

SKRIPSI

**ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA
AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU PEKAN**

DISUSUN OLEH

MUHAMMAD ASRIL SIMANGUNSONG

2109010084



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

**ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA
AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU PEKAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi
Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

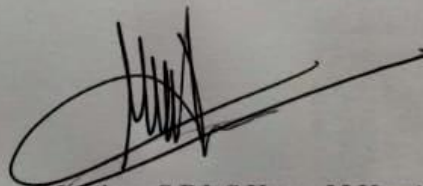
**MUHAMMAD ASRIL SIMANGUNSONG
2109010084**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANSUNG
TUNAI (BLT) ALGORITMA AGGLOMERATIVE
CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU
PEKAN
Nama Mahasiswa : MUHAMMAD ASRIL SIMANGUNSONG
NPM : 2109010084
Program Studi : SISTEM INFORMASI

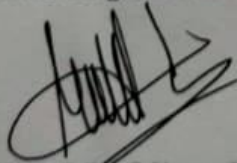
Menyetujui Komisi Pembimbing



(Martiano S. Pd, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 018029

Ketua Program Studi



(Martiano S. Pd, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 018029

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS
ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA
AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU PEKAN

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 7, Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Asril Simangunsong
NPM. 2109010084

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Asril Simangunsong
NPM : 2109010084
Prgoram Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA
AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU PEKAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non- Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 7, Juli 2025

Yang membuat pernyataan



MuhammadAsril Simangunsong

NPM. 2109010084

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Muhammad Asril Simangunsong
Tempat dan Tanggal Lahir : Kisaran, 01 Mei 2003
Alamat Rumah : Desa Bandar Pulau Pekan DS I
Telepon/Faks/HP : 0878 8687 2701
Email : muhammadasrilsimangunsong@gmail.com
Instansi Tempat Kerja :-
Alamat Kantor :-

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 1 Sei Piring TAMAT: 2015
SMP : SMPN 1 Bandar Pulau TAMAT: 2018
SMA : SMAN 1 AEK SONGSONGAN TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum.wr.wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat dan kemudahan sudah diberikan sehingga penulis mampu mengerjakan Proposal Penelitian dimana ketentuan dalam menerima gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tak lupa juga shalawat serta salam bagi Nabi Muhammad SAW yang sudah memberi petunjuk kepada kita ke jalan yang lurus. Pada waktu penyelesaian Proposal penulis memahami bahwasanya sangat banyak pihak berjasa turut menolong penulis pada penyusunan Proposal Penelitian. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof .Dr.Agussani,M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Halim Maulana,S.T.,M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Lutfi Basit,S.Sos.,M.I.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Martiano,S.Kom.,M.Kom,selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Ibu Yoshida Sary,S.E.,S.Kom.,M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Martiano,S.Kom.,M.Kom, selaku dosen pembimbing sudah membagikan waktu membimbing penulis pada proses penyusunan skripsi.
8. Bapak,Ibu Dosen serta Staff pengajar Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Kedua Orang tua, ibu dan ayah saya dan keluarga besar saya yang turut mendukung dan membagikan saya semangat.
10. Staff Biro dan Pekerja Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Dan juga kakak kandung saya kak Rini dan abang ipar saya bang Anggi yang telah membagikan dukungan dan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
12. Terakhir, teruntuk saudara saya Ican dan kadri yang selalu menemani, mendukung saya dan membagikan semangat serta menolong saya dalam menuntaskan skripsi ini.

Penulis memahami bahwasanya skripsi masih jauh dari sempurna. Sehingga agar skripsi ini bisa tersusun sempurna, masukan serta saran sangat penulis butuhkan. Akhir kata penulis menyampaikan bahwa skripsi ini bisa berguna bagi banyak orang

ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANGSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU PEKAN

ABSTRAK

Ketidaktepatan penyaluran Bantuan Langsung Tunai (BLT) menjadi permasalahan utama dalam kebijakan distribusi bantuan sosial, terutama di wilayah pedesaan yang kompleks secara sosial ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis segmentasi penerima BLT dengan menerapkan algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering di Desa Bandar Pulau Pekan, Kabupaten Asahan. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, mencakup variabel demografis (usia, jenis kelamin, pendidikan), ekonomi (pendapatan, jenis pekerjaan), dan sosial (akses layanan kesehatan dan pendidikan). Proses analisis meliputi pra-pemrosesan data, normalisasi menggunakan metode min-max, penghitungan jarak antar data dengan Euclidean Distance, serta pembentukan dendogram untuk menentukan jumlah kluster optimal. Hasil segmentasi menunjukkan terbentuknya tiga kluster utama yang merepresentasikan karakteristik sosial ekonomi warga secara lebih akurat. Validasi dengan metode Silhouette Score menghasilkan nilai akurasi yang menunjukkan kualitas pemisahan antar cluster yang baik. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung kebijakan distribusi bantuan sosial berbasis data, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan ketepatan sasaran program BLT di tingkat desa.

Kata kunci: BLT, Agglomerative Clustering, Segmentasi, Hierarchical Clustering, Bantuan Sosial, Desa Bandar Pulau Pekan.

SEGMENTATION ANALYSIS OF DIRECT CASH ASSISTANCE (BLT) USING AGGLOMERATIVE CLUSTERING ALGORITHM IN BANDAR PULAU PEKAN VILLAGE

ABSTRACT

The inaccuracy in the distribution of Direct Cash Assistance (BLT) remains a critical issue in the implementation of social aid policies, particularly in rural areas with diverse socio-economic conditions. This study aims to analyze the segmentation of BLT recipients using the Agglomerative Hierarchical Clustering algorithm in Bandar Pulau Pekan Village, Asahan Regency. Data were collected through observation, interviews, and documentation, covering demographic variables (age, gender, education), economic indicators (income, type of employment), and social access (healthcare and education services). The analysis process included data preprocessing, normalization using the min-max method, distance calculation via Euclidean Distance, and dendrogram construction to determine the optimal number of clusters. The clustering results revealed three major segments that accurately reflect the socio-economic characteristics of the population. Validation using the Silhouette Score demonstrated a good level of clustering quality and separation. This study offers valuable insights to support data-driven social aid policy, ensuring more effective and targeted BLT distribution at the village level.

Keywords: Direct Cash Assistance, Agglomerative Clustering, Segmentation, Hierarchical Clustering, Social Aid, Bandar Pulau Pekan Village.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSTUJUAN PUBLIKASI.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian Analisis.....	6
2.2 Sejarah Bandar Pulau Pekan.....	6
2.1.1. Definisi dan Tujuan BLT	9
2.1.2. Kriteria Penerima BLT	10
2.1.3. Mekanisme Penyaluran BLT	10
2.2 Segmentasi Data.....	11
2.2.1 Konsep Segmentasi Data.....	11
2.3 Algoritma Agglomerative Clustering	12
2.3.1 Pengertian Algoritma Agglomerative Clustering	12
2.3.2. Langkah-Langkah Algoritma Agglomerative Clustering	13
2.5 Pengertian Python	15
2.6 Software (Perangkat Lunak).....	16
2.6.1 Pengertian Website	16
2.6.2 Pengertian Database.....	17
2.6.3 Jupyter Notebook.....	18
2.7 Pengertian Sistem.....	18
2.8 Pengertian UML(Unified Modelling Language)	19
2.9 Flowchart	21

2.10 Pengujian BlackBox Testing	23
2.11 Literatur Review.....	23
BAB III	26
METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Teknik Pengumpulan Data	27
3.3 Teknik Analisis Data.....	27
3.4 Akurasi.....	28
3.5 Kerangka Berpikir.....	29
3.6 Variabel Penelitian	29
3.8 Spesifikasi Alat.....	31
3.9 Objek dan tempat penelitian.....	31
3.10 Algoritma Agglomerative Clustering	32
3.10.1 Langkah-Langkah Pelaksanaan Algoritma Agglomerative Clustering	32
3.11 Flowchart	34
3.13 Activity Diagram.....	36
3.17 Perancangan Antar Muka	44
BAB IV	49
HASIL DAN UJI COBA.....	49
4.1 Hasil.....	49
4.2 Analisis Hasil Clustering.....	56
4.2.1 Perbandingan Metode Clustering	57
4.2.2 Analisis Perbandingan	60
4.3 Kelebihan dan Kekurangan penelitian Analisis dan Implementasi Kinerja Agglomerative.....	63
4.4 Hasil Uji Coba.....	64
4.5 Kekurangan Website	65
BAB V	66
KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Flowchart.....	21
Tabel 2.2 Literatur Review.....	23
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Waktu Penelitian.....	31
Tabel 3.3 Data Pengguna.....	42
Tabel 3.4 Input Data.....	43
Tabel 3.5 Proses Clustering.....	44
Tabel 3.6 Visualisasi.....	44
Tabel 3.7 Analisis Hasil.....	45
Tabel 3.8 Laporan.....	45
Tabel 4. 1 Kelebihan dan Kekurangan.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Pemerintahan Desa Bandar Pulau Pekan.....	7
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Kerangka Berpikir.....	30
Gambar 3.3 Flowchart Sistem.....	35
Gambar 3.4 Flowchart Algoritma Agglomerative Clustering.....	36
Gambar 3.5 Use Case Diagram.....	37
Gambar 3.6 Activity Diagram Login.....	38
Gambar 3.7 Activity Diagram Data Penerima BLT.....	38
Gambar 3.8 Activity Diagram Proses Clustering.....	39
Gambar 3.9 Activity Diagram Analisa Hasil.....	39
Gambar 3.10 Activity Diagram Visualisasi Hasil.....	40
Gambar 3.11 Sequence Diagram.....	41
Gambar 3.12 Class Diagram.....	42
Gambar 3.13 Halaman Login	46
Gambar 3.14 Halaman Dashboard.....	46
Gambar 3.15 Halaman Input Data.....	47
Gambar 3.16 Halaman Penerima BLT.....	47
Gambar 3.17 Halaman Proses Clustering.....	48
Gambar 3.18 Halaman Visualisasi.....	48
Gambar 3.19 Halaman Analisa Hasil.....	49
Gambar 3.20 Halaman Generate Laporan.....	49
Gambar 4. 1 Halaman Login.....	49
Gambar 4. 2 Halaman Isi Login.....	50
Gambar 4. 3 Halaman Dashboard	50
Gambar 4. 4 Halaman Dashboard Grafik Statistik.....	51
Gambar 4. 5 Halaman Input Data	51
Gambar 4. 6 Halaman Hasil Input Data	52
Gambar 4. 7 Halaman Proses Clustering	52
Gambar 4. 8 Halaman Hasil Proses Clustering.....	53
Gambar 4. 9 Halaman Visualisasi.....	53
Gambar 4. 10 Halaman Hasil Visualisasi	54

Gambar 4. 11 Halaman Analisis Data.....	54
Gambar 4. 12 Halaman Hasil Analisis Data	55
Gambar 4. 13 Halaman Generate Laporan.....	55
Gambar 4. 14 Halaman Hasil Generate Laporan	56
Gambar 4. 15 Halaman Generate Laporan Bagian Cetak Laporan.....	56
Gambar 4. 16 Hasil Cluster 1 Metode Single Linkage	57
Gambar 4. 17 Hasil Cluster 2 Metode Single Linkage	57
Gambar 4. 18 Hasil Cluster 3 Metode Single Linkage	58
Gambar 4. 19 Hasil Cluster 1 Metode Complete Linkage	58
Gambar 4. 20 Hasil Cluster 2 Metode Complete Linkage	58
Gambar 4. 21 Hasil Cluster 3 Metode Complete Linkage	59
Gambar 4. 22 Hasil Cluster 1 Metode Average Linkage	59
Gambar 4. 23 Hasil Cluster 2 Metode Average Linkage	59
Gambar 4. 24 Hasil Cluster 3 Metode Average Linkage	60
Gambar 4. 25 Hasil Akurasi Metode Complete Linkage	60
Gambar 4. 26 Hasil Akurasi Metode Average Linkage	61
Gambar 4. 27 Hasil Akurasi Metode Single Linkage	61
Gambar 4. 28 Dendogram Metode Complete Linkage	62
Gambar 4. 29 Dendogram Metode Single Linkage	62
Gambar 4. 30 Dendogram Metode Average Linkage	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Mengatur kesejahteraan dan kebahagiaan penduduk Indonesia adalah salah satu tujuan negara ini. Menurut Undang-Undang No.11 Tahun 2009, kesejahteraan sosial adalah “kondisi terpenuhinya kebutuhan material, spiritual, dan sosial warga negara agar dapat hidup layak dan mampu mengembangkan diri sehingga dapat melaksanakan fungsi sosialnya.” Untuk membentuk Indonesia seutuhnya, pemerintah melakukan pembangunan yang berfokus pada kesejahteraan umum. Oleh karena itu, pemerintah membuat program untuk mengatasi masalah ini, salah satunya adalah Bantuan Lansung Tunai Dana Desa(BLT DD). Program ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat berpenghasilan rendah, terutama mereka yang miskin. (Maspawati et al., 2023)

Bantuan Lansunng Tunai yaitu memberikam langsung uang tunai pada Masyarakat kurang mampu.Bantuan Lansung Tunai (BLT) pertama kali dilakukan sejak tahun 2005, sampai tahun 2009, tahun 2013 berganti nama menjadi Bantuan Lansung Sementara Masyarakat (BLTSM). Program bantuan langsung tunai (BLT) diselenggarakan sebagai respon kenaikan Bahan Bakar Minyak (BBM) saat terjadi di dunia. Tujuan utama dari program ini memabantu Masyarakat miskin untuk tetap memenuhi kebutuhannya serta demi kesejahteraan Masyarakat.(Rizald Tumbel et al. 2021, n.d.) Bantuan Lansung Tunai (BLT) adalah program dari pemerintah akibat dicabutnya subsidi BBM dan dialihkan kepada Masyarakat miskin agar kemiskinan di Indonesia berkurang, dengan adanya BLT ini diharapkan kemakmuran penduduk semakin merata.(Ilmiah et al., n.d.).

Dimulai dari pendanaan hingga penyedia bantuan, ada beberapa tahapan penting dalam proses pelaksanaan BLT di tingkat desa, pemerintah desa mendaftarkan penerima manfaat melalui musyawarah desa dan verifikasi lapangan. Tujuannya adalah menemukan keluarga yang memenuhi kriteria sebagai penerima BLT. Keluarga yang kurang mampu, kehilangan mata

pencapaian, atau tidak terdaftar dalam program bantuan sosial lainnya seperti Program Keluarga Harapan (PKH) atau Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT).

Pemerintah meluncurkan program Bantuan Langsung Tunai (BLT) untuk membantu keluarga yang terdampak secara ekonomi. Program ini menawarkan dukungan keuangan langsung kepada keluarga yang membutuhkan, terutama keluarga yang kehilangan sumber pendapatan atau mengalami kesulitan keuangan.

Proses pelaksanaan BLT di desa ini dimulai dengan musyawarah desa menentukan calon penerima. Pendataan ini sangat penting untuk menjamin bahwa bantuan diberikan kepada warga yang paling membutuhkan. Setelah pendataan, data diverifikasi dan valid untuk memastikan bahwa penerima bantuan layak. Dana BLT diberikan secara langsung dan sebesar Rp 900.000 per 3 bulan selama jangka waktu tertentu.

Desa Bandar Pulau Pekan berada di Kecamatan Bandar Pulau, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Desa ini memiliki 2.100 hektar dan sekitar 1.626 orang tinggal disana, dengan 801 pria dan 825 wanita. Bandar pulau pekan adalah salah satu desa di wilayah ini yang menghadapi tantangan tersendiri untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakatnya. Ini terutama penting di tengah berbagai yang memengaruhi keadaan ekonomi yang tidak menentu, termasuk dampak pandemi COVID-19.

Ketidaktepatan sasaran dalam distribusi Bantuan Langsung Tunai (BLT) di Desa Bandar Pulau Pekan menjadi masalah karena ketidakadilan sosial dan ketidakpuasan masyarakat. Terdapat keluarga yang seharusnya menerima bantuan justru terlewatkan, sehingga program BLT tidak mencapai tujuannya untuk meningkatkan kesejahteraan. Solusi yang ditawarkan adalah menggunakan algoritma Agglomerative Clustering untuk melakukan segmentasi penerima BLT berdasarkan karakteristik demografis, ekonomi, dan sosial. (W. I. Firmansyah & Fanida, 2022) Algoritma ini dipilih karena mampu mengelompokkan data secara hierarkis berdasarkan kemiripan, yang menghasilkan segmentasi yang lebih relevan dan akurat. Implementasinya dilakukan dengan mengumpulkan data penerima BLT, melakukan pra-pemrosesan data, menghitung jarak antar data menggunakan matrik Euclidean Distance, dan membentuk dendrogram untuk menentukan jumlah kluster optimal. (Iyan Yulianti et al., 2023). Hasil yang

diharapkan adalah terciptanya segmentasi penerima BLT yang lebih tepat sasaran, sehingga pemerintah desa dapat menyalurkan bantuan kepada keluarga yang membutuhkan, meningkatkan efektivitas program BLT, dan mengurangi ketidakadilan sosial di masyarakat.

Agglomerative Hierarchical Clustering merupakan teknik pengelempokan hierarki dengan data sebagai pendekatan bawah atas (bottom up). Proses ini dimulai dengan data sebagai sebuah kelompok dan kemudian mencari kelompok potensial berdasarkan jarak untuk bergabung suatu kelompok yang lebih besar. Proses berulang sehingga tampak bergerak ke atas (Agglomerative) membentuk jenjang (hierarki). (Iyan Yulianti et al., 2023).

Data yang digunakan dalam studi ini mencakup informasi mengenai karakteristik demografik masyarakatnya dan pengalaman orang-orang terhadap bantuan yang mereka terima di desa bandar bandar pulau pekan dan sekitarnya. Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei menggunakan kuesioner terstruktur untuk responden penerima BLT. Dengan metode ini diharapkan data yang diperoleh akan dapat dengan tepat kondisi masyarakat setempat.

Dalam praktik, berbagai masalah sering muncul saat menentukan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT). Ini termasuk data yang tidak akurat, kriteria yang tidak jelas, dan metode segmentasi yang belum optimal. Kondisi ini dapat menyebabkan bantuan tidak tepat sasaran, sehingga orang yang benar-benar membutuhkan terlewatkan sementara orang yang kurang mendapatkannya. Situasi ini dapat menyebabkan ketidakadilan dan ketidakpuasan di masyarakat, terutama di wilayah pedesaan yang beragam. Maka dari fenomena itu penulis topik penelitian yang berjudul **“ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN LANSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA DESA BANDAR PULAU PEKAN”** Dengan penelitian ini diharapkan tidak hanya menghasilkan hasil akademis tetapi juga menawarkan solusi praktis untuk masalah yang dihadapi oleh masyarakat Desa Bandar Pulau Pekan. Diharapkan, program Bantuan Langsung Tunai (BLT) dapat lebih tepat sasaran dan memiliki dampak yang signifikan terhadap pengurang kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui analisis data yang berbasis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah diatas dapat dikemukakan beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang algoritma Agglomerative Clustering dalam melakukan Clustering.
2. Bagaimana mengimplementasikan dalam Segmentasi.
3. Bagaimana keakuratan algoritma Agglomerative Clustering dalam Segmentasi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang disebutkan di bawah ini diperlukan untuk menghindari pembahasan yang dari luar permasalahan, sebagai berikut:

1. Penelitian akan membahas penerima bantuan langsung tunai di Desa Bandar Pulau pekan, kabupaten asahan.
2. Analisis segmentasi akan difokuskan variable demografis (usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga), kondisi ekonomi (pendapatan, sumber penghasilan) dan akses terhadap layanan sosial (kesehatan, pendidikan).
3. Dalam penelitian ini akan membuat aplikasi Python

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai melalui penulisan proposal ini yaitu:

1. Untuk menjelaskan dan mendeskripsikan karakteristik demografis dan sosial ekonomi penerima Bantuan Langsung Tunai di Desa Bandar Pulau Pekan, termasuk usia, jenis kelamin, pendidikan dan kondisi ekonomi.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis variable-variabel kunci yang berpengaruh dalam menentukan segmentasi penerima BLT, seperti tingkat pendapatan, jenis pekerjaan dan akses terhadap layanan sosial.
3. Menerapkan algoritma agglomerative clustering dalam mengelompokkan penerima BLT berdasarkan karakteristik yang telah diidentifikasi, sehingga menghasilkan segmen-segmen yang relevan.

4. Mengevaluasi dampak dari segmentasi penerima BLT terhadap efektivitas distribusi bantuan, dengan tujuan memastikan bahwa bantuan disalurkan kepada mereka yang paling membutuhkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Masyarakat

Dengan meningkatkan efektivitas distribusi bantuan langsung tunai, penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat Desa Bandar Pulau Pekan secara langsung. Dengan menggunakan analisis segmentasi yang tepat, bantuan dapat diberikan hanya kepada mereka yang benar-benar membutuhkannya yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

2. Bagi Pemerintah Desa

Penelitian ini akan membantu pemerintah desa membuat dan menerapkan program BLT yang lebih efektif. Pemerintah dapat membuat kebijakan yang lebih tepat sasaran dan responsive terhadap keadaan sosial ekonomi masyarakat dengan memahami karakteristik dan kebutuhan penerima bantuan.

3. Untuk Peneliti dan Akademis

Dapat memberikan referensi bagi penelitian lain yang tertarik dengan analisis data sosial dan program bantuan sosial. Dengan menggunakan metode agglomerative clustering, penelitian ini dapat memberikan wawasan baru tentang bagaimana analisis data sosial yang diterapkan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Analisis

Analisis adalah penyelidikan suatu peristiwa untuk mengumpulkan informasi yang tepat, termasuk informasi tentang asal usul, alasan, penyebab sebenarnya, dan sebagainya. Analisis data adalah proses menghitung data agar dapat dipresentasikan secara sistematis. Analisis data untuk analisis kuantitatif dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan rumus statistik atau program bantu statistik.(Indra Foreman Onsu et al., 2019)

Menurut (Al Rasyid et al., 2022) analisis adalah sebagai proses berpikir untuk membagi sesuatu yang besar menjadi bagian-bagian kecil sehingga kita dapat memahaminya. Tanda yang menunjukkan komponen hubungan mereka satu sama lain dan fungsi mereka masing-masing dalam satu keseluruhan yang lebih besar. Analisis dapat didefinisikan sebagai pembagian suatu sistem informasi yang lengkap menjadi bagian komponen. Tujuan dari pembagian ini adalah untuk menemukan dan mengevaluasi masalah, peluang, hambatan, dan kebutuhan yang diharapkan untuk membuat rekomendasi perbaikan.

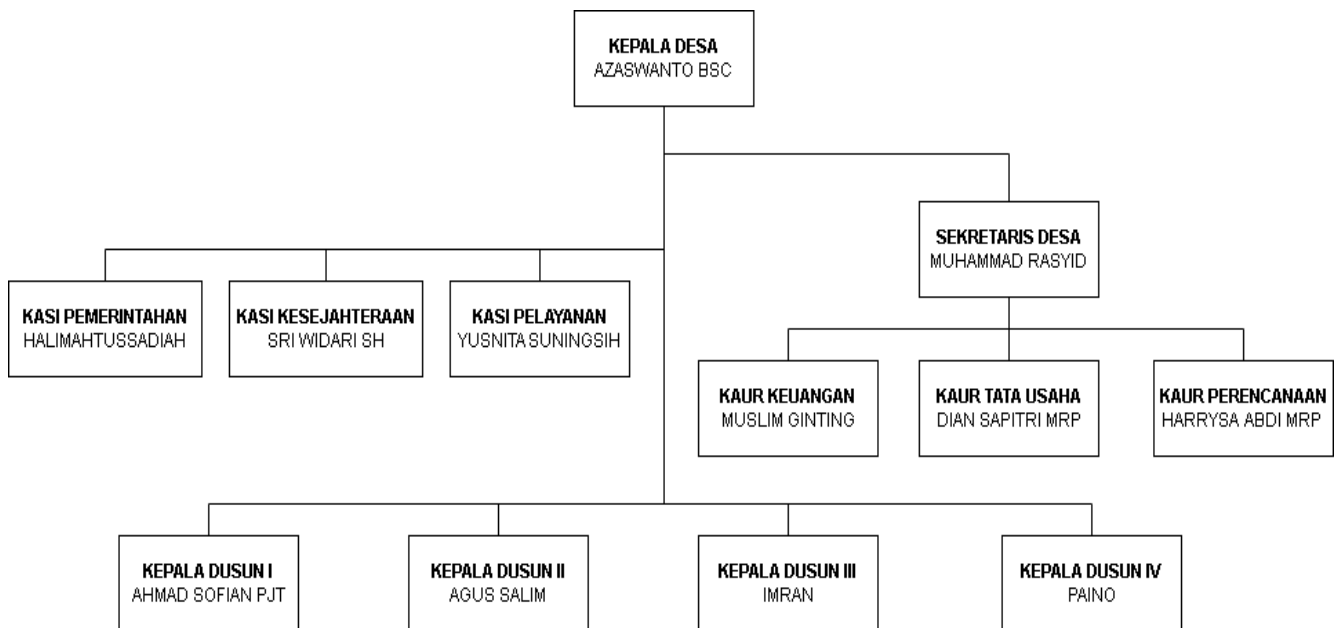
2.2 Sejarah Bandar Pulau Pekan

Bandar Pulau sudah ada semenjak zaman penjajahan Hindia Belanda, merupakan kota perdagangan di tepian sungai Asahan. Konon sumber cerita dari tetua desa bahwa Bandar Pulau banyak dihuni penduduk etnis China yang bekerja sebagai pedagang membawa hasil-hasil masyarakat Bandar Pulau dan sekitarnya ke kota Tanjung Balai dan dari Tanjung Balai membawa pulang kebutuhan masyarakat Bandar Pulau berupa sandang pangan serta kebutuhan lainnya melalui sungai Asahan yang pada waktu itu bisa dilayari perahu lumayan besar. Hal ini dibuktikan banyaknya aset yang menjadi milik PP 10, berupa bekas hotel, bekas sekolah China, bekas rumah-rumah yang ditinggalkan penduduk etnis China/Tionghoa.

Pada tahun 2020 Desa Bandar Pulau dimana dalam menjalankan roda pemerintahan di desa pada tahun 2021, Desa Bandar Pulau yang dipimpin Bapak

Azawanto BSC sebagai Kepala Desa di bantu oleh 1(satu) orang Sekretaris Desa, 3 (tiga) Kepala Seksi, 3(Tiga) kepala urusan, dan 4(empat) kepala dusun.

Desa Bandar Pulau memiliki 4(empat) dusun dengan jumlah laki-laki mencapai 801 jiwa sedangkan wanita mencapai 825 jiwa dengan total semua penduduk Desa Bandar Pulau mencapai 1626 jiwa. Struktur Pemerintahan Desa Bandar Pulau dibawah berikut ini:



Gambar 2.1 Struktur Pemerintahan Desa Bandar Pulau

Berikut tugas dan tanggung jawab berdasarkan kedudukannya masing-masing:

1. Kepala Desa

Kepala desa berkedudukan sebagai Kepala Pemerintahan Desa yang memimpin penyelenggaraan pemerintahan desa. Kepala desa bertugas menyusun dan menerapkan kebijakan desa, menjalin hubungan baik dengan masyarakat, dan melaksanakan pembangunan.

2. Sekretasi Desa

Sekretaris Desa berkedudukan sebagai pendukung utama Kepala Desa. Sekretaris Desa bertugas mengelola administrasi desa.

3. Kepala Urusan

Kepala Urusan berkedudukan sebagai staf sekretariat dan membantu Sekretaris Desa dalam hal administrasi.

4. Kepala Seksi

Kepala Seksi berkedudukan sebagai membantu Kepala Desa dengan tugas sehari-hari.

2.1 Bantuan Lansung Tunai (BLT)

Bantuan Lansung Tunai (BLT) adalah kebijakan yang dibuat oleh pemerintah yang diberikan kepada masyarakat kurang mampu dalam bentuk uang tunai atau bantuan lain yang bersyarat dan tidak bersyarat untuk memungkinkan mereka membantu keuangannya sendiri. BLT pertama kali digunakan oleh Brazil dan kemudian digunakan oleh negara lain. Indonesia adalah salah satunya. Kebijakan ini diberlakukan pada awal tahun 2005 dan mendapat dukungan komunitas yang terkena dampak kenaikan harga minyak kemudian dihidupkan Kembali pada berdasarkan Undang-Undang nomor 2 tahun 2020, yang sekarang beralku, BLT dimulai pada tahun 2020. Pemerintah untuk mengubah UU nomor 1 tahun 2020 mengenai kebijakan keuangan negara dan stabilitas sistem keuangan dalam mengatasi pandemi Covid-19 dan ancaman terhadap perekonomian stabilitas system keuangan dan nasionalisasi telah menjadi hukum.(Tondi, 2023)

Menurut (Pahrudin et al., 2024) , pembatasan aktivitas ekonomi dan mobilitas masyarakat selama pandemi Covid-19 kebutuhan akan bantuan sosial seperti BLT meningkat. Penelitian ini menunjukkan bahwa program BLT dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat kurang mampu dan mengurangi tekanan ekonomi mereka. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi tentang kemandirian dan hambatan implementasi program ini agar program tersebut dapat memberikan manfaat terbaik bagi masyarakat.

Selain itu menurut (Milenia et al., 2023), menyatakan bahwa pelaksanaan program BLT di kelurahan Uner, Kecamatan Kawangkoan Utara, menunjukkan bahwa meskipun pemerintah telah berusaha untuk memberikan bantuan dengan cara yang tepat, masih ada masalah dalam mendistribusikan bantuan ke penerima. Bantuan tidak tepat sasaran karena banyak keluarga yang terdaftar sebagai penerima BLT telah menerima bantuan sosial lainnya sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa system verifikasi yang lebih baik

diperlukan untuk pendataan penerima bantuan agar program BLT dapat memenuhi tujuannya.

Dalam hal ini, (Azhari et al., 2021), menekankan betapa pentingnya mengelola dana BLT sebagai cara untuk memberikan perlindungan sosial kepada masyarakat selama pandemi. Menurut penelitian mereka, keberhasilan dana desa untuk BLT sangat bergeantung pada transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan. BLT diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat jika dilakukan dengan benar.

Maka dapat disimpulkan secara keseluruhan strategis pemerintah menghadapi tantangan sosial ekonomi yang muncul akibat pandemi Covid-19 adalah program Bantuan Langsung Tunai (BLT). Namun perlu meningkatkan efektivitasnya, evaluasi dan perbaikan secara berkelanjutan diperlukan dalam membentuk system pendataan dan distribusi bantuan.

2.1.1. Definisi dan Tujuan BLT

Bantuan Langsung Tunai (BLT) adalah program bantuan pemerintah yang memberikan uang tunai kepada masyarakat kurang mampu untuk membantu mereka menghadapi kesulitan ekonomi. Program ini dapat berupa transfer uang bersyarat atau tidak bersyarat, dan dimaksudkan untuk memberikan dukungan finansial langsung kepada keluarga yang membutuhkan. Menurut Wikipedia (2023), program BLT pertama kali diluncurkan di Brasil pada tahun 1990 dan kemudian diadopsi oleh banyak negara lain. Indonesia memulai program ini pada tahun 2005 sebagai tanggapan terhadap kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) di seluruh dunia.

Menurut, (Astuti & Zubaedah, 2023), Tujuan Bantuan Langsung Tunai (BLT) adalah:

1. Membantu warga miskin dalam memenuhi kebutuhan dasar mereka.
 2. Mencegah kesejahteraan Masyarakat miskin menjadi lebih buruk karena masalah ekonomi.
 3. Meningkatkan tanggung jawab sosial yang dimiliki setiap orang
- BLT mungkin berdampak pada kesejahteraan masyarakat desa, terutama bagi mereka yang terkena dampak pandemi.

2.1.2. Krteria Penerima BLT

Ini beberapa kriteria penerima BLT menurut (Jaya & Ediyanto, 2021), untuk memastikan bantuan penerima Bantuan Langsung Dana Desa (BLT-DD) adalah:

1. Keluarga Miskin: calon penerima tidak boleh menerima bantuan lain, seperti pemilik PKH/BPNT atau Kartu Praktek, dan harus berasal dari keluarga miskin yang tercantum dalam Data Kesejahteraan sosif terpadu (DTKS) atau yang tidak tertangkap (kesalahan pengecualian).
2. Kriteria Tambahan: kriteria lain yang harus dipertimbangkan meliputi:
 - a) Kehilangan mata uang dan tidak memiliki Cadangan ekonomi untuk bertahan hidup selama 3 bulan ke depan.
 - b) Memiliki anggota keluarga yang rentan terhadap penyakit
 - c) Calon penerima juga kepala keluarga yang dipimpin oleh Wanita dan lansia.
3. Proses pendataan: pemerintah dengan hati-hati, termasuk verifikasi dan validasi data untuk mencegah kesalahan.

Dengan memenuhi kriteria ini, penyaluran BLT-DD diharap kann lebih efisien dan tepat sasaran.

2.1.3. Mekanisme Penyaluran BLT

Menurut (Azhari et al., 2021), peraturan Menteri keuangan Republik Indonesia nomor 50/PMK.07/2020 mengatur mekanisme penyaluran Bantuan Langsung Tunai (BLT). Peraturan ini menetapkan batas bulanan untuk penyaluran BLT sebesar RP. 600.000 untulk periode April hingga juni 2020 dan Rp. 300.000 untuk periode juli hingga September 2020. Selain itu, peraturan Menteri keuangan Nomor 40/PMK.07/2020 menetapkan bahwa BLT diberikan setiap bulan selama tiga bulan, dengan nilai 10% pada bulan pertama dan 15% pada bulan kedua. Mekanisme penyaluran Bantuan Langsung Tunai (BLT) diatur oleh beberapa peraturan, salah satunya adalah peraturan Menteri keuangan Republik Indonesia Nomor 50/PMK.07/2020. Peraturan ini menetapkan besaran BLT sebesar RP. 600.000 per kepala keluarga yang dibayar setiap bulan selama tiga bulan, mulai januari hingga Maret 2020. Penyaluran BLT berlansung selama enam bulan, dari

April hingga September 2020. Besaram BLT ditetapkan sebesar Rp. 600.000 per nulan untuk periode April 2020.

2.2 Segmentasi Data

Segmentasi data adalah teknik yang sering digunakan dalam berbagai bidang, seperti analisis sosial, pemasaran, dan kesehatan untuk menyesuaikan strategi dengan kebutuhan khusus mereka. Proses pengelompokan data ke dalam kategori atau segmen yang lebih kecil berdasarkan karakteristik atau kriteria tertentu memiliki tujuan untuk menemukan dan memahami perbedaan di antara kelompok-kelompok tersebut, sehingga analisis dan pengambilan keputusan menjadi lebih baik.

2.2.1 Konsep Segmentasi Data

Dalam kontek Bantuan Lansung Tunai (BLT), segmentasi data merujuk pada proses pembagian penerima bantuan berdasarkan kriteria tertentu, seperti tingkat kemiskinan, dampak ekonomi, atau lokasi geografis. Tujuan utama dari segmentasi ini adalah untuk memastikan bahwa bantuan diberikan dengan tepat sasaran dan dapat memaksimalkan manfaat bagi masyarakat yang paling membutuhkan. Segmentasi data BLT dapat digunakan jika mempertimbangkan beberapa elemen berikut:

1. Segmentasi berdasarkan kelayakan penerima

Studi di Desa Kepatihan Kabupaten Jombang menemukan bahwa salah satu masalah utama dalam penyaluran BLT adalah memastikan bahwa sasaran penerima bantuan tepat (W. I. Firmansyah & Fanida, 2022). Segmentasi data dapat dilakukan dengan baik dengan mengelompokkan penerima berdasarkan kriteria kelayakan, seperti

- a) Tingkat pendapatan
- b) Status pekerjaan
- c) Jumlah tanggungan keluarga
- d) Dampak langsung dari pandemi atau krisis ekonomi

2. Segmentasi berdasarkan Geografis dan Demografis

Dalam studi yang dilakukan di desa Boteng Kecamatan Menganti, Gresik, menemukan bahwa penyebaran BLT menawarkan bantuan yang cukup besar kepada masyarakat selama pandemi Covid-19.(Hendra purniawan, 2021). Namun segmentasi geografis dan demografis dapat meningkatkan efektivitas ini. Misalnya

- a) Secara geografis, memprioritaskan daerah-daerah yang lebih miskin atau pedesaan dengan akses ekonomi yang terbatas.
- b) Demografis mengelompokkan penerima berdasarkan usia (seperti orang tua), status Kesehatan (seperti orang yang menderita penyakit kronis), atau status sosial (seperti orang yang janda atau yatim piatu).

Dengan memanfaatkan segmentasi ini, distribusi bantuan dapat difokuskan pada kelompok yang paling rentan di berbagai wilayah.

3. Segmentasi berdasarkan resiko ekonomi

Penelitian di desa Kalianget menunjukkan bahwa analisis sangat penting untuk implementasi program BLT. (Widiarini et al., 2023). Untuk mengurangi kemungkinan ketidaktepatan sasaran, calon penerima dapat dibagi menjadi kelompok berdasarkan tingkat risiko ekonomi yang mereka hadapi.

- a) Risiko kehilangan pekerjaan prioritas dapat diberikan kepada penerima yang kehilangan pekerjaan karena pandemi tau krisis ekonomi.
- b) Risiko Kesehatan penerima yang memiliki anggota keluarga yang menderita penyakit serius atau cacat fisik juga dapat diprioritaskan.

2.3 Algoritma Agglomerative Clustering

2.3.1 Pengertian Algoritma Agglomerative Clustering

Algoritma Agglomerative Clustering adalah metode pengelompokan yang paling umum digunakan dalam pengelompokan hierarkis. Algoritma ini memulai dengan memperlakukan setiap objek sebagai kluster tunggal dan kemudian secara berulang menggabungkan pasangan kluster terdekat berdasarkan

kriteria kesamaan hingga semua data terkumpul dalam satu kluster. (Eric U. & Michael O., 2024)

Agglomerative Hierarchical Clustering merupakan teknik pengelempokan hierarki dengan data sebagai pendekatan bawah atas (bottom up). Proses ini dimulai dengan data sebagai sebuah kelompok dan kemudian mencari kelompok potensial berdasarkan jarak untuk bergabung suatu kelompok yang lebih besar. Proses berulang sehingga tampak bergerak ke atas (Agglomerative) membentuk jenjang (hierarki). (Iyan Yulianti et al., 2023). Hierarchical clustering merupakan metode pengelompokan yang membentuk hirarki yang membentuk struktur pohon. Akibatnya, proses pengelompokan dilakukan secara bertingkat atau bertahap. Algoritma memiliki dua pendekatan, Agglomerative (bottom-up) dan divisive (top-down) adalah jenis clustering hierarkis. (Homepage et al., 2021).

Menurut (Wijuniamurti et al., 2022) Algoritma Agglomerative Clustering adalah metode analisis kluster yang menggunakan pendekatan hierarkis untuk mengelompokkan data yang diamati sehingga setiap kluster yang diperoleh adalah kluster yang homogen. Algoritma ini bekerja dengan mengidentifikasi sekelompok objek yang memiliki karakteristik yang berbeda dari objek lainnya, sehingga objek dalam kelompok yang sama akan lebih homogen dibandingkan dengan objek dalam kelompok yang berbeda.

Metode pengelompokan agregasi yang paling umum digunakan dalam pengelompokan hierarkis. Algoritma ini memulai dengan memperlakukan setiap objek sebagai kluster tunggal dan kemudian secara berulang menggabungkan pasangan kluster terdekat berdasarkan kriteria kesamaan hingga semua data berada dalam satu kluster. (Eric U. & Michael O., 2024)

2.3.2. Langkah-Langkah Algoritma Agglomerative Clustering

Penerapan metode Agglomerative dapat digunakan untuk mengelompokkan data dan langkah – langkahnya adalah sebagai berikut (Wijuniamurti et al., n.d.) .

1. Dimulai dari n cluster, setiap cluster hanya mengandung satu objek.

2. Misalkan matriks jarak dekat $D_{n \times s} = [d_{rs}]$. Temukan matriks pertidaksamaan Duntuk pasangan yang paling serupa. Misal pasangan terpilih digabungkan dengan elemen d_{rs} , sehingga terpilih objek r dan s.
3. Denga beberapa kriteria, gabungkan objek r dan s menjadi satu cluster baru (rs), kurangi jumlah cluster sebanyak 1 dengan menghapus baris dan kolo dari objek r dan s. Kemudian menggunakan kriteria, hitung pertidaksamaan antara cluster (rs) dan semua sisa, dan tambahkan baris dan kolom ke matriks pertidaksamaan baru.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 sebanyak (n-1) kali hingga seluruh objek terbentuk dalam satu cluster. Pada setiap langkah, identifikasikan kesatuan klaster dan nilai ketimpangan dimana klaster klaster tersebut bersatu.

Menurut (Widyawati et al., 2020) dua metode yang paling umum untuk mngelompokkan data Agglomerative Hierarchical Clustering dan Divisive Cluster, akan digunakan untuk mengelompokkan data yang serupa dalam hierarki yang sama dan agak jauh. Agglomerative Hierarki Clustering menggabungkan banyak cluster menjadi satu kesatuan cluster, dimana N adalah jumlah data, divisive menggabungkan satu cluster menjadi banyak cluster. Metode perhitungan tingkat kemiripan yang digunakan untuk membedakan berbagai teknik Clustering Hierarchical yang populer. Ada yang menggunakan Single Linkage, Complete Linkage dan Average Linkage.

1. Single Linkage

Metode clustering Single Linkage (SL), yang juga dikenal sebagai teknik terdekat, mencari pasangan berdasarkan pengukuran jarak terdekat. Sebut saja cluster G dan H akan disatukan. Perhitungan ketidaksamaan jarak $d(G,H)$ akan dilakukan sebelumnya dengan membandingkan jarak setiap anggota kelompok dari G_i dengan jarak setiap anggota kelompok $H_{i'}$, kemudia menemukan pasangan yang paling dekat.

$$d_{sl}(G, H) = \min(d_{ii,}); i \in G; i' \in H$$

2. Complete Linkage

Metode Complete Linkage Agglomerative Clustering (CL) disebut juga metode furthest neighbor technique. Secara umum, langkah-

langkah metode ini hampir sama dengan metode penghubung satu, tetapi dalam pencarian pasangan, metode penghubung lengkap mencari pasangan yang terjauh dari nilai observasi.

$$d_{CL}(G, H) = \max(d_{ii'}) ; i \in G ; i' \in H$$

3. Average Linkage

Average Linkage, juga dikenal sebagai GroupAverage(GA), adalah metode tambahan untuk clustering hubungan satu hubungan dan clustering hubungan lengkap Agglomerative. Metode ini menentukan pencarian pasangan dengan melihat rata-rata jarak setiap nilai yang diamati.

$$d_{GA}(G, H) = \frac{1}{N_G N_H} \sum_{i \in G} \sum_{i' \in H} d_{ii'}$$

Dendrogram dapat digunakan untuk menunjukkan hierarchical clustering. Ini dibuat dengan membuat matrix kemiripan yang memuat tingkat kemiripan antara data yang dikelompokkan. Dimungkinkan untuk menghitung tingkat kemiripan dengan berbagai cara, termasuk menggunakan jarak geometris dan jarak Manhattan. Perhitungan jarak dengan kedua jarak ini dapat dilihat pada rumus berikut:

a. Manhattan Distance

$$D_{man}(x, y) = \sum_{j=1}^d |x_j - y_j|$$

b. Euclidean Distance

$$D_{(x_2 x_1)} = \sqrt{\sum_{j=1}^d |x_{2j} - x_{1j}|^2}$$

2.5 Pengertian Python

Python adalah bahasa pemrograman yang menggunakan interpreter untuk menjalankan kode programnya. Interpreter ini memiliki kemampuan untuk menerjemahkan kode secara langsung, dan dapat digunakan di berbagai platform termasuk windows, linux, dan lainnya. Python menggunakan paradigma pemrograman dari berbagai bahasa lain, seperti bahasa C, Java pemrograman berorientasi objek dan Lisp pemrograman fungsional. Kombinasi paradigma ini

membantu programmer mengembangkan sebagai proyek dengan bahasa Python. (Rahman et al., 2021)

Menurut (Ardianto & Widiyatmoko, 2024) Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Dikatakan sebagai bahasa yang memiliki banyak kemampuan dan kemampuan dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan memiliki banyak fitur pustaka standar yang besar dan komprehensif. Python bahasa pemrograman umum yang dirancang untuk membuat source code mudah dibaca dan library lengkap memungkinkan programmer membuat aplikasi yang mutakhir dengan menggunakan source code yang tampak sederhana.

Menurut (Adawiyah Ritonga & Yahfizham Yahfizham, 2023) Python merupakan bahasa pemrograman yang fleksibel yang dapat digunakan untuk berbagai jenis pekerjaan seperti pengembangan perangkat lunak, pengembangan web, dan data science. Python adalah bahasa pemrograman open source, yang berarti setiap orang dapat dengan bebas menggunakan, memodifikasi, dan mendistribusikan bahasa tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan pengguna Python memiliki berbagai perpustakaan yang luas. Python mendukung pemrograman berorientasi pada objek desain program didasarkan pada data atau objek daripada fungsi dan logika ini membuatnya lebih modular dan mudah dipelihara.

2.6 Software (Perangkat Lunak)

2.6.1 Pengertian Website

Website atau situs web adalah media untuk mengakses informasi dari dunia internet. Pengguna dapat mengakses informasi dalam bentuk teks, gambar, animasi atau suara melalui URL yang dibuka oleh web browser pada komputer mereka. (Kesuma Astuti & Sri Agustina, 2022)

Website adalah kumpulan halaman web dan file pendukung seperti gambar, video, dan file digital lainnya yang disimpan pada web server yang umumnya dapat diakses melalui internet. Dengan kata lain, website adalah kumpulan folder dan file yang memiliki banyak perintah dan melakukan berbagai hal, seperti menampilkan konten, penyimpanan data, dan lain lain. (Suhartini et al., 2020)

Menurut (Faisol, 2020) World Wide Web adalah kumpulan dokumen yang sangat besar yang terletak pada komputer server, juga dikenal sebagai web server, di mana server-server ini terletak di lima benua, salah satunya adalah Indonesia, dan terhubung ke satunya melalui jaringan internet. Dokumentasi dan dokumen informasi ini disimpan atau dibuat dalam format Hypertext Markup Language (HTML). Halaman dokumen informasi dapat terdiri dari teks yang berhubungan satu sama lain atau bahkan dokumen lain. Dokumen informasi ini dapat terdiri dari gambar, suara, dan bahkan klip video, serta teks yang menghubungkan halaman melaluinya. Istilah hypertext mengacu pada kenyataan bahwa dokumen ini terdiri dari berbagai halaman. Istilah hypermedia mengacu pada hubungan antara dokumen jenis ini. World Wide Web adalah kumpulan dokumen multimedia yang terhubung melalui hypertext link yang dapat berpindah dari dokumen ke dokumen lain dengan mengklik hyperlink.

2.6.2 Pengertian Database

Database adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan penjelasan dari data tersebut yang dirancang untuk menemukan data yang dibutuhkan sebuah organisasi. Basis data adalah sekumpulan elemen data terintegrasi yang secara logika saling berhubungan, dan dapat digunakan oleh berbagai departemen dan pengguna. Semua data di dalamnya diintegrasikan untuk menghindari duplikat. (Tuti Susilawati et al., 2020)

Database adalah kumpulan data yang terkait disimpan bersama redundansi yang dikontrol sehingga berfungsi untuk satu atau lebih aplikasi secara optimal. Data disimpan dengan cara yang memungkinkan semua orang mengaksesnya, terlepas dari program yang mereka gunakan untuk mengaksesnya. Akses untuk menambahkan data baru, mengeditnya, dan mengambil data yang sudah ada dari database mudah dan aman. Kumpulan informasi yang terkait secara logis, disimpan bersama, dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi juga disebut basis data. Ini juga disebut sebagai sistem entri file elektronik. Buku telepon yang berisi nama, alamat, dan nomor orang yang disimpan di memori komputer adalah contoh database. (Riyan Dirgantara et al., 2023)

Menurut (Efendy, 2018) database adalah menampilkan semua datanya dalam bentuk tabel dua dimensi sederhana yang disebut relasi. Tabel relasi mirip satu sama lain dengan file biasa tetapi informasi dapat dengan mudah diekstrak dan digabungkan dalam lebih dari satu file. Ada saat ketika tabel-tabel ini dianggap sebagai file.

Pada dasarnya, tujuan database yang ada di suatu instansi adalah untuk memberikan kemudahan dan kecepatan selama proses pengambilan dan penyimpanan data. Salah satu keunggulan database adalah kemampuan untuk mengatur data secara tepat dan teratur berdasarkan fungsi dan jenisnya. Ini dapat terdiri dari beberapa file atau tabel terpisