4,6	5	7	8	9	10	11	12	13,16	14,17	18
1	0.000	436.321	1202.250	797.272	969.827	187.387	230.254	486.294	333.294	347.109	818.270	1037.6216	98.005	929.697
2	436.321	0.000	1628.224	1227.191	1390.134	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1466.3332	533.023	1363.445
3,15	1202.250	1628.224	0.000	383.702	245.153	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	248.16373	1104.536	301.877
4,6	797.272	1227.191	383.702	0.000	178.577	631.818	1025.582	337.416	1103.786	461.110	136.680	218.03797	699.357	128.780
5	969.827	1390.134	245.153	178.577	0.000	793.749	1193.775	487.923	1260.040	624.167	162.788	122.96807	872.983	189.235
7	187.387	597.101	1031.124	631.818	793.749	0.000	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	869.87813	108.706	771.547
8	230.254	207.126	1429.076	1025.582	1193.775	400.671	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1265.5615	327.808	1159.553
9	486.294	902.225	727.275	337.416	487.923	306.124	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	569.42315	391.828	484.162
10	333.294	144.475	727.275	1103.786	1260.040	472.331	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1341.0269	423.792	1243.660
11	347.109	768.016	1500.533	461.110	624.167	171.105	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	698.84984	252.357	602.085
12	818.270	1232.653	860.281	136.680	162.788	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	269.65525	722.772	253.476
13,16	1037.6216	1466.3332	248.16373	218.03797	122.96807	869.87813	1265.5615	569.42315	1341.0269	698.84984	269.65525	0.000	939.72785	136.28644
14,17	98.005	533.023	183.848	699.357	872.983	108.706	327.808	391.828	423.792	252.357	722.772	939.72785	0.000	982.943
18	929.697	1363.445	301.877	128.780	189.235	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	136.28644	831.823	0.000

step 5	1,(14,17)	2	3,15	4,6	5	7	8	9	10	11	12	13,16	18
1,(14,17)	0.000	460.170	668.548	723.813	896.904	123.545	254.530	414.560	354.042	275.232	746.020	964.173	931.819
2	460.170	0.000	1628.224	1227.191	1390.134	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1466.333	1363.445
3,15	668.548	1628.224	0.000	383.702	245.153	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	248.164	301.877
4,6	723.813	1227.191	383.702	0.000	178.577	631.818	1025.582	337.416	1103.786	461.110	136.680	218.038	128.780
5	896.904	1390.134	245.153	178.577	0.000	793.749	1193.775	487.923	1260.040	624.167	162.788	122.968	189.235
7	123.545	597.101	1031.124	631.818	793.749	0.000	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	869.878	771.547
8	254.530	207.126	1429.076	1025.582	1193.775	400.671	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1265.562	1159.553
9	414.560	902.225	727.275	337.416	487.923	306.124	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	569.423	484.162
10	354.042	144.475	727.275	1103.786	1260.040	472.331	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1341.027	1243.660
11	275.232	768.016	1500.533	461.110	624.167	171.105	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	698.850	602.085
12	746.020	1232.653	860.281	136.680	162.788	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	269.655	253.476
13,16	964.173	1466.333	248.164	218.038	122.968	869.878	1265.562	569.423	1341.027	698.850	269.655	0.000	136.286
18	931.819	1363.445	301.877	128.780	189.235	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	136.286	0.000

step 6	1,(14,17)	2	3,15	4,6	5,(13,16)	7	8	9	10	11	12	18
1,(14,17)	0.000	460.170	668.548	723.813	899.797	123.545	254.530	414.560	354.042	275.232	746.020	931.819
2	460.170	0.000	1628.224	1227.191	1397.492	597.101	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1363.445
3,15	668.548	1628.224	0.000	383.702	215.916	1031.124	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	301.877
4,6	723.813	1227.191	383.702	0.000	167.566	631.818	1025.582	337.416	1103.786	461.110	136.680	128.780
5,(13,16)	899.797	1397.492	215.916	167.566	0.000	801.071	1198.926	497.931	1269.791	630.766	185.480	132.019
7	123.545	597.101	1031.124	631.818	801.071	0.000	400.671	306.124	472.331	171.105	638.261	771.547
8	254.530	207.126	1429.076	1025.582	1198.926	400.671	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1159.553
9	414.560	902.225	727.275	337.416	497.931	306.124	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	484.162
10	354.042	144.475	727.275	1103.786	1269.791	472.331	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1243.660
11	275.232	768.016	1500.533	461.110	630.766	171.105	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	602.085
12	746.020	1232.653	860.281	136.680	185.480	638.261	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	253.476
18	931.819	1363.445	301.877	128.780	132.019	771.547	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	0.000

