HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA KLASIFIKASI PRODUK SUSU FORMULA BAYI DI BAWAH UMUR 1 TAHUN DI *HYPERMART* KOTA MALANG

SKRIPSI

OLEH
NUR AGUSTIN
NIM. 15610036

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA KLASIFIKASI PRODUK SUSU FORMULA BAYI DI BAWAH UMUR 1 TAHUN DI *HYPERMART* KOTA MALANG

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
NUR AGUSTIN
NIM. 15610036

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA KLASIFIKASI PRODUK SUSU FORMULA BAYI DI BAWAH UMUR 1 TAHUN DI _HYPERMART_ KOTA MALANG

SKRIPSI

OLEH

NUR AGUSTIN

NIM. 15610036

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 10 Januari 2022

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Angga Dwi Mulyanto, M. Si	Juhari, M. Si
NIP. 19890813 201903 1 012	NIDT. 19840209 20160801 1 055

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

***HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE CLUSTERING* PADA KLASIFIKASI PRODUK SUSU FORMULA BAYI DI BAWAH UMUR 1 TAHUN DI *HYPERMART* KOTA MALANG**

SKRIPSI

OLEH
NUR AGUSTIN
NIM. 15610036

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 25 Januari 2022

Penguji Utama	: Abdul Aziz, M. Si	.....
Ketua Penguji	: Fachrur Rozi, M. Si	.....
Sekretaris Penguji	: Angga Dwi Mulyanto, M. Si	.....
Anggota Penguji	: Juhari, M. Si	.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, S.Pd, M. Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Agustin

NIM : 15610036

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : *Hierarchical Agglomerative Clustering* pada Klasifikasi Produk Susu Formula Bayi di Bawah Umur 1 Tahun di *Hypermart* Kota Malang.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya 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, 10 Januari 2022
Yang membuat pernyataan,



Nur Agustin
NIM. 15610036

MOTO

"Dimanapun kamu berada dan dalam kondisi apapun,

jangan pernah tinggalkan shalat"

(Ibu)

قُلۡ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحۡيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ ٱلۡعَٰلَمِينَ ١٦٢

Katakanlah: sesungguhnya sembahyangku, ibadatku, hidupku dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan semesta alam. (Q.S. Al-An'am ayat 162)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ibu tercinta Sriati dan Bapak tercinta Suwandi, serta keluarga yang selalu menjadi motivasi dan semangat bagi penulis dalam menuntut ilmu dan berjuang di tanah rantau.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberi rahmat, hidayah serta inayah-Nya kepada kita, khususnya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul "*Hierarchical Agglomerative Clustering* pada Klasifikasi Produk Susu Formula Bayi di Bawah Umur 1 Tahun di *Hypermart* Kota Malang".

Penyusunan skripsi ini ditujukkan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Sarjana Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang serta sebagai partisipasi penulis untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh ketika penulis masih menimba ilmu di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu perkenankan penulis berterimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc, 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 memberikan arahan, nasihat, motivasi, dan berbagi pengalaman yang berharga kepada penulis.
5. Juhari, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan berbagi ilmunya kepada penulis.
6. Segenap civitas akademika Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi demi keberhasilan penulis.
8. Teman-teman mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2015 (Lattice), khususnya Matematika-A (Aremaliki) yang berjuang bersama-sama untuk meraih mimpi dan terima kasih atas kenang-kenangan indah yang dirajut bersama dalam menggapai impian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materil.

Dengan Mengharap Ridho dari Allah SWT penulis panjatkan do'a dan harapan mudah-mudahan segala amal baik semua pihak mendapatkan balasan dan semoga taufik dan hidayah senantiasa disampaikan.

Malang, 25 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGAJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

HALAMAN MOTO

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xiii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

ABSTRAK ..... **xv**

ABSTRACT ..... **xvi**

مستخلص البحث ..... **xvii**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 5
1.6 Sistematika Penulisan 6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Analisis *Cluster* 7
2.2 *Hierarchical Agglomerative Clustering* 9
2.2.1 Uji Korelasi 10
2.2.2 Pembentukan Matriks Jarak 12
2.2.3 Update Matriks Jarak 13
2.2.4 Pembentukan *Dendogram* 14
2.2.5 *Distance Level* dan *Similarity Level* 15
2.2.6 Penentuan Jumlah *Cluster* 15
2.2.7 Karakteristik Masing-Masing *Cluster* 15
2.3 Susu Formula 16
2.4 Susu Formula dalam Perspektif Islam 19

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian 23
3.2 Sumber Data 23
3.3 Variabel Penelitian 24
3.4 Tahap Analisis Data 25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis *Cluster* 27
4.1.1 Uji Korelasi 27
4.1.2 Pembentukan Matriks 28
4.1.3 Update Perhitungan Jarak dengan *Mcquitty Linkage* 29
4.1.4 Pembentukan *Dendogram* 29
4.1.5 *Distance Level* dan *Similarity Level* 30
4.1.6 Penentuan Jumlah *Cluster* 32
4.1.7 Karakteristik Masing-Masing *Cluster* 32
4.2 Kajian Agama tentang *Clustering* 33

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 36
5.2 Saran 36

DAFTAR PUSTAKA 37

LAMPIRAN 40

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Hasil Observasi Penelitian	24
Tabel 4.1	Nilai Korelasi Data Susu Formula	27
Tabel 4.2	*Distance Level* dan *Similarity Level*	31
Tabel 4.3	Penentuan Jumlah *Cluster*	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Struktur Pohon Metode *Clustering* Hirarki	15
Gambar 3.1	*Flowchart* Analisis *Cluster* Metode *Mcquitty Linkage*	26
Gambar 4.1	*Dendogram*	30
Gambar 4.2	Hasil *Dendogram*.....	30
Gambar 4.3	Karakteristik Masing-masing *Cluster*.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data dan variabel Susu Formula	40
Lampiran 2	Output Uji Korelasi	41
Lampiran 3	Tabel *r*	42
Lampiran 4	Perhitungan Jarak	43
Lampiran 5	Update Perhitungan Jarak.....	45

ABSTRAK

Agustin, Nur. 2022. ***Hierarchical Agglomerative Clustering*** **pada Klasifikasi Produk Susu Formula Bayi di Bawah Umur 1 tahun di *Hypermart* Kota Malang.** Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Angga Dwi Mulyanto, M. Si, (II) Juhari, M. Si.

Kata Kunci: Analisis *Cluster*, *mcquitty linkage*, 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 mengklasifikasi sebuah data terhadap kandungan susu formula yaitu menggunakan analisis *cluster* yang bertujuan untuk mengelompokan 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 *Hierarchical Agglomerative Clustering* dengan *mcquitty linkage.* Analisis *cluster* terbagi menjadi dua, yakni metode hirarki dan non hirarki. Metode hirarki terbagi menjadi beberapa metode, salah satunya *mcquitty linkage.* Metode *mc quitty linkage* adalah metode yang dalam penyederhanaannya lebih lanjut dan mengambil rata-rata sederhana dan tak tertimbang dari persamaan atau jarak sebenarnya. Hasil dari penelitian ini terbentuk dua *cluster*, di mana kelompok *cluster* pertama terdiri dari 10 susu formula, yaitu SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoran My Baby, Blemil, Bebelove Gold Soya, Bebelove, S-26 Promil dan Similac Advance. Sedangkan untuk *cluster* kedua terdiri dari 10 susu formula, yaitu BMT, BMT Soya, BMT P-HP, Lactogen, Nutri Baby Royal, SGM Gain 74 (0-12), Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, SGM Soya dan Frisolac Gold. Pada *cluster* 1 memiliki kandungan Omega-3 yang rendah dan Omega-6 yang tinggi. Sedangkan pada *cluster* 2 memiliki kandungan Omega-3 yang tinggi dan Omega-6 yang rendah.

ABSTRACT

Agustin, Nur. 2022. **Hierarchical Agglomerative Clustering in the Clacification of Infant Formula Milk Products under the Age of 1 year at Hypermart Malang City**. Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: (I) Angga Dwi Mulyanto, M. Si, (II) Juhari, M. Si.

Keywords: Cluster Analysis, mcquitty linkage, 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 classifying data on the ingredient of formula milk is using cluster analysis which aims to classify observational data into groups that have close distances and a high degree of similarity. The purpose of this study was to determine the ingredient of formula milk that has a close or similarity using Hierarchical Agglomerative Aclustering with mcquitty linkage. Cluster analysis is divided into two, namely hierarchical and non-hierarchical methods. The hierarchical method is divided into several methods, one of which is mcquitty linkage. Mcquitty linkage method is a method which, in further simplification, takes the simple and unweighted average of the equations or the actual distance. The result of this study formed two cluster group consised of ten formula milks cluster 1, namely SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoran My Baby, Blemil, Bebelove Gold Soya, Bebelove, S-26 Promil and Similac Advance. While for the second cluster there are ten formula milks, namely BMT, BMT Soya, BMT P-HP, Lactogen, Nutri Baby Royal, SGM Gain 74 (0-12), Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, SGM Soya and Frisolac Gold. Cluster 1 has a low of Omega-3 and high Omega-6. Meanwhile, cluster 2 has a high of Omega-3 and low Omega-6.

مستخلص البحث

اغوستين، نور. ٢٠٢, ***Hierarchical Agglomerative Clustering*** **على نتاج الحليب في الصناعيا للصبي الذي تحت سنة فى عمره في متجر مالانج**. البحث العمي,قسم الرّياضيات، كلية العلوم و التكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج, المشرف: (١). أنغا دوي موليانتو, الماجستير. (٢).جوهاري, الماجستير.

الكلمة الافتشاحية مرشدة : المنهجي ***(cluster)***, ***mcquitty linkage***, الحليب اصناعى

الحليب الاصطناعي هو غذاء إضافي للأطفال باستثناء حليب الأم. وفى هذا العصر كثير من الحليب الاصطيناع الذي تباع في السوق. ومن إحدى الطرق لتصنيف البيانات المتعلقة بمحتوى الحليب الاصطناعي في استخدام التحليل العنقودي الذي يهدف إلى تصنيف بيانات المراقبة إلى مجموعات لها مسافات قريبة ودرجة عالية من التشابه. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد محتوى الحليب الصناعي الذي له تشابه أو تشابه باستخدام التكتل الهرمي (hirarki) التجميعي مع ارتباط Mcquitty. تحليل المجموعى تنقسم إلى قسمين ، هما الأساليب الهرمية وغير الهرمية. تنقسم الطريقة الهرمية إلى عدة طرق ،إحدها هي طريقة الربط المكوكي. طريقة ربط mcquitty هي طريقة في مزيد من التبسيط ، تأخذ متوسطًا بسيطًا وغير مرجح للمعادلات أو المسافة الفعلية. شكلت نتائج هذه الدراسة مجموعتين ، حيث تتكون المجموعة الأولى من 10 تركيبة حليب ، وهي SGM 1، Enfamil A +، Enfamil A + Neura Pro، S-26 Promil Gold، Vidoran My Baby، Blemil، Bebelove Gold Soya، Bebelove، S- 26 و Similac advance. في الوقت نفسه ، تتكون المجموعة الثانية من 10 أنواع من الحليب ، وهيNutri, Baby, Lactogen ,BMT P-HP, BMT Soya, BMT SGM Soya, Nan pH Pro, Lovetona, Frisian Baby (12-0), SGM Gain 74, Royal و Frisolac. واما المجموعة الاولى (1) تحتوي على نسبة منخفضة من أوميغا 3 وأوميغا 6 مرتفع. وامافي المجموعة اثانى (2) تحتوي على نسبة مرتفع من أوميغا 3 وأوميغا 6 منخفضة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ASI adalah makanan optimal untuk bayi karena memiliki kombinasi nutrisi yang sempurna yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Menyususi membantu membangun hubungan yang aman dan penuh kasih sayang antara ibu dan bayinya dan menawarkan banyak manfaat positif lainya. Untuk alasan ini, menyusui dengan pemberian ASI eksklusif harus dipromosikan secara aktif dan didukung sepenuhnya oleh kebijakan yang tepat sebagai metode pemberian makanan bayi yang paling sempurna. Jika setiap bayi disusui secara eksklusif sejak lahir, kematian bayi mungkin akan dapat diturunkan setiap tahunnya. Kualitas pemberian makanan dimasa kanak-kanak, termasuk bayi merupakan penentu utama kesehatan masa depan individu. Menyusui adalah proses alami dan banyak penelitian telah menunjukkan bahwa pemberian ASI eksklusif memberikan manfaat kesehatan bagi bayi dan ibu (Mufdlilah, 2017). Bahkan pemberian ASI dan menyusui juga sudah tertuang dalam firman Allah SWT dalam Q.S Al-Baqarah (2) : 233 yang artinya:

"Dan ibu-ibu hendaklah menyusui anak-anaknya selama dua tahun penuh, bagi yang ingin menyusui secara sempurna. Dan kewajiban ayah menanggung nafkah dan pakaian mereka dengan cara yang patut. Seseorang tidak dibebani lebih dari kesanggupannya. Janganlah seorang ibu menderita karena anaknya dan jangan pula seorang ayah (menderita) karena anaknya. Ahli waris pun (berkewajiban) seperti itu pula. Apabila keduanya ingin menyapih dengan persetujuan dan permusyawaratan antara keduanya, maka tidak ada dosa atas keduanya. Dan jika kamu ingin menyusukan anakmu kepada orang lain, maka tidak ada dosa bagimu memberikan pembayaran dengan cara yang patut. Bertakwalah kepada Allah dan ketahuilah bahwa Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan."

Ayat ini tidak hanya sekadar menjelaskan kewajiban ibu untuk menyusui bayinya, tetapi juga menegaskan bahwa tujuan dari perintah itu adalah untuk kemaslahatan bayi. Ibu diperintahkan menyusui bayinya karena bayi membutuhkan air susu ibu bagi kelangsungan hidupnya dari semenjak kelahirannya sampai berusia dua tahun. Islam telah membahas keutamaan masalah menyusui dan air susu ibu semenjak lima belas abad yang silam.

Susu formula adalah susu sapi atau susu buatan yang diubah komposisinya hingga dapat dipakai sebagai pengganti ASI (Air Susu Ibu). Susu formula adalah cairan atau bubuk dengan formula tertentu yang diberikan pada bayi dan anak-anak (Nirwana, 2014). Dalam sebuah buku disebutkan bahwa susu formula adalah makanan bayi yang secara fungsinya dapat memenuhi kebutuhan gizi dan perkembangan bayi (Baskoro, 2008). Susu formula adalah produk susu bayi yang berasal dari susu sapi yang telah diformulasikan sehingga kompisisinya mendekati hasil (Sunartyo, 2007).

Analisis *cluster* merupakan cabang ilmu statistik yang digunakan untuk mengelompokkan obyek-obyek tertentu berdasarkan kesamaan karakter menjadi beberapa kelas. Secara umum analisis *cluster* dibagi menjadi dua, yakni analisis *cluster* hirarki dan analisi *cluster* non hirarki. Metode *clustering* hirarki adalah suatu metode mengelompokkan dua atau lebih obyek yang memiliki kesamaan paling dekat dan yang paling mirip sampai yang paling tidak mirip. Metode ini terdiri atas dua bagian, yaitu metode *agglomerative* (penyatuan) dan *divisive* (penyebaran). Dalam metode *agglomerative* dikenal beberapa metode untuk membentuk *cluster*, diantaranya yaitu metode *single linkage, complete linkage, average linkage, ward linkage dan mcquitty linkage.* Sedangkan metode *clustering*

non hirarki dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang diinginkan, kemudian proses *cluster* dilakukan tanpa mengikuti proses hirarki. Metode ini biasa disebut dengan *K-Means Clustering* (Anggara, et al., 2016).

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lena Megawati dan Dewi pada tahun 2014 mengenai hasil nilai gizi dari susu formula diperoleh terdapat dua hasil kesimpulan *cluster*, yaitu *cluster* 1 adalah susu Frisian Flag tahap 2 dan *cluster 2* adalah Chil-school (Megawati & Dewi, 2006). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ummu hannie pada tahun 2010 terdapat 2 *cluster*, yaitu *cluster* 1 nilai gizi yang paling lengkap terdapat pada susu SGM tahap 2 dan pada *cluster 2* nilai yang memiliki kandungan frukto oliga sakarida dan laktulosa yaitu susu Frisian Flag 123 dan Sustagen Junior (Hannie, 2010). Kelebihan dari kedua penelitian diatas, keduanya sama sama mengunggulkan dan memilih produk susu formula dengan komposisi yang memiliki kualitas gizi yang paling lengkap. Sedangkan untuk kekurangan dari kedua penelitian tersebut, data yang akan digunakan untuk sampel masih kurang banyak dan masih terpacu pada keseluruhan nilai gizi yang mungkin kalo dibandingkan antara produk merk susu formula 1 dengan yang susu formula yang lain memiliki berat kandungan nilai gizi yang berbeda.

Berdasarkan uraian latar belakang, penulis tertarik untuk *clustering* produk susu formula bayi dibawah umur 1 tahun di *Hypermart* Kota Malang menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering.* Namun disini peneliti hanya akan terfokus pada dua variabel penelitian yaitu omega-3 dan omega-6. Dengan alasan dua variabel tersebut memiliki peranan penting pada nilai gizi susu formula bayi yang harus terpenuhi. Karena dengan rendahnya asupan gizi tersebut dapat

membuat bayi kehilangan kesempatan untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Dengan terpenuhinya asupan omega-3 dan omega-6 mampu untuk mengurangi berbagai gejala penyakit kronis pada anak, sehingga kandungan omega-3 dan omega-6 tersebut harus ada dalam susu formula.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana *clustering* terbaik produk susu formula bayi di bawah umur 1 tahun di *Hypermart* Kota Malang menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering?*

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui *clustering* terbaik produk susu formula bayi di bawah umur 1 tahun di *Hypermart* Kota Malang menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering.*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

a. Bagi Penulis
    1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang metode *Hierarchical Agglomerative Clustering*, *mcquitty Linkage,* omega 3 dan omega 6.
    2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pentingnya ASI dan dampak baik atau buruknya tentang susu formula bagi bayi di bawah umur 1 tahun.

3. Sebagai sarana pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh dalam kehidupan sehari-hari.

b. Bagi Pembaca

1. Sebagai tambahan wawasan dan memperdalam pengetahuan terutama dalam bidang statistika, khususnya *clustering* menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering.*
2. Pembaca akan mengetahui produk susu formula bayi di bawah umur 1 tahun mana yang mengandung omega 3 dan omega 6 tinggi sehingga konsumen yang terfokus pada 2 kandungan itu bisa memilih kelompok susu yang terbaik.

c. Bagi lembaga

Sebagai pengembangan studi dan pengembangan matematika implemen dan keilmuan selanjutnya, khususnya dalam bidang ilmu matematika.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data produk atau merek lokal susu formula bayi di bawah umur 1 tahun yang ada di Hypermart Kota Malang mulai 1 januari 2021 sampai 29 Februari 2021.
2. Variabel yang digunakan yaitu kandungan omega 3 dan omega 6 dalam susu formula bayi di bawah umur 1 tahun.
3. Perhitungan update matrik jarak menggunakan metode *mcquitty linkage*.

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, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan yaitu analisis cluster, *Hierarchical Agglomerative Clustering*, *mcquitty linkage* dan 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 metode *Hierarchical Agglomerative Clustering* dengan *mcquitty linkage* untuk pengelompokan susu formula bayi di bawah 1 tahun.

Bab V Penutup

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

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Analisis *Cluster*

Analisis *cluster* merupakan salah satu teknik dalam analisis multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan obyek-obyek pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakteristik yang dimilikinya (Nugroho, 2008). Analisis *cluster* merupakan salah satu alat yang penting dalam pengolahan data statistik untuk melakukan analisis data. Analisis *cluster* merupakan seperangkat metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam sebuah *cluster* berdasarkan informasi yang ditemukan pada data. Hasil *cluster* dikatakan baik ketika mempunyai homogenitas yang besar antar objek dalam satu *cluster* dan heterogenitas yang besar pula antar *cluster* yang satu dengan *cluster* lainnya (Prasetyo, 2012).

Analisis *cluster* dapat diaplikasikan pada data runtun waktu, dimana terdapat prosedur dan algoritma pengelompokan yang berbeda dibandingkan dengan pengelompokan data *cross section*. Algoritma dan prosedur dalam proses pembentukan *cluster* dilakukan berbeda, karena data runtun waktu adalah suatu kumpulan data yang terjadi berdasarkan waktu secara runtun (terurut) dengan interval waktu yang konstan. Kumpulan data runtun waktu dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik pada masing-masing data runtun waktu tersebut menggunakan analis *cluster* runtun waktu, dengan cara mengelompokkan objek berdasarkan pola runtun waktu (Liao, 2005). Analisis *cluster* mengklasifikasikan obyek sehingga setiap obyek yang paling dekat kesamaannnya dengan obyek lain

berada dalam *cluster* yang sama. Secara logika, *cluster-cluster* yang baik adalah *cluster* yang terbentuk memiliki (Santoso, 2002):

a. Homogenitas (kesamaan) internal yang tinggi antar anggota dalam satu *cluster (Within –Cluster).*
b. Heterogenitas (perbedaan) eksternal yang tinggi antar anggota dalam satu *cluster (Between-Cluster).*

Fokus dari analisis *cluster* adalah membandingkan obyek berdasarkan variabelnya. Kebanyakan *cluster* tidak didukung dengan suatu penalaran ekstensif, melainkan berdasarkan pada algoritma (*algorithm).* Dalam Jurnal Penelitian Sains yang diterbitkan oleh Universitas Sriwijaya yang di tulis oleh (Robinson Sitepu, Irmeilyana, Bery Gultom, 2011) di Sumatra Selatan, analisis *cluster* memiliki tujuan dari analisis ini yakni untuk mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan karakteristik mereka, sehingga akan dapat kita ketahui ciri khas dari setiap kelompok tersebut. (Supranto, 2000). Secara umum, ada dua metode dalam analisisi *cluster*, yakni:

1. Metode hirarki. Metode ini dimulai dengan mengelompokan dua atau lebih obyek yang memiliki obyek paling dekat. Kemudian proses tersebut diteruskan ke obyek yang 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 pada proses pengelompokannya. Metode ini masih dibagi lagi menjadi dua, yakni metode *agglomerative* dan devisif. Metode *agglomerative* merupakan metode yang dimulai dengan pengelompokan obyek dalam suatu *cluster* yang terpisah,

kemudian obyek dalam suatu *cluster* tersebut bergabung sampai akhirnya membentuk *cluster* besar (memiliki anggota yang tidak sedikit). Penggabungan semua obyek terus berlangsung sehingga mereka berada pada satu *cluster* yang sama. Di dalam metode ini pun 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 *cluster* yang besar yang kemudian *cluster* tersebut dipecah menjadi beberapa *cluster* yang lebih kecil lagi. Jika kita perhatikan metode ini kebalikan dari metode *agglomerative.*

2. Metode non hirarki. Metode ini digunakan untuk menentukan kelas yang tersedia untuk data yang sudah ada. Banyaknya kelas yang ingin ditunjukkan bergantung pada keinginan peneliti dan data yang telah ada. Metode ini biasanya juga digunakan untuk mengklusterkan data yang berukuran besar dengan menggunakan metode *K-Mean*.

2.2 *Hierarchical Agglomerative Clustering*

Hierarchical Agglomerative Clustering adalah sebuah teknik analisis yang bekerja dengan sederetan dari penggabungan yang berurutan atau sederetan dari pembagian yang berurutan dan berawal dari obyek-obyek individual. Jadi banyak *cluster* semula sama dengan banyaknya obyek. Obyek-obyek yang memiliki kesamaan dikelompokan pada kelompok yang sama (Hartini, 2014). Klasterisasi *agglomerative* adalah metode penganalisaan data yang sering dimasukkan sebagai salah satu metode 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 kedalam sebuah klaster. Kemudian klaster-klaster tersebut akan bergabung berdasarkan jarak antar klaster. Penggabungan klaster ini akan terus terjadi sampai klaster yang dihasilkan sejumlah yang diinginkan oleh sang peneliti. Untuk mengetahui jarak antar klaster ini dapat menggunakan beberapa cara, yakni *single linkage, complete linkage, average linkage, ward method, WPGMA method, median method,* dan *centroid method* (Aprilia, et al., 2019).

2.2.1 Uji Korelasi

Korelasi adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengukur kuat lemahnya hubungan dua variabel. Variabel ini terdiri dari variabel bebas dan tergantung. Besarnya hubungan berkisar antara 0-1. Jika mendekati angka 1 berarti hubungan kedua variabel semakin kuat, demikian juga sebaliknya jika mendekati angka 0 berarti hubungan kedua variabel semakin lemah (Antonius, 2003). Cara untuk mendeteksi 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. Jadi, r mengukur sejauh mana titik-titik menggerombol di sekitar sebuah garis lurus. Berikut adalah rumus dari korelasi person (Bluman, 2004):

$$r = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{i1}\right)\left(\sum_{i=1}^{n} X_{i2}\right)}{\sqrt{\left[n\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{i2}\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{i2}\right)^2\right]}} \qquad (2.\ 1)$$

dimana:

r = koefisien korelasi Pearson antara dua variabel X_1 dan X_2

n = banyaknya pengamatan

X_{i1} = nilai pengamatan ke-i dari variabel X_1

X_{i2} = nilai pengamatan ke- i dari variabel X_2

Setelah proses perhitungan korelasi pearson, dilanjutkan dengan proses uji hipotesis untuk korelasi pearson dengan membandingkan antara *r* tabel dengan r hitung. Hasil dari uji hipotesis inilah yang akan menentukan apakah terjadi korelasi antar variabel *independen* atau tidak. Hipotesis:

$H_0 : r = 0$ (Tidak ada hubungan antara variabel X_1 dan X_2)

$H_1 : r \neq 0$ (Ada hubungan antara variabel X_1 dan X_2)

Pengujian menggunakan hipotesis uji sisi kiri, dimana terima hipotesis nol (H_0) dan tolak hipotesis alternatif (H_1) (Safitri, 2016).

Besarnya r berkisar antara +1 sampai dengan -1. Tanda (+ atau -) menunjukkan arah hubungan. Jika r bernilai +1, berarti kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna positif. Jika r sama dengan 0, maka tidak terdapat hubungan linier antara kedua variabel tersebut. Dan jika r bernilai -1, berarti kedua variabel mempunyai hubungan linier sempurna negatif (Bluman, 2004). Namun dalam analisis *clustering* diperlukan tidak adanya hubungan antar variabel atau biasa dikenal sebagai non multikolineritas. Dikatakan non multikolineritas apabila *r* tabel lebih besar dari pada nilai korelasinya. Terdapat dua cara untuk membaca nilai *r* tabel. Cara yang digunakan ini tergantung pada tabel yang akan kita lihat. Jika dalam tabel tersebut terdapat tulisan ($df = n - 2$), maka cara untuk membaca r tabel tersebut adalah menggunakan rumus seperti di bawah ini (Bluman, 2004)*:*

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

dimana:

df = nilai *r* tabel

$n =$ banyak data pengamatan

Setelah mendapatkan hasilnya, langkah selanjutnya menentukan signifikan yang akan digunakan. Setelahnya tinggal mencari nilai sesuai dengan hasil hitung tadi dengan taraf signifikan yang diiginkan. Cara kedua untuk membaca nilai *r* tabel yakni tanpa mengurangi banyak datanya. Cara ini dilakukan jika dalam tabel yang digunakan tidak ada tulisan ($df = n - 2$). Maka anda tinggal melihat pada tabel sesuai banyak data pengamatan dan sesuaikan dengan signifikan yang diinginkan (Ambarita, 2021). Jika terjadi multikolineritas, maka sebuah variabel yang berkorelasi kuat dengan variabel lainnya di dalam model, kekuatan prediksinya tidak handal dan tidak stabil. Solusi jika terjadi multikoliniearitas adalah (Hidayat, 2016):

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 Pembentukan Matriks Jarak

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui seberapa dekat satu observasi dengan yang lainnya, atau untuk mengetahui seberapa jauh satu observasi dengan yang lainnya. Ukuran kuantitatif yang menunjukkan kedekatan antar observasi seringkali digunakan dengan istilah *dissimilarity, distance, similarity* dan *proximity.* Dua individu dikatakan "dekat" ketika ketidakmiripan atau jarak diantara mereka kecil atau kemiripan mereka besar. Ukuran kemiripan seringkali digunakan ketika semua variabel dari data yang digunakan adalah

kategorik. Sedangkan jika variabel dalam data adalah kontinu, maka kedekatan antar individu secara khusus diukur dengan menggunakan ukuran ketidakmiripan (*dissimilarity measures)* atau ukuran jarak (*distance measures).* Berikut adalah persamaan pembentukan matriks jarak (Everitt, et al., 2011):

$$D_{n\times n}E = \begin{bmatrix} 0 & d_{12}^2 & \cdots & d_{1j}^2 & \cdots & d_{1n}^2 \\ d_{21}^2 & 0 & \cdots & d_{2j}^2 & \cdots & d_{2n}^{pp2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ d_{i1}^2 & d_{i2}^2 & \cdots & 0 & \cdots & d_{in}^2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ d_{n1}^2 & d_{n2}^2 & \cdots & d_{nj}^2 & \cdots & 0 \end{bmatrix} \tag{2.3}$$

Untuk mendapatkan matriks jarak sesuai dengan persamaan (2.3), maka dapat menggunakan rumus jarak *euclidean.* Berikut ini adalah cara untuk menghitung jarak menggunakan *euclidean* (Everitt, et al., 2011):

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(X_{ij} - X_{kj})^2} \tag{2.4}$$

dimana:

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

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

X_{ij} = objek ke-*k* pada variabel ke-*j*

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

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

p = banyaknya variabel**.**

2.2.3 Update Matriks Jarak

Mcquitty method atau biasa disebut *Weighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* (WPGMA) adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan dalam proses pengelompokkan hierarki metode *agglomerative* (pemusatan).

Algoritma WPGMA dimulai dengan mendefinisikan matriks $\boldsymbol{D} = \{\boldsymbol{d_{ij}}\}$ untuk memperoleh objek yang paling mirip, sebagai contoh **k** dan **l**, kemudian objek ini digabung ke dalam bentuk *cluster* (**kj**) dan selanjutnya jarak antara (**lj**) dengan *cluster* lainnya, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut (Minitab, 2021):

$$d_{mj} = \frac{d_{kj}+d_{lj}}{2} \tag{2.5}$$

keterangan:

d_{mj}= jarak antara cluster m dan j

$m =$ cluster gabungan yang termasuk dari cluster k dan l, dengan $m = (k, l)$

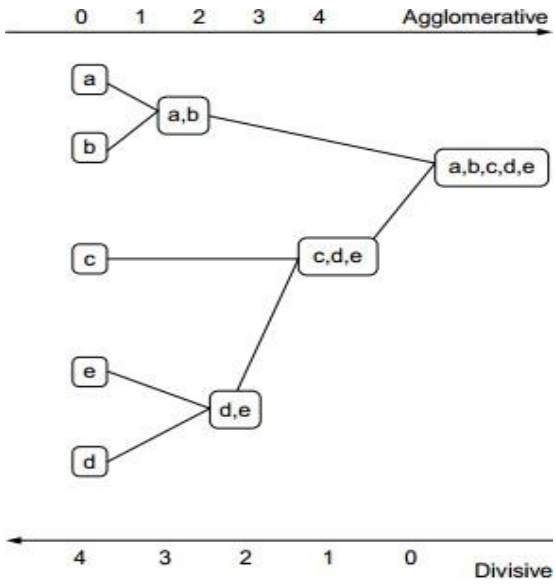
$d_{kj} =$ Jarak antara cluster k dan j

$d_{lj} =$ Jarak antara cluster l dan j

Langkah pembentukan *cluster* akan terus berulang, demikian seterusnya sampai semua objek bergabung dalam jumlah *cluster* yang ditentukan.

2.2.4 Pembentukan *Dendogram*

Clustering hirarki 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, et al., 2011).



Gambar 2.1. Contoh Struktur Pohon Metode Clustering Hirarki

2.2.5 *Distance Level* dan *Similarity Level*

Distance level merupakan jarak minimum dari setiap matriks yang terbentuk. Sedangkan *similarity level* adalah jarak paling jauh diantara semua hubungan matriks yang paling awal. Sama seperti prinsip dari analisis *cluster* yang mengelompokan objek dengan yang memiliki kemiripan. Langkah pertama adalah mengukur seberapa jauh ada atau tidaknya kesamaan antar observasi. Untuk mengetahui jarak ini dapat menggunakan *euclidean.* (Windasari, 2020).

2.2.6 Penentuan Jumlah *Cluster*

Untuk menentukan jumlah *cluster,* maka kita mencari selisih dari *distance level* dengan cara dicoba satu persatu. Misalnya step ke-5 dikurangi dengan step ke-4, step ke-4 dikurangi dengan step ke-3, dan seterusnya. Kemudian pilih nilai yang paling besar karena itu merupakan nilai yang paling optimal dari *cluster* yang dibentuk (Mulyanto, 2021).

2.2.7 Karakteristik Masing-Masing *Cluster*

Untuk menentukan karakteristik dari masing-masing kelompok atau *cluster*

dengan menggunakan *scatter plot. Scatter plot* merupakan cara mencari rata-rata dari setiap variabel yang terdapat pada masing-masing kelompok sebuah tipe grafik yang digunakan untuk menggambarkan suatu data dengan menggunakan koordinat kartesius. Data-data yang ditampilkan menggunakan *scatter plot* digabungkan dengan titik yang terletak di antara 2 axis. *Scatter plot* bisa 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 yang terbentuk (Gustino, 2019).

2.3 Susu Formula

Air Susu Ibu atau yang sering disingkat dengan ASI merupakan satu-satunya makanan yang terbaik untuk bayi, karena memiliki komposisi gizi yang paling lengkap untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Melihat manfaat yang besar, maka pemberian ASI Eksklusif sangat dianjurkan. Maksud ASI Eksklusif disini adalah pemberian ASI selama 6 bulan tanpa makanan tambahan lain seperti susu formula, jeruk, madu, air teh, air putih dan makanan padat seperti pisang, pepaya,bubur susu, biskuit, bubur nasi dan tim sejak lahir hingga bayi umur 6 bulan. (Sugiarti , et al., 2011). ASI adalah makanan optimal untuk bayi karena memiliki kombinasi nutrisi yang sempurna karena memiliki kombinasi nutrisi yang sempurna yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Menyususi membantu membangun hubungan yang aman dan penuh kasih sayang antara ibu dan bayinya dan menawarkan banyak manfaat positif lainya. Untuk alasan ini, menyusui dengan pemberian ASI eksklusif harus dipromosikan secara aktif dan didukung sepenuhnya oleh kebijakan yang tepat sebagai metode pemberian makanan bayi yang paling sempurna. Jika setiap bayi disusui secara eksklusif sejak

lahir, kematian bayi mungkin akan dapat diturunkan setiap tahunnya. Kualitas pemberian makanan dimasa kanak-kanak, termasuk bayi merupakan penentu utama kesehatan masa depan individu. Menyusui adalah proses alami dan banyak penelitian telah menunjukkan bahwa pemberian ASI eksklusif memberikan manfaat kesehatan bagi bayi dan ibu. (Mufdlilah, 2017).

Susu formula merupakan susu bubuk untuk bayi dalam kemasasan kotak yang diproduksi oleh sebuah perusahaan. Air Susu Ibu (ASI) sangat membantu dalam mengoptimalkan tumbuh kembang bagi nutrisi seorang bayi. Namun ada beberapa faktor yang menyebabkan bayi diberikan susu formula, antara lain faktor secara medis dan non medis. Secara medis bayi diberikan susu formula apabila berat badan lahir rendah, persalinan dibawah 36 minggu atau premature. Sedangkan secara non medis, yakni ibu sibuk bekerja. Sehingga dengan alasan itu mendorong perusahaan untuk berinovasi menyediakan susu formula (Sembiring & Juliana, 2019).

Dalam jurnal kesehatan masyarakat FKM Universitas Diponegoro Semarang, 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. Dengan maraknya iklan susu formula di Indonesia, mengakibatkan susu formula menjadi makanaan pokok bayi, bukan lagi pengganti ASI (Lestari & Kartini, 2014). Sedang menurut WHO yang dikutip dalam Naskah Pulikasi dari Universitas Aisyiyah Yogyakarta, 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). Sedangkan menurut salah satu skripsi karya mahasiswa

UIN Alaudin Makassar, susu formula merupakan susu yang dibuat dari susu sapi atau susu buatan yang diubah komposisinya sehingga dapat dipakai sebagai pengganti ASI. Maka dapat disimpulkan susu formula adalah susu yang digunakan sebagai pengganti atau tambahan ASI yang telah didesain sedemikian rupa sehingga dapat dikonsumsi oleh bayi. Dalam skripsinya juga menyebutkan bahwa komponen zat gizi yang harus terdapat dalam sebuah produk susu formula mencakup, energy, 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/ *docosahexaeconic acid)* dan omega 6 (asam arachidonic) (Yusuf, 2011).

Tidak semua jenis susu formula bayi 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 memilki peran sebagai pengganti ASI ketika seorang ibu tidak bisa memberikan ASI sepenuhnya karena beberapa faktor tertentu. Seperti kesibukan sang ibu dalam melakukan pekerjaan, atau karena faktor lain, yakni proses persalinan dibawah 36 minggu (prematur) dan berat badan sang bayi yang rendah, sehingga mereka memerlukan tambahan gizi yang lain. Namun dalam penelitian kali ini, peneliti lebih memfokuskan pada kandungan asam lemak tidak jenuh pada susu formula, antara lain omega 3 dan omega 6. Susu formula untuk bayi yang bagus itu harus mengandung omega 3 dan omega 6 untuk memenuhi kebutuhan gizi anak. Beberapa ahli menyatakan bahwa kandungan omega 3 dan omega 6 pada susu formula bayi memiliki fungsi yang saling berkaitan. Omega 3 dan omega 6

berfungsi untuk menjaga kesehatan rambut, kulit, kuku dan hormon. Keduanya juga berperan dalam mencegah kerusakan pada sel tubuh. Perlu diperhatika juga, untuk asupan omega 3 dan omega 6 harus seimbang. (Alfon, 2021).

Asam lemak omega 3 merupakan turunan dari precursor (pendahulunya), yakni asam lemak esansial linoleat dan linolenat. Kemudian prekusor 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).* Dengan bantuan 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. 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 miliki peran biologis yang berbeda (Diana, 2012).

2.4 Susu Formula dalam Perspektif Islam

Merujuk dari sebuah kisah Khalifah Umar bin Khattab. Sekali waktu serombongan pedagang singgah di mushola dengan dengan kediaman khalifah Umar bin Khattab. Setelah menjumpai dan menerima mereka, Abdurrahman bin Auf melapor kepada khalifah. Kala itu, ada kewajiban bagi negara untuk menjamin keamanan siapapun yang tengah berada di lingkungan *Amir Al-Mukminin*. Maka

Abdurrahman berkata, “Wahai khalifah Umar, kita harus menjaga malam ini.” Sembari merapikan pakaian yang ia kenakan, Umar menjawab,”Biar aku sendiri yang menjaga mereka.” Dengan tetap ditemani Abdurrahman, Umar menjaga keberadaan para tamu sekaligus menunaikan shalat sepanjang malam. Namun ketika ia sedang mendirikan shalat pertama, Umar mendengar suara tangis bayi. Seusai salam, khalifah Umar mendekat dan kepada ibunya ia berkata, “Takutlah engkau kepada Allah SWT, wahai ibu. Rawatlah dengan baik anakmu itu.” Umar kembali menunaikan shalatnya, namun ketika baru menginjak rakaat kedua, sang bayi kembali menangis. Khalifah mengucap nasihat yang sama hingga sebanyak tiga kali sampai akhirnya perempuan itu menjawab, “Wahai khalifah, sesungguhnya aku sedang berusaha menyapihnya dan berusaha memalingkan perhatiannya agar tak lagi menyusu. Tetapi dia tetap ingin menyusu sehingga terus menangis dan mengganggu shalatmu.” “Kenapa engkau menyapihnya?”, tanya Umar. Perempuan itu menjawab, “Karena engkau wahai khalifah, hanya memberikan jatah untuk anak-anak yang telah disapih belaka.” “berapa usia bayimu itu?” tanya Umar kembali. “Baru beberapa bulan saja,” ibunya menegaskan. Umar tertegun. Ia menyesali kelalaiannya dalam merumuskan kebijakan yang selama ini dianggap sebagai usaha menjamin kesejahteraan rakyat. Didalam benaknya, Umar berkata, “Celakalah engkau wahai Umar. Berapa banyak bayi yang telah engkau bunuh karena diabaikan?”. Khalifah kembali menatap ibu dari si bayi yang menangis itu, ia berkata, “Kau menyapih bayimu terlalu cepat. Maka janganlah terlalu cepat menyapih anak-anak kalian. Karena mulai detik, kami akan memberikan jatah dan menjamin kesejahteraan bagi seluruh bayi keluarga muslim.”

Setelah itu Umar memberikan pesan kepada Abdurrahman bin Auf agar kebijakan barunya itu lekas disebar dan diberitakan (As Sallabi, 2009).

Pada saat itu memang kondisi kota itu sedang mengalami kekeringan, sehingga semua makhluk hidup merasakan adanya kekeringan tersebut. Dalam kisah tersebut, bayi itu menolak ASI dari sang ibu mungkin karena kondisi ibunya yang juga menahan lapar sehingga kebutuhan gizi dari ASI untuk sang anak tidak dapat diberikan secara maksimal. Setelah malam kejadian itu, Umar pun menulis kebijakan baru untuk memberikan bantuan kepada setiap bayi muslim yang ada disana, baik itu belum disapih atau sudah disapih. Khalifah Umar juga menginstruksikan kepada sang ibu tadi untuk tidak terburu-buru menyapih anaknya sebelum usia yang sudah ditetapkan dalam Al-Quran surah Al-Baqarah ayat 233 yang artinya:

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

Oleh karena itu, khalifah Umar berkata pada wanita tersebut untuk tidak terburu-buru alam menyapih anaknya, karena dalam Al-Quran sendiri sudah memberikan batasan hingga usia dua tahun (Al-Hifnawi, 2008).

Korelasi dari kisah khalifah Umar dengan masalah ini adalah pemenuhan kebutuhan ASI untuk bayi. Tidak semua ibu dapat memenuhi kebutuhan ASI untuk bayinya dengan beberapa alasan, yaitu sang ibu menderita HIV/AIDS sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan ASI setiap saat untuk anaknya. Namun ada juga alasan medis lain, yaitu seperti berat badan bayi yang rendah sehingga perlu asupan lain selain ASI. Sehingga disini peran susu formula bagi bayi sangat dibutuhkan, karena itu merupakan salah satu sumber makanan bagi bayi selain dari ASI. Sama

halnya dengan cerita khalifah Umar bin Khattab, beliau menggantinya dengan makanan karena pada zaman tersebut belum ada yang namanya susu formula. Namun untuk sekarang sudah banyak sekali macam-macam makanan bayi yang di produksi khusus untuk bayi (Al-Jazairi, 2007).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan dalam penelitan 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 yaitu dengan menganalisis data merk lokal susu bayi di bawah umur 1 tahun dari hasil pencatatan di *Hypermart* Malang Town Square Kota Malang pada 1 Januari 2021 – 29 Februari 2021.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kandungan omega-3 dan omega-6 susu formula bayi di bawah umur 1 tahun di *Hypermart* Malang Town Square kota Malang pada 1 Januari 2021 – 29 Februari 2021. Unit observasi penelitian ini adalah 21 merk lokal susu formula bayi di bawah umur 1 tahun di *Hypermart* Malang Town Square Kota Malang. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang terdapat pada kandungan gizi yang tertera pada kotak susu formula tersebut. Pada penelitian ini tidak dilakukan uji kecukupan data dengan KMO, karena data yang diambil menggunakan seluruh populasi susu formula bayi di bawah umur 1 tahun di *Hypermart* Malang Town Square kota Malang. Sehingga tidak perlu dilakukan uji kecukupan data dengan KMO, karena tujuan dilakukannya uji kecukupan data dengan KMO untuk menilai apakah sampel sudah cukup untuk mempresentasikan populasi.

3.3 Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini menggunakan data 21 merk lokal susu formula bayi dibawah umur 1 tahun yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Adapun variabel-variabel yang digunakan yaitu:

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

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

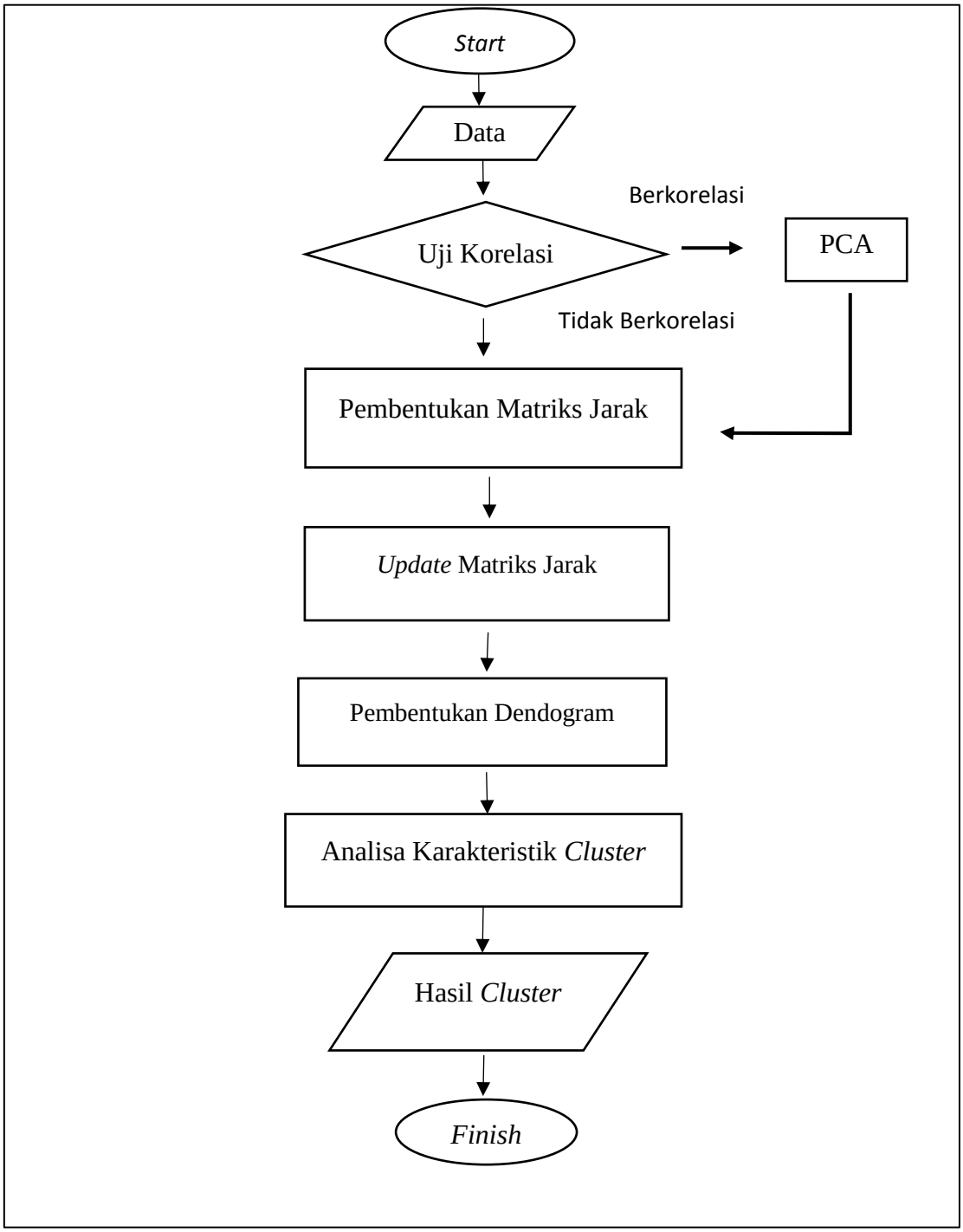
Tabel 3.1. Hasil Observasi Penelitian

No.	Merk Susu	$\mathbf{X_1}$	$\mathbf{X_2}$
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 Soya	400	3000
16.	BMT P-HP	400	3000
17.	Nan pH Pro	376	3120
18.	Enfamil A+ Neura Pro	300	4100
19.	SGM Gain 74 (0-12)	263	3269
20.	Bebelove Gold Soya	337	3914
21.	SGM Soya	305	3540

3.4 Tahap Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode *Hierarchical Agglomerative Clustering* untuk mengklasifikasikan nilai gizi susu formula pada bayi dibawah umur 1 tahun, yaitu:

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. Jika iya maka harus ke faktor analisis (PCA). Pada penelitian ini tidak dilakukan uji kecukupan data dengan KMO, karena data yang digunakan menggunakan populasi.
3. Menghitung jarak *euclidean* sebagai ukuran kedekatan antar objek (*measurement of proximity*).
4. Mencari nilai minimum dari matriks jarak yang terbentuk. Kemudian melakukan *update* matriks jarak menggunakan metode *mcquitty linkage.*
5. Setelah itu membentuk *dendogram.* Setelah itu kembali melakukan tahap ke-5 hingga matriks berukuran 1x1.
6. Menganalisa karakteristik *cluster* dengan *scatter plot.*
7. Mengetahui hasil *clustering*.



Gambar 3.1. *Flowchart* Analisis *Cluster* dengan Metode *Mcquitty Linkage*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis *Cluster*

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 berdasarkan persamaan (2.1).

Hipotesis:

$H_0 : r = 0$ (Tidak ada hubungan antara variabel X_1 dan X_2)

$H_1 : r \neq 0$ (Ada hubungan antara variabel X_1 dan X_2)

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

Tabel 4.1 Nilai Korelasi Data Susu Formula

	X1	**X2**
X1	1	-0.175
X2	-0.175	1

(Sumber: olah data di SPSS)

Analisis lanjutan untuk mengetahui tingkat korelasi antar variabel *independen* atau variabel bebas. Proses analisis lanjutan dengan membandingkan nilai r hitung dengan nilai r tabel. Untuk mengetahui nilai *r* tabel menggunakan rumus persamaan (2.2), yaitu:

$$df = n - 2$$

$$= 21 - 2$$

$$= 19$$

Sehingga diketahui untuk $N = 21$ menghasilkan nilai 19 dan nilai signifikansi 5% menggunakan uji sisi kiri, maka diperoleh nilai r tabel adalah $0{,}4329$ (dapat dilihat pada lampiran 2) dan nilai r hitung $-0{,}175$ (berkorelasi negatif) (dapat dilihat pada lampiran 3). Dari hipotesis di atas, maka $|r_{hitung}| < r_{tabel}$. Hal ini berarti terima H_0 dan tolak H_1. Sehingga dapat disimpulkan jika data yang digunakan lulus dari uji korelasi, karena tidak ada hubungan antar variabel.

4.1.2 Pembentukan Matriks

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.

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

Selanjutnya dilakukan proses perhitungan jarak antara SGM dengan BMT.

$$d_{1,3} = \sqrt{((299 - 400)^2 + (4198 - 3000)^2)} = 1202.250$$

Hal ini dilakukan sampai diperoleh hasil suatu matriks jarak yang berdiagonal dengan ukuran 21×21. Hasil matriks dapat dilihat pada lampiran 4. Setelah terbentuk matriks jarak maka selanjutnya mencari nilai minimum dari hasil matriks tersebut.

4.1.3 Update Perhitungan Jarak dengan *Mcquitty Linkage*

Cluster didapatkan dari proses pengolahan perhitungan 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 0.00 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. Dalam tahap ini menggunakan rumus persamaan (2.5). Salah satu contoh perhitungan dari metode *mc. quitty linkage* antara Enfamil A + Enfamil Neura Pro dengan SGM 1 adalah sebagai berikut:

$$d_{mj} = \frac{d_{kj}+d_{lj}}{2} = \frac{98.005+98.005}{2} = 98.005$$

Selanjutnya perhitungan Enfamil A+ Enfamil Neura Pro dengan Bebelove:

$$d_{mj} = \frac{533.023+533.023}{2} = 533.023$$

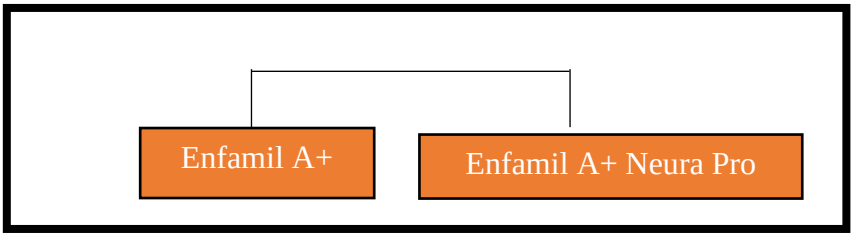
Perhitungan ini terus dilakukan hingga mencapai variabel terakhir. Setelah mencapai perhitungan variabel terakhir, langkah selanjutnya kembali mencari nilai paling minimum dan melakukan perhitungan jarak kembali serta pembentukan dendogram. Hal tersebut dilakukan sampai matriks berukuran 1x1 (dapat dilihat pada lampiran 5).

4.1.4 Pembentukan *Dendogram*

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

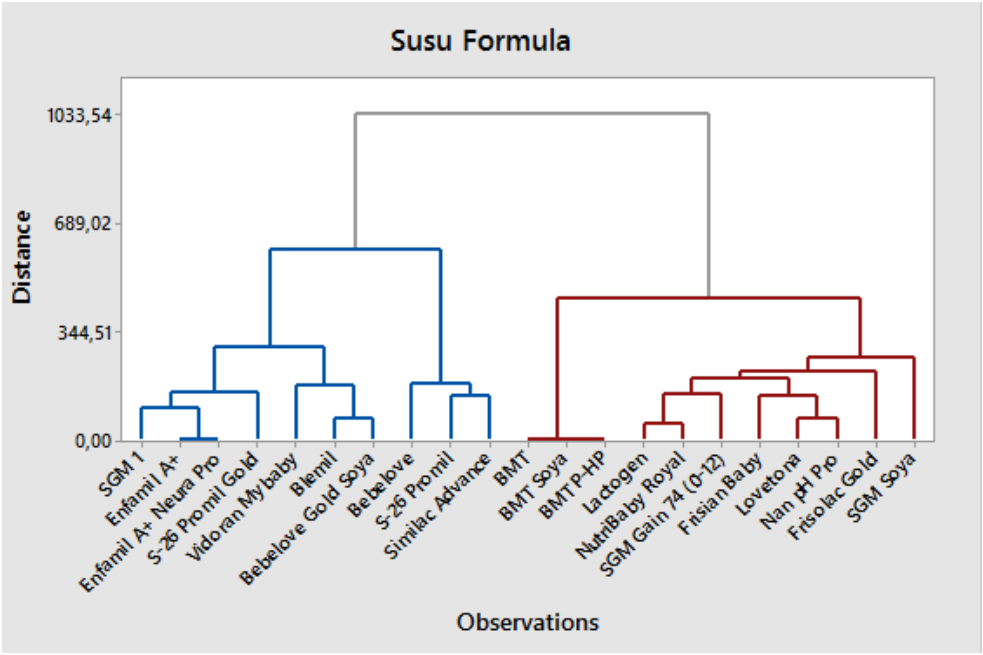
penelitian ini:

Penggabungan antara observasi Enamil A+ an Enfamil Neura Pro.



Gambar 4.1. *Dendogram*

Pembuatan *dendogram* ini terus dilakukan hingga perhitungan jarak berukuran 1x1 bisa dilihat pada lampiran 4. Berikut adalah hasil pembentukan *dendogram* dari penelitian ini:



Gambar 4.2. Hasil Dendogram
(Sumber: olah data di Minitab)

4.1.5 *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 4.2. *Distance Level* dan *Similarity Level*

Step	Number of Clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined		New Cluster	Number of obs. in new cluster
1	20	100.000	0.00	14	18	14	2
2	19	100.000	0.00	15	16	15	2
3	18	100.000	0.00	3	15	3	3
4	17	97.006	48.75	4	6	4	2
5	16	95.836	67.80	11	20	11	2
6	15	95.827	67.94	13	17	13	2
7	14	93.981	98.01	1	14	1	3
8	13	91.530	137.91	8	10	8	2
9	12	91.405	139.95	5	13	5	3
10	11	91.342	140.97	4	19	4	3
11	10	90.907	148.05	1	7	1	4
12	9	89.434	172.03	9	11	9	3
13	8	89.203	175.80	2	8	2	3
14	7	88.016	195.12	4	5	4	6
15	6	86.922	212.94	4	12	4	7
16	5	84.212	257.06	4	21	4	8
17	4	82.148	290.67	1	9	1	7
18	3	72.692	444.63	3	4	3	11
19	2	63.066	601.37	1	2	1	10
20	1	36.524	1033.54	1	3	1	21

(Sumber: olah data di Minitab)

Pada tabel tersebut dapat diketahui nilai *similarity* juga *distance level.* Nilai *similarity* yang pada masing-masing *cluster* terhitung cukup berdekatan antar masing-masing *cluster*.

4.1.6 Penentuan Jumlah *Cluster*

Dari penelitian ini terbentuk 2 kelompok atau *cluster*. Berikut adalah perincian dari anggota kedua *cluster* yang terbentuk:

Tabel 4.3. Penentuan Jumlah *Cluster*

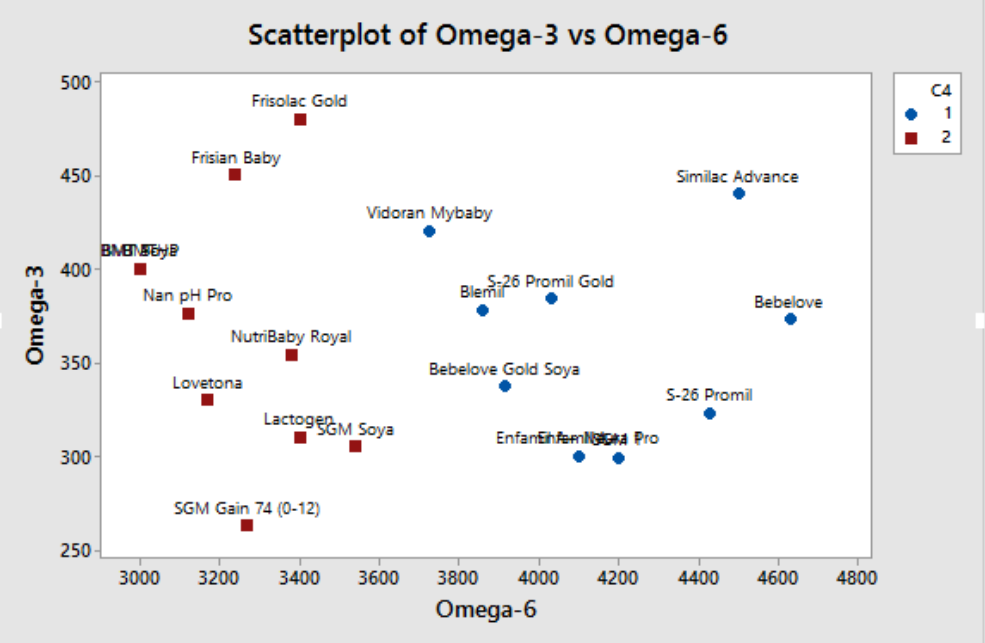
Cluster	Anggota
1	SGM 1
	Enfamil A+
	Enfamil A+ Neura Pro
	S-26 Promil Gold
	Vidoran My Baby
	Blemil
	Bebelove Gold Soya
	Bebelove
	S-26 Promil
	Similac Advance
2	BMT
	BMT Soya
	BMT P-HP
	Lactogen
	NutriBaby Royal
	SGM Gain 74 (0-12)
	Frisian Baby
	Lovetona
	Nan pH Pro
	Frisolac Gold
	SGM Soya

Dari tabel diketahui bahwa pengelompokan susu formula terbagi menjadi dua *cluster*. Masing-masing *cluster* memiliki jumlah anggota yang sama banyaknya.

4.1.7 Karakteristik Masing-Masing *Cluster*

Untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing *cluster,* penelitian ini

menggunakan *scatter plot*. *Scatter plot* merupakan sebuah tipe grafik yang digunakan untuk menggambarkan suatu data dengan menggunakan koordinat kartesius. Data-data yang ditampilkan menggunakan *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.



Gambar 4.3. Karakteristik Masing-masing *Cluster*

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara 2 *cluster* yang terbentuk dengan metode *mcquitty linkage.* Masing-masing *cluster* memiliki karakteristinya sendiri. Pada gambar di atas terlihat jika *cluster* 1 memiliki kandungan Omega-3 yang rendah dan Omega-6 yang tinggi. Sedangkan pada *cluster* 2 memiliki kandungan Omega-3 yang tinggi dan Omega-6 yang rendah.

4.2 Kajian Agama tentang *Clustering*

Data mining merupakan metode pengolahan data berskala besar yang memiliki peranan penting dalam bidang industri, keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Secara umum kajian *data mining* membahas metode-metode seperti

clustering, klasifikasi, regresi, seleksi variabel dan market basket analisis (Ong, 2013). *Clustering* merupakan salah satu teknik *data mining* yang digunakan untuk mendapatkan kelompok-kelompok dari obyek-obyek yang mempunyai karakteristik yang umum di data yang cukup besar. Tujuan utama dari metode *clustering* adalah pengelompokan sejumlah data atau obyek ke dalam *cluster* sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi data yang semirip mungkin (Santoso, 2007).

Dalam Al-quran surat Al-Anbiya ayat 80 yang artinya:

"Dan telah Kami ajarkan kepada Daud membuat baju besi untuk kamu, guna memelihara kamu dalam peperanganmu. Maka hendaklah kamu beryukur kepada Allah".

Dalam ayat di atas menjelaskan bahwa kita harus memiliki pandangan bahwa teknologi dan agama adalah dua bidang yang memiliki pusat perhatian penting, dan memberikan kepercayaan bahwa agama dan teknologi memiliki keterkaitan dengan dunia, memberikan gambaran jelas akan konsistensi yang terjadi, artinya dibutuhkan dalam penyatuan pandangan komprehensif yang berbeda guna membenarkan aktifitas ilmiah. Begitu juga dengan *clustering*, dalam islam juga dijelaskan bahwa *clustering* atau pengelompokan juga dikaji dalam islam. Bahkan *clustering* juga pernah digunakan dalam pengelompokan ayat-ayat Al-alquran. Pengelompokan ayat ini akan memudahkan pengguna untuk menemukan tema dalam Al-Quran, sehingga dapat kita ketahui keterkaitan antar ayat. Cara kerja *clustering* yaitu data atau obyek dimulai dengan kelompom centroid pertama dipilih secara random (acak) yang bertujuan untuk titik awal pada setiap *cluster*. Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan secara terus menerus untuk mengoptimalkan posisi centroidnya. Proses tersebut akan

berhenti ketika centroidnya telah stabil dan jumlah iterasi yang ditentukan sebelumnya sudah tercapai. Algoritma ini termasuk ke dalam algoritma pengelompokan yang paling banyak digunakan karena pengerjaannya yang sederhana dan cepat, tetapi terkadang menghasilkan hasil yang tidak optimal atau jauh dari optimal karena tidak ada jaminan akurasi (Handoyo & Rumani, 2014).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan *Hierarchical Agglomerative Clustering* dengan *mcquitty linkage* menggunakan *software* Minitab 2017 dan Microsoft Excel untuk data produk lokal susu formula bayi di bawah umur 1 tahun di *Hypermart* Kota Malang, terbentuklah 2 kelompok atau *cluster*. Berikut adalah perincian dari anggota kedua *cluster* yang terbentuk, untuk cluster 1 yaitu SGM 1, Enfamil A+, Enfamil A+ Neura Pro, S-26 Promil Gold, Vidoran My baby, Blemil, Bebelove Gold Soya, Bebelove, S-26 Promil dan Similac Advance. Sedangkan untuk cluster 2 yaitu BMT, BMT Soya, BMT P-HP, Lactogen, NutriBaby Royal, SGM Gain 74 (0-12), Frisian Baby, Lovetona, Nan pH Pro, Frisolac Gold dan SGM Soya. Terdapat perbedaan antara 2 *cluster* yang terbentuk dengan metode *mcquitty linkage.* Masing-masing *cluster* memiliki karakteristinya sendiri. Dari hasil yang didapat dari Scatterplot untuk *cluster* 1 memiliki kandungan Omega-3 yang rendah dan Omega-6 yang tinggi. Sedangkan pada *cluster* 2 memiliki kandungan Omega-3 yang tinggi dan Omega-6 yang rendah.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode dan variabel yang lain agar bisa memberikan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Alfon, K., 2021. *popmama. com.* [Online] Available at: old/alfon/kandungan-susu formula-untuk-mendukung-pertumbuhan-dan-kesehatan-anak[Diakses Monday November 2021].

Al-Hifnawi, 2008. *Tafsir Al Qurthubi.* Jakarta: Pustaka Azzam.

Al-Jazairi, 2007. *Tafsir Al-quran dan Al-aisar.* Jakarta: Darus Sunnah Press.

Al-Qur'an Terjemahan. 2015. *Department Agama RI.* Bandung: CV. Darus Sunnah

Ambarita, A., 2021. *Cara Menentukan r Table dalam Uji Validitas.* [Online] Available at: https://www.youtube.com/watch?v=M05xQCcbPpo

Anggara, M., Sujiani, H. & Nasution, H., 2016. Pemilihan Distance Measure Pada K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Member Di Alvaro Fitness. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN),* 1(1).

Antonius, R., 2003. *Interpreting Quantitative Data with SPSS.* New York: Sage Publications.

Aprilia, A., Rahmawati, W. M. & Hakimah, M., 2019. *Penentuan Kategori Status Gizi Balita Menggunakan Penggabungan Metode Klasterisasi Agglomerative Dan K-Means.* s.l., s.n.

As Sallabi, A. M., 2009. *Umar Ibn Al Khattab His Life and Times.* Riyadh: International Islamic Publising House.

Baskoro, A., 2008. *ASI Panduan Praktis Ibu Menyusui.* Yogyakarta: Banyu Media.

Bluman, A. G., 2004. *Elementary Statistics: A Step By Step Approach.* 5 penyunt. New York: Mc Graw-Hill.

Diana, F. M., 2012. Omega 3. *Jurnal Kesehatan Msyarakat,* 6(2), pp. 113-117.

Everitt, B., Landau, S., Leese, M. & Stahl, D., 2011. *Cluster Analysis fifth Edition.* The Atrium, Southern Gate, Chicester, West Sussex: John Willey & Sons,Ltd.

Gustino, D., 2019. *DASAR SCATTER PLOT PADA TIBCO SPOTFIRE X*. [Online] Available at: https://sis.binus.ac/2019/10/29/dasar-scatter-plot-pada-tibco-spotfire-x/[Diakses Thuersday January 2021].

Handoyo, R. & Rumani, R., 2014. Perbandingan Metode Clustering Menggunakan Metode Single Linkage dan K-Means pada Pengelompokan Dokumen. 15(12).

Hannie, U., 2010. Analisis Pengelompokan Susu Balita Berdasarkan Komposisi Gizi dan Harga Jual Study Kasus Alfa.

Hartini, E., 2014. Metode Clustering Hirarki. *Jurnal Pusat Pengembangan Teknologi Informasi Dan Komputasi BATAN.*

Hidayat, A., 2016. *Pengertian Multikolinearitas dan Dampaknya.* [Online] Available at: https://www.statistikian.com/2016/11/multikolinearitas.html [Diakses 27 02 2021].

Lestari , P. & Kartini, A., 2014. Hubungan Praktik Pemberian Susu Formula Dengan Status Gizi Bayi Usia 0-6 Bulan Di Kecamatan Semarang Timur Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.*

Liao, T. W., 2005. *Clustering of Time Series Data Survey.* s.l.:Pattern Recognition.

Megawati , L. & Dewi, Y. S., 2006. Analisis Cluster Susu Formula. pp. 40-50.

Minitab. 2021. *Minitab 18.* [Online] Available at: https://support.minitab.com/en-us/minitab/18/help-and-how- to/modeling-statistics/multivariate/how to/cluster-observations/methods-and-formulas/linkage-methods/[Diakses Rabu Desember 2021].

Mufdlilah, 2017. *Kebijakan pemebrian ASI eksklusif: kendala dan komunikasi.* Yogyakarta: s.n.

Mulyanto, A. D., 2021. *Dulinan Analisis Data #2 Analisis Cluster Hierarki.* [Online]https://www.youtube.com/watch?v=ordkDhbclGE&t=804s [Diakses 27 02 2021].

Nirwana, A. B., 2014. *ASI dan Susu ormula Kandungan dan Manfaat ASI dan Susu Formula.* Yogyakarta: Nuha Medika.

Nugroho, S., 2008. *Statistik Multivariat Terapan.* Bengkulu: UNIB Press.

Ong, 2013. Implementasi ALgoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing Presiden University. 12(1).

Prasetyo, E., 2012. *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB.* Yogyakarta: Penerbit Andi.

Robinson Sitepu, Irmeilyana, Bery Gultom, 2011. Analisis Cluster terhadap ingkat Pencemaran Udara pada Sektor Industri di Sumatra Selatan. *Jurnal Penelitian Sains.*

Safitri, W. R., 2016. Analisis Korelasi Pearson dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue dengan Kepadatan Penduduk di Kota Surabaya pada tahun 2012 - 2014. *Journal STIKES Pemkab Jombang.*

Santoso, B., 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis.* Yogyakarta: Graha ilmu.

Santoso, S., 2002. *Buku Latian SPSP Statistik Multivariat.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Sasmiati, 2017. *Hubungan Konsumsi Susu Formula dengan Status Gizi Balita di Puskesmas Piyungan Bantul Yogyakarta,* Yogyakarta: Universitas Aisyiyah.

Sembiring, B. & Juliana, 2019. *Neonatus Bayi Balita Anak Pra Sekolah.* Sleman: CV Budi Utama.

Sugiarti , E., Zulaekah, S. & Puspowati, S. D., 2011. Fakto-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemberian ASI Eksklusif Di Kecamatan Karang Malang Kabupaten Sragen. *Jurnal Kesehatan,* pp. 195-206.

Sunartyo, N., 2007. *Panduan Merawat Bayi dan Balita.* Yogyakarta: EGC.

Supranto, J., 2000. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen.* Jakarta: Rineka Cipta.

Windasari, R., 2020. *Analisis Cluster Hirarki Metode Average Linkage Berdasarkan Jumlah Kriminalitas Di Indonesia Tahun 2019,* Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Yusuf, M., 2011. *Gambaran Pemberian Susu Formula pada Bayi Usia 7-11 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Minasa Upa Makassar,* Makassar: UIN Alaudin Makassar.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data dan Variabel Susu Formula

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 Soya	400	3000
16.	BMT P-HP	400	3000
17.	Nan pH Pro	376	3120
18.	Enfamil A+ Neura Pro	300	4100
19.	SGM Gain 74 (0-12)	263	3269
20.	Bebelove Gold Soya	337	3914
21.	SGM Soya	305	3540

Lampiran 2. Tabel *r*

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	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

Lampiran 3. Output Uji Korelasi

Correlations

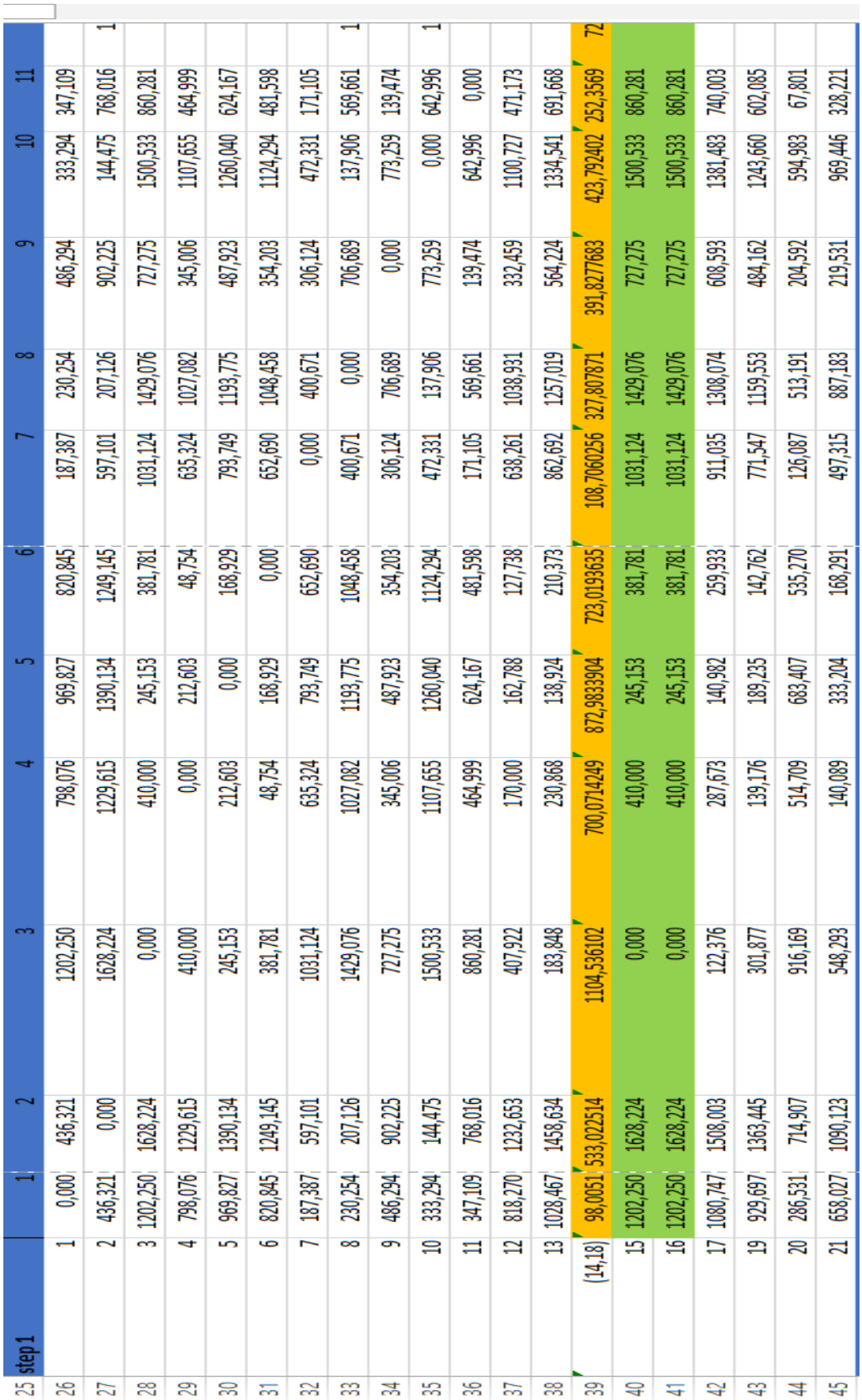
		X1	X2
X1	Pearson Correlation	1	-,175
	Sig. (1-tailed)		,224
	N	21	21
X2	Pearson Correlation	-,175	1
	Sig. (1-tailed)	,224	
	N	21	21

Lampiran 4. Perhitungan jarak

1		X1	299	373	400	310	450	354	384	323	420	440	378				
2		X2	4198	4628	3000	3400	3240	3379	4031	4427	3727	4500	3860				
3			SGM 1	Bebelove	BMT	Lactogen	Frisian Baby	NutriBaby Royal	S-26 Promil Gold	S-26 Promil	Vidoran Mybaby	Similac Advance	Blemil				
4	SGM 1		0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109				
5	Bebelove		436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016				
6	BMT		1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281				
7	Lactogen		798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	1027,082	345,006	1107,655	464,999				
8	Frisian Baby		969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167				
9	NutriBaby Royal		820,845	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	481,598				
10	S-26 Promil Gold		187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105				
11	S-26 Promil		230,254	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661				
12	Vidoran Mybaby		486,294	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474				
13	Similac Advance		333,294	144,475	1500,533	1107,655	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996				
14	Blemil		347,109	768,016	860,281	464,999	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000				
15	Frisolac Gold		818,270	1232,653	407,922	170,000	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	471,173				
16	Lovetona		1028,467	1458,634	183,848	230,868	138,924	210,373	862,692	1257,019	564,224	1334,541	691,668				
17	Enfamil A+		98,005	533,023	1104,536	700,071	872,983	723,019	108,706	327,808	391,828	423,792	252,357				
18	BMT Soya		1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281				
19	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				
20	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				
21	Enfamil A+ Neura Pro		98,005	533,023	1104,536	700,071	872,983	723,019	108,706	327,808	391,828	423,792	252,357				
22	SGM Gain 74 (0-12)		929,697	1363,445	301,877	139,176	189,235	142,762	771,547	1159,553	484,162	1243,660	602,085				
23	Bebelove Gold Soya		286,531	714,907	916,169	514,709	683,407	535,270	126,087	513,191	204,592	594,983	67,801				
24	SGM Soya		658,027	1090,123	548,293	140,089	333,204	168,291	497,315	887,183	219,531	969,446	328,221				

480	330	300	400	400	376	300	263	337	305
3400	3170	4100	3000	3000	3120	4100	3269	3914	3540
Frisolac Gold	**Lovetona**	**Enfamil A+**	**BMT Soya**	**BMT P-HP**	**Nan pH Pro**	**Enfamil A+ Neur**	**SGM Gain 74**	**Bebelove Gol**	**SGM Soya**
818,270	1028,467	98,005	1202,250	1202,250	1080,747	98,005	929,697	286,531	658,027
1232,653	1458,634	533,023	1628,224	1628,224	1508,003	533,023	1363,445	714,907	1090,123
407,922	183,848	1104,536	0,000	0,000	122,376	1104,536	301,877	916,169	548,293
170,000	230,868	700,071	410,000	410,000	287,673	700,071	139,176	514,709	140,089
162,788	138,924	872,983	245,153	245,153	140,982	872,983	189,235	683,407	333,204
127,738	210,373	723,019	381,781	381,781	259,933	723,019	142,762	535,270	168,291
638,261	862,692	108,706	1031,124	1031,124	911,035	108,706	771,547	126,087	497,315
1038,931	1257,019	327,808	1429,076	1429,076	1308,074	327,808	1159,553	513,191	887,183
332,459	564,224	391,828	727,275	727,275	608,593	391,828	484,162	204,592	219,531
1100,727	1334,541	423,792	1500,533	1500,533	1381,483	423,792	1243,660	594,983	969,446
471,173	691,668	252,357	860,281	860,281	740,003	252,357	602,085	67,801	328,221
0,000	274,591	722,772	407,922	407,922	298,690	722,772	253,476	533,521	224,109
274,591	0,000	930,484	183,848	183,848	67,941	930,484	119,541	744,033	370,844
722,772	930,484	0,000	1104,536	1104,536	982,943	0,000	831,823	189,644	560,022
407,922	183,848	1104,536	0,000	0,000	122,376	1104,536	301,877	916,169	548,293
407,922	183,848	1104,536	0,000	0,000	122,376	1104,536	301,877	916,169	548,293
298,690	67,941	982,943	122,376	122,376	0,000	982,943	187,003	794,957	425,959
722,772	930,484	0,000	1104,536	1104,536	982,943	0,000	831,823	189,644	560,022
253,476	119,541	831,823	301,877	301,877	187,003	831,823	0,000	649,231	274,235
533,521	744,033	189,644	916,169	916,169	794,957	189,644	649,231	0,000	375,366
224,109	370,844	560,022	548,293	548,293	425,959	560,022	274,235	375,366	0,000

Lampiran 5. Update Perhitungan Jarak



step 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109	
2	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016	1
3	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281	
4	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	1027,082	345,006	1107,655	464,999	
5	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167	
6	820,845	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	481,598	
7	187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105	
8	230,254	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661	1
9	486,294	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474	
10	333,294	144,475	1500,533	1107,655	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996	1
11	347,109	768,016	860,281	464,999	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000	
12	818,270	1232,653	407,922	170,000	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	471,173	
13	1028,467	1458,634	183,848	230,868	138,924	210,373	862,692	1257,019	564,224	1334,541	691,668	
(14,18)	98,0051	533,022514	1104,536102	700,0714249	872,9833904	723,0139635	108,7060256	327,807871	391,8277683	423,792402	252,3569	72
15	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281	
16	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281	
17	1080,747	1508,003	122,376	287,673	140,982	259,933	911,035	1308,074	608,593	1381,483	740,003	
19	929,697	1363,445	301,877	139,176	189,235	142,762	771,547	1159,553	484,162	1243,660	602,085	
20	286,531	714,907	916,169	514,709	683,407	535,270	126,087	513,191	204,592	594,983	67,801	
21	658,027	1090,123	548,293	140,089	333,204	168,291	497,315	887,183	219,531	969,446	328,221	

25	11	12	13	(14,18)	15	16	17	19	20	21
26	347,109	818,270	1028,467	98,0051019	1202,250	1202,250	1080,747	929,697	286,531	658,027
27	768,016	1232,653	1458,634	533,022514	1628,224	1628,224	1508,003	1363,445	714,907	1090,123
28	860,281	407,922	183,848	1104,5361	0,000	0,000	122,376	301,877	916,169	548,293
29	464,999	170,000	230,868	700,071425	410,000	410,000	287,673	139,176	514,709	140,089
30	624,167	162,788	138,924	872,98339	245,153	245,153	140,982	189,235	683,407	333,204
31	481,598	127,738	210,373	723,019364	381,781	381,781	259,933	142,762	535,270	168,291
32	171,105	638,261	862,692	108,706026	1031,124	1031,124	911,035	771,547	126,087	497,315
33	569,661	1038,931	1257,019	327,807871	1429,076	1429,076	1308,074	1159,553	513,191	887,183
34	139,474	332,459	564,224	391,827768	727,275	727,275	608,593	484,162	204,592	219,531
35	642,996	1100,727	1334,541	423,792402	1500,533	1500,533	1381,483	1243,660	594,983	969,446
36	0,000	471,173	691,668	252,35689	860,281	860,281	740,003	602,085	67,801	328,221
37	471,173	0,000	274,591	722,77244	407,922	407,922	298,690	253,476	533,521	224,109
38	691,668	274,591	0,000	930,483745	183,848	183,848	67,941	119,541	744,033	370,844
39	252,3569	722,77244	930,4837	0	1104,5361	1104,5361	982,9425212	831,8232985	189,6444041	560,022321
40	860,281	407,922	183,848	1104,5361	0,000	0,000	122,376	301,877	916,169	548,293
41	860,281	407,922	183,848	1104,5361	0,000	0,000	122,376	301,877	916,169	548,293
42	740,003	298,690	67,941	982,942521	122,376	122,376	0,000	187,003	794,957	425,959
43	602,085	253,476	119,541	831,823299	301,877	301,877	187,003	0,000	649,231	274,235
44	67,801	533,521	744,033	189,644404	916,169	916,169	794,957	649,231	0,000	375,366
45	328,221	224,109	370,844	560,022321	548,293	548,293	425,959	274,235	375,366	0,000

step 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109	
2	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016	1
3	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281	
4	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	1027,082	345,006	1107,655	464,999	
5	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167	
6	820,845	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	481,598	
7	187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105	
8	230,254	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661	1
9	486,294	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474	
10	333,294	144,475	1500,533	1107,655	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996	1
11	347,109	768,016	860,281	464,999	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000	
12	818,270	1232,653	407,922	170,000	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	471,173	
13	1028,467	1458,634	183,848	230,868	138,924	210,373	862,692	1257,019	564,224	1334,541	691,668	
(14,18)	98,005	533,023	1104,536	700,071	872,983	723,019	108,706	327,808	391,828	423,792	252,357	
(15,16)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281	
17	1080,747	1508,003	122,376	287,673	140,982	259,933	911,035	1308,074	608,593	1381,483	740,003	
19	929,697	1363,445	301,877	139,176	189,235	142,762	771,547	1159,553	484,162	1243,660	602,085	
20	286,531	714,907	916,169	514,709	683,407	535,270	126,087	513,191	204,592	594,983	67,801	
21	658,027	1090,123	548,293	140,089	333,204	168,291	497,315	887,183	219,531	969,446	328,221	

66	11	12	13	(14,18)	17	19	20	21
67	347,109	818,270	1028,467	98,005	1080,747	929,697	286,531	658,027
68	768,016	1232,653	1458,634	533,023	1508,003	1363,445	714,907	1090,123
69	430,141	203,961	91,924	552,268	122,376	301,877	916,169	548,293
70	464,999	170,000	230,868	700,071	410,000	287,673	139,176	514,709
71	624,167	162,788	138,924	872,983	140,982	189,235	683,407	333,204
72	481,598	127,738	210,373	723,019	381,781	259,933	142,762	535,270
73	171,105	638,261	862,692	108,706	911,035	771,547	126,087	497,315
74	569,661	1038,931	1257,019	327,808	1308,074	1159,553	513,191	887,183
75	139,474	332,459	564,224	391,828	608,593	484,162	204,592	219,531
76	642,996	1100,727	1334,541	423,792	1381,483	1243,660	594,983	969,446
77	0,000	471,173	691,668	252,357	740,003	602,085	67,801	328,221
78	471,173	0,000	274,591	722,772	298,690	253,476	533,521	224,109
79	691,668	274,591	0,000	930,484	67,941	119,541	744,033	370,844
80	252,357	722,772	930,484	0,000	982,943	831,823	189,644	560,022
81	740,003	298,690	67,941	982,943	0,000	187,003	794,957	425,959
82	602,085	253,476	119,541	831,823	187,003	0,000	649,231	274,235
83	67,801	533,521	744,033	189,644	794,957	649,231	0,000	375,366
84	328,221	224,109	370,844	560,022	425,959	274,235	375,366	0,000

step 3	1	2 ((15,16),3)		4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109
2	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016
((15,16),3)	1202,250	1628,224	0,000	266,188	273,515	648,975	789,708	714,538	363,638	750,267	430,141
4	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	1027,082	345,006	1107,655	464,999
5	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167
6	820,845	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	481,598
7	187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105
8	230,254	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661
9	486,294	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474
10	333,294	144,475	1500,533	1107,655	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996
11	347,109	768,016	860,281	464,999	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000
12	818,270	1232,653	407,922	170,000	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	471,173
13	1028,467	1458,634	183,848	230,868	138,924	210,373	862,692	1257,019	564,224	1334,541	691,668
(14,18)	98,005	533,023	1104,536	700,071	872,983	723,019	108,706	327,808	391,828	423,792	252,357
17	1080,747	1508,003	122,376	287,673	140,982	259,933	911,035	1308,074	608,593	1381,483	740,003
19	929,697	1363,445	301,877	139,176	189,235	142,762	771,547	1159,553	484,162	1243,660	602,085
20	286,531	714,907	916,169	514,709	683,407	535,270	126,087	513,191	204,592	594,983	67,801
21	658,027	1090,123	548,293	140,089	333,204	168,291	497,315	887,183	219,531	969,446	328,221

11	12	13	(14,18)	17	19	20	21
347,109	818,270	1028,467	98,005	1080,747	929,697	286,531	658,027
768,016	1232,653	1458,634	533,023	1508,003	1363,445	714,907	1090,123
430,141	203,961	91,924	552,268	122,376	301,877	916,169	548,293
464,999	170,000	230,868	700,071	410,000	287,673	139,176	514,709
624,167	162,788	138,924	872,983	140,982	189,235	683,407	333,204
481,598	127,738	210,373	723,019	381,781	259,933	142,762	535,270
171,105	638,261	862,692	108,706	911,035	771,547	126,087	497,315
569,661	1038,931	1257,019	327,808	1308,074	1159,553	513,191	887,183
139,474	332,459	564,224	391,828	608,593	484,162	204,592	219,531
642,996	1100,727	1334,541	423,792	1381,483	1243,660	594,983	969,446
0,000	471,173	691,668	252,357	740,003	602,085	67,801	328,221
471,173	0,000	274,591	722,772	298,690	253,476	533,521	224,109
691,668	274,591	0,000	930,484	67,941	119,541	744,033	370,844
252,357	722,772	930,484	0,000	982,943	831,823	189,644	560,022
740,003	298,690	67,941	982,943	0,000	187,003	794,957	425,959
602,085	253,476	119,541	831,823	187,003	0,000	649,231	274,235
67,801	533,521	744,033	189,644	794,957	649,231	0,000	375,366
328,221	224,109	370,844	560,022	425,959	274,235	375,366	0,000

step 4	1	2	(15,16),3)	(4,6)	5	7	8	9	10	11	12	13	(14,18)	17	19	20	21
1	0,000	436,321	1202,250	24,377	969,827	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109	818,270	1028,467	98,005	1080,747	929,697	286,531	658,027
2	436,321	0,000	1628,224	423,964	1390,134	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016	######	1458,634	533,023	1508,003	1363,445	714,907	1090,123
((15,16),3)	1202,250	1628,224	0,000	537,918	273,515	789,708	714,538	363,638	750,267	430,141	203,961	91,924	552,268	122,376	301,877	916,169	548,293
(4,6)	809,460	1239,380	395,891	490,165	190,766	24,377	644,007	1037,770	349,605	1115,975	473,299	148,869	220,621	711,545	395,891	273,803	140,969
5	969,827	1390,134	245,153	1067,369	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167	162,788	138,924	872,983	140,982	189,235	683,407
7	187,387	597,101	1031,124	405,002	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
8	230,254	207,126	1429,076	638,828	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105	638,261	862,692	108,706	911,035	771,547	126,087
9	486,294	902,225	727,275	347,933	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661	1038,931	1257,019	327,808	1308,074	1159,553	513,191
10	333,294	144,475	1500,533	435,036	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474	332,459	564,224	391,828	608,593	484,162	204,592
11	347,109	768,016	860,281	259,271	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996	1100,727	1334,541	423,792	1381,483	1243,660	594,983
12	818,270	1232,653	407,922	419,624	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000	471,173	691,668	252,357	740,003	602,085	67,801
13	1028,467	1458,634	183,848	401,191	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	471,173	0,000	274,591	722,772	298,690	253,476	533,521
(14,18)	98,005	533,023	1104,536	139,633	138,924	210,373	862,692	1257,019	564,224	1334,541	691,668	274,591	0,000	930,484	67,941	119,541	744,033
17	1080,747	1508,003	122,376	257,354	872,983	723,019	108,706	327,808	391,828	423,792	252,357	722,772	930,484	0,000	982,943	831,823	189,644
19	929,697	1363,445	301,877	67,745	140,982	259,933	911,035	1308,074	608,593	1381,483	740,003	298,690	67,941	982,943	0,000	187,003	794,957
20	286,531	714,907	916,169	12,189	189,235	142,762	771,547	1159,553	484,162	1243,660	602,085	253,476	119,541	831,823	187,003	0,000	649,231
21	658,027	1090,123	548,293	209,682	683,407	535,270	126,087	513,191	204,592	594,983	67,801	533,521	744,033	189,644	794,957	649,231	0,000

step 5	1	2	(15,16),3)	(4,6)	5	7	8	9	10	(11,20)	12	13	(14,18)	17	19	21
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
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
((15,16),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
(4,6)	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
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
7	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
8	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
9	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
10	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
(11,20)	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
12	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
13	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
(14,18)	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
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	0,000	1104,536	982,943
19	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
21	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

Step 6	1	2	((15,16),3)	(4,6)	5	7	8	9	10	(11,20)	12	(13,17)	(14,18)	19	21
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	1202,250	1202,250
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	1628,224	1628,224
((15,16),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	0,000	0,000
(4,6)	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	410,000	410,000
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	245,153	245,153
7	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	381,781	381,781
8	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	1031,124	1031,124
9	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	1429,076	1429,076
10	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	727,275	727,275
(11,20)	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	1500,533	1500,533
12	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	860,281	860,281
(13,17)	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	407,922	407,922
(14,18)	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	183,848	183,848
19	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	0,000	0,000
21	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	0,000	0,000

Step 7	2	((15,16),3)	(4,6)	5	7	8	9	10	(11,20)	12	(13,17)	((14,18),1)	19	21
2	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
((15,16),3)	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
(4,6)	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
5	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
7	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
8	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
9	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
10	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
(11,20)	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
12	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
(13,17)	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
((14,18),1)	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
19	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
21	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

Step 8	2	((15,16),3)	(4,6)	5	7	(8,10)	9	(11,20)	12	(13,17)	((14,18),1)	19	21
2	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	820,845	187,387	486,294	333,294	347,109	818,270	1028,467	98,005
((15,16),3)	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	902,225	144,475	768,016	1232,653	1458,634	533,023
(4,6)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	727,275	1500,533	860,281	407,922	183,848	1104,536
5	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	345,006	1107,655	464,999	170,000	230,868	700,071
7	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	487,923	1260,040	624,167	162,788	138,924	872,983
(8,10)	820,845	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	354,203	1124,294	481,598	127,738	210,373	723,019
9	187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	306,124	472,331	171,105	638,261	862,692	108,706
(11,20)	486,294	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	0,000	773,259	139,474	332,459	564,224	391,828
12	333,294	144,475	1500,533	1107,655	1260,040	1124,294	472,331	773,259	0,000	642,996	1100,727	1334,541	423,792
(13,17)	347,109	768,016	860,281	464,999	624,167	481,598	171,105	139,474	642,996	0,000	471,173	691,668	252,357
((14,18),1)	818,270	1232,653	407,922	170,000	162,788	127,738	638,261	332,459	1100,727	471,173	0,000	274,591	722,772
19	1028,467	1458,634	183,848	230,868	138,924	210,373	862,692	564,224	1334,541	691,668	274,591	0,000	930,484
21	98,005	533,023	1104,536	700,071	872,983	723,019	108,706	391,828	423,792	252,357	722,772	930,484	0,000

Step 9	2	((15,16),3)	(4,6)	7	(8,10)	9	(11,20)	12	((13,17),5)	((14,18),1)	19	21
2	0,000	436,321	1202,250	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109	818,270	1028,467
((15,16),3)	436,321	0,000	1628,224	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016	1232,653	1458,634
(4,6)	1202,250	1628,224	0,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281	407,922	183,848
7	969,827	1390,134	245,153	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167	162,788	138,924
(8,10)	820,845	1249,145	381,781	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	481,598	127,738	210,373
9	187,387	597,101	1031,124	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105	638,261	862,692
(11,20)	230,254	207,126	1429,076	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661	1038,931	1257,019
12	486,294	902,225	727,275	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474	332,459	564,224
((13,17),5)	333,294	144,475	1500,533	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996	1100,727	1334,541
((14,18),1)	347,109	768,016	860,281	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000	471,173	691,668
19	818,270	1232,653	407,922	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	471,173	0,000	274,591
21	1028,467	1458,634	183,848	138,924	210,373	862,692	1257,019	564,224	1334,541	691,668	274,591	0,000

Step 10	2	((15,16),3)	((4,6),19)	7	(8,10)	9	(11,20)	12	((13,17),5)	((14,18),1)	21
2	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	818,270
((15,16),3)	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	1232,653
((4,6),19)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	407,922
7	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	1027,082	345,006	1107,655	170,000
(8,10)	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	162,788
9	820,845	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	127,738
(11,20)	187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	638,261
12	230,254	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	1038,931
((13,17),5)	486,294	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	332,459
((14,18),1)	333,294	144,475	1500,533	1107,655	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	1100,727
21	818,270	1232,653	407,922	170,000	162,788	127,738	638,261	1038,931	332,459	1100,727	0,000

Step 11	2	((15,16),3)	((4,6),19)	(8,10)	9	(11,20)	12	((13,17),5)	(((14,18),1),7)	21
2	0,000	436,321	1202,250	969,827	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294	347,109
((15,16),3)	436,321	0,000	1628,224	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475	768,016
((4,6),19)	1202,250	1628,224	0,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533	860,281
(8,10)	969,827	1390,134	245,153	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923	1260,040	624,167
9	820,845	1249,145	381,781	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294	481,598
(11,20)	187,387	597,101	1031,124	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331	171,105
12	230,254	207,126	1429,076	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906	569,661
((13,17),5)	486,294	902,225	727,275	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259	139,474
(((14,18),1),7)	333,294	144,475	1500,533	1260,040	1124,294	472,331	137,906	773,259	0,000	642,996
21	347,109	768,016	860,281	624,167	481,598	171,105	569,661	139,474	642,996	0,000

Step 12	2	((15,16),3)	((4,6),19)	(8,10)	((11,20),9)	12	((13,17),5)	(((14,18),1),7	21
2	0,000	436,321	1202,250	798,076	820,845	187,387	230,254	486,294	333,294
((15,16),3)	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1249,145	597,101	207,126	902,225	144,475
((4,6),19)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	381,781	1031,124	1429,076	727,275	1500,533
(8,10)	798,076	1229,615	410,000	0,000	48,754	635,324	1027,082	345,006	1107,655
((11,20),9)	820,845	1249,145	381,781	48,754	0,000	652,690	1048,458	354,203	1124,294
12	187,387	597,101	1031,124	635,324	652,690	0,000	400,671	306,124	472,331
((13,17),5)	230,254	207,126	1429,076	1027,082	1048,458	400,671	0,000	706,689	137,906
(((14,18),1),7)	486,294	902,225	727,275	345,006	354,203	306,124	706,689	0,000	773,259
21	333.294	144.475	1500.533	1107.655	1124.294	472.331	137.906	773.259	0.000

Step 13	((15,16),3)	((4,6),19)	((8,10),2)	((11,20),9)	12	((13,17),5)	(((14,18),1),7)	21
((15,16),3)	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	1249,145	597,101	207,126	902,225
((4,6),19)	1628,224	0,000	410,000	245,153	381,781	1031,124	1429,076	727,275
((8,10),2)	1229,615	410,000	0,000	212,603	48,754	635,324	1027,082	345,006
((11,20),9)	1390,134	245,153	212,603	0,000	168,929	793,749	1193,775	487,923
12	1249,145	381,781	48,754	168,929	0,000	652,690	1048,458	354,203
((13,17),5)	597,101	1031,124	635,324	793,749	652,690	0,000	400,671	306,124
(((14,18),1),7)	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	1048,458	400,671	0,000	706,689
21	902,225	727,275	345,006	487,923	354,203	306,124	706,689	0,000

Step 14	((15,16),3)	(((4,6),19),	((8,10),2)	((11,20),9)	12	(((14,18),1),7)	21
((15,16),3)	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827	187,387	230,254
(((4,6),19),((13,17),5))	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134	597,101	207,126
((8,10),2)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153	1031,124	1429,076
((11,20),9)	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603	635,324	1027,082
12	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000	793,749	1193,775
(((14,18),1),7)	187,387	597,101	1031,124	635,324	793,749	0,000	400,671
21	230,254	207,126	1429,076	1027,082	1193,775	400,671	0,000

Step 15	((15,16),3)	((((4,6),19)	((8,10),2)	((11,20),9)	(((14,18),1),7)	21
((15,16),3)	0,000	436,321	1202,250	798,076	820,845	187,387
((((4,6),19),((13,17),5)	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1249,145	597,101
((8,10),2)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	381,781	1031,124
((11,20),9)	798,076	1229,615	410,000	0,000	48,754	635,324
(((14,18),1),7)	820,845	1249,145	381,781	48,754	0,000	652,690
21	187,387	597,101	1031,124	635,324	652,690	0,000

Step 16	((15,16),3)	(((((4,6),19	((8,10),2)	((11,20),9)	(((14,18),1),7)
((15,16),3)	0,000	436,321	1202,250	798,076	969,827
(((((4,6),19),((13,17),5	436,321	0,000	1628,224	1229,615	1390,134
((8,10),2)	1202,250	1628,224	0,000	410,000	245,153
((11,20),9)	798,076	1229,615	410,000	0,000	212,603
(((14,18),1),7)	969,827	1390,134	245,153	212,603	0,000

Step 17	((15,16),3)	(((((4,6),19	((8,10),2)	((((14,18),1),7),((11,20),9))
((15,16),3)	0,000	436,321	1202,250	969,827
(((((4,6),19),((13,17),5	436,321	0,000	1628,224	1390,134
((8,10),2)	1202,250	1628,224	0,000	245,153
((((14,18),1),7),((11,20	969,827	1390,134	245,153	0,000

Step 18	(((15,16),3	((8,10),2)	((((14,18),1),7),((11,20),9))
(((15,16),3),(((((4,6),1	0,000	1202,250	798,076
((8,10),2)	1202,250	0,000	410,000
((((14,18),1),7),((11,20	798,076	410,000	0,000

Step 19	(((15,16),3	(((((14,18),1),7),((11,20),9)),((8,10),2))
(((15,16),3),(((((4,6),1	0,000	1202,250
(((((14,18),1),7),((11,2	1202,250	0,000

Step 20	((((((14,18),1),7),((11,20),9)),((8,10),2)),(((15,16),3),(((((4,6),19),((13,17),5)),12),21)))
((((((14,18),1),7),((11,	0,000

RIWAYAT HIDUP



Nur Agustin, lahir di Kabupaten Tulungagung pada tanggal 10 Agustus 1997, biasa dipanggil Titin. Anak bungsu dari 3 bersaudara pasangan Bapak Suwandi dan Ibu Sriati. Tinggal di Dusun Jigang, RT 01 RW 02, Desa Pakisaji, Kecamatan Kalidawir, Kabupaten Tulungagung. Pendidikan dasarnya ditempuh di MI Miftahul Huda Pakisaji Tulungagung dan lulus pada tahun 2009. Setelah itu melanjutkan pendidikan menengah pertama di MTsN Tunggangri di Tulungagung dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN Denanyar di Jombang mengambil jurusan IPS dan lulus pada tahun 2015. Selanjutnya menempuh pendidikan tinggi pada tahun 2015 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Penulis dapat dihubungi melalui email: nuragustin44@gmail.com.

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 : Nur Agustin
NIM : 15610036
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : *Hierarchical Agglomerative Clustering* pada Klasifikasi Produk Susu Formula Bayi di Bawah Umur 1 Tahun di *Hypermart* Kota Malang
Pembimbing I : Angga Dwi Mulyanto, M.Si
Pembimbing II : Juhari, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	25 November 2021	Konsultasi Bab I, II, III dan IV	1.
2	30 November 2021	Revisi Bab II	2.
3	08 Desember 2021	Konsultasi Agama	3.
4	15 desember 2021	Revisi Agama Bab I dan II	4.
5	15 Desember 2021	Revisi Bab I, II, dan III	5.
6	27 Desember 2021	Revisi Bab IV	6.
7	27 Desember 2021	Revisi Agama Bab IV	7.
8	08 Februari 2022	ACC Bab IV	8.
9	24 Februari 2022	ACC Agama	9.
10	24 Februari 2022	ACC Keseluruhan	10.

Malang, 15 Februari 2022
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005