step 7	1,(14,17),7	2	3,15	4,6	5,(13,16)	8	9	10	11	12	18
1,(14,17),7	0.000	497.750	818.950	646.929	819.548	296.714	329.456	382.300	192.282	661.254	820.797
2	497.750	0.000	1628.224	1227.191	1397.492	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653	1363.445
3,15	818.950	1628.224	0.000	383.702	215.916	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922	301.877
4,6	646.929	1227.191	383.702	0.000	167.566	1025.582	337.416	1103.786	461.110	136.680	128.780
5,(13,16)	819.548	1397.492	215.916	167.566	0.000	1198.926	497.931	1269.791	630.766	185.480	132.019
8	296.714	207.126	1429.076	1025.582	1198.926	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931	1159.553
9	329.456	902.225	727.275	337.416	497.931	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459	484.162
10	382.300	144.475	727.275	1103.786	1269.791	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727	1243.660
11	192.282	768.016	1500.533	461.110	630.766	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173	602.085
12	661.254	1232.653	860.281	136.680	185.480	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000	253.476
18	820.797	1363.445	301.877	128.780	132.019	1159.553	484.162	1243.660	602.085	253.476	0.000

step 8	{1, {14, 17}, 7}	2	3, 15	{(4, 6), 18}	5, {13, 16}	8	9	10	11	12
{1, {14, 17}, 7}	0.000	497.750	818.950	701.668	819.548	296.714	329.456	382.300	192.282	661.254
2	497.750	0.000	1628.224	1263.123	1397.492	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653
3, 15	818.950	1628.224	0.000	310.595	215.916	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922
{(4, 6), 18}	701.668	1263.123	310.595	0.000	117.597	1060.372	378.594	1141.528	499.402	162.883
5, {13, 16}	819.548	1397.492	215.916	117.597	0.000	1198.926	497.931	1269.791	630.766	185.480
8	296.714	207.126	1429.076	1060.372	1198.926	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931
9	329.456	902.225	727.275	378.594	497.931	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459
10	382.300	144.475	727.275	519.698	1269.791	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727
11	192.282	768.016	1500.533	499.402	630.766	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173
12	661.254	1232.653	860.281	162.883	185.480	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000

step 9	{1, {14, 17}, 7}	2	3, 15	{(4, 6), 18}, 5	8	9	10	11	12
{1, {14, 17}, 7}	0.000	497.750	818.950	731.20849	296.714	329.456	382.300	192.282	661.254
2	497.750	0.000	1628.224	1300.9079	207.126	902.225	144.475	768.016	1232.653
3, 15	818.950	1628.224	0.000	233.85621	1429.076	727.275	1500.533	860.281	407.922
{(4, 6), 18}, 5	731.208	1300.908	233.856	0.000	1100.250	408.863	1176.260	535.685	144.782
8	296.714	207.126	1429.076	1100.25	0.000	706.689	137.906	569.661	1038.931
9	329.456	902.225	727.275	408.86325	706.689	0.000	773.259	139.474	332.459
10	382.300	144.475	727.275	1176.2603	137.906	773.259	0.000	642.996	1100.727
11	192.282	768.016	1500.533	535.68496	569.661	139.474	642.996	0.000	471.173
12	661.254	1232.653	860.281	144.78207	1038.931	332.459	1100.727	471.173	0.000

step 10	(1, (14, 17), 7)	2	3, 15	((4, 6), 18), 5	8, 10	9	11	12
(1, (14, 17), 7)	0.000	497.750	818.950	731.208	305.031	329.456	192.282	661.254
2	497.750	0.000	1628.224	1300.908	141.324	902.225	768.016	1232.653
3, 15	818.950	1628.224	0.000	233.856	1043.699	727.275	860.281	407.922
((4, 6), 18), 5(13, 16)	731.208	1300.908	233.856	0.000	1103.779	408.863	535.685	144.782
8, 10	305.031	141.324	1043.699	1103.779	0.000	705.497	571.852	1035.353
9	329.456	902.225	727.275	408.863	705.497	0.000	139.474	332.459
11	192.282	768.016	1500.533	535.685	571.852	139.474	0.000	471.173
12	661.254	1232.653	860.281	144.782	1035.353	332.459	471.173	0.000

step 11	(1, (14, 17), 7)	2	3, 15	((4, 6), 18), 5	8, 10	9, 11	12
(1, (14, 17), 7)	0.000	497.750	818.950	731.208	305.031	226.000	661.254
2	497.750	0.000	1628.224	1300.908	141.324	800.252	1232.653
3, 15	818.950	1628.224	0.000	233.856	1043.699	1079.036	407.922
((4, 6), 18), 5(13, 16)	731.208	1300.908	233.856	0.000	1103.779	437.406	144.782
8, 10	305.031	141.324	1043.699	1103.779	0.000	603.806	1035.353
9, 11	226.000	800.252	1079.036	437.406	603.806	0.000	366.948
12	661.254	1232.653	860.281	144.782	1035.353	366.948	0.000

step 12	{1, (14, 17), 7}	2, (8, 10)	3, 15	{(4, 6), 18}, 5	{9, 11}	12
{1, (14, 17), 7}	0.000	366.059	818.950	731.208	226.000	661.254
2, (8, 10)	366.059	0.000	1300.631	1167.012	666.698	1098.672
3, 15	818.950	1300.631	0.000	233.856	1079.036	407.922
{(4, 6), 18}, 5	731.208	1167.012	233.856	0.000	437.406	144.782
9, 11	226.000	666.698	1079.036	437.406	0.000	366.948
12	661.254	1098.672	860.281	144.782	366.948	0.000

step 13	{1, (14, 17), 7}	2, (8, 10)	3, 15	{(4, 6), 18}, 5	{9, 11}
{1, (14, 17), 7}	0.000	366.059	818.950	660.036	226.000
2, (8, 10)	366.059	0.000	1300.631	1096.647	666.698
3, 15	818.950	1300.631	0.000	510.873	1079.036
{(4, 6), 18}, 5	660.036	1096.647	510.873	0.000	365.981
9, 11	226.000	666.698	1079.036	365.981	0.000

step 14	{1, (14, 17), 7}	2, (8, 10)	3, 15	{(4, 6), 18}, 5
{1, (14, 17), 7}, {9, 11}	0.000	459.879	892.492	456.508
2, (8, 10)	459.879	0.000	1300.631	1096.647
3, 15	892.492	1300.631	0.000	510.873
{(4, 6), 18}, 5	456.508	1096.647	510.873	0.000

step 15	{1, (14, 17), 7}	2, (8, 10)	{3, 15}, {4, 6}, 18
{1, (14, 17), 7}, {9, 11}	0.000	459.879	546.78206
2, (8, 10)	459.879	0.000	1070.9202
{3, 15}, {4, 6}, 18	546.78206	1070.9202	0.000

step 16	{1, (14, 17), 7}, {9, 11}, 2	{8}
{1, (14, 17), 7}	0.000	693.881
{3, 15}, {4, 6}, 1	693.881	0.000

step 17	{1, (14, 17), 7}
{1, (14, 17), 7}	0.000

RIWAYAT HIDUP



Filda Khulwana lahir di Sidoarjo pada 02 Desember 1996 bisa di panggil Filda. Penulis tinggal di Desa Girimoyo Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Penulis merupakan anak kedua dari Bapak Hidayat Ali Fikri dan Ibu Yayuk Nur Hayati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di TK Thoriqussalam Sidoarjo (2001-2003), MI Raudlatul Ulum Karangploso Malang (2003-2009), MTsN Batu (2009-2012), dan melanjutkan pendidikan di MA Unggulan Amanatul Ummah Pacet (2012-2014).

Pada tahun 2014, penulis mulai melanjutkan studi ke jenjang pendidikan strata 1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Aktif mengikuti kegiatan pengabdian dan organisasi serta komunitas yang ada di dalam dan di luar (intra atau ekstra) kampus, seperti menjadi Pengurus HMJ Matematika UIN Malang (2014-2015) dan Pengurus KRS UIN Malang (2014-2015).



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax. (0341)558933**

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Filda Khulwana
NIM : 14610027
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Analisis *Hierarchical Agglomerative Clustering* (HAC)
Untuk Pengelompokan Susu Formula Bagi Bayi Di
Bawah 6 Bulan Menggunakan Metode *Median Linkage*

Pembimbing I : Angga DwiMulyanto, M.Si
Pembimbing II : Muhammad Khudzaifah, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	25 Agustus 2020	Konsultasi Bab I, Bab II, Bab III dan Bab IV	1.
2	26 November 2020	Konsultasi Kajian Keagamaan pada Bab I dan Bab II	2.
3	10 Maret 2021	Revisi Bab I, Bab II, Bab III dan Bab IV	3.
4	10 Maret 2021	Revisi Kajian Keagamaan pada Bab I dan Bab II	4.
5	01 April 2020	Konsultasi Bab III, Bab IV, Bab V	5.
6	02 April 2021	Konsultasi Kajian Keagamaan & Kepenulisan pada Bab II	6.
7	04 Mei 2021	ACC Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, Bab V dan Kajian Keagamaan Bab I dan Bab II	7.
8	01 Juni 2021	Konsultasi Keseluruhan	8.
9	15 Juni 2021	Revisi Keseluruhan	9.
10	20 Juni 2021	ACC Keseluruhan	10.

Malang, 18 Juni 2021
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Usman Pagalay, M.Si NIP.
19650414 200312 1 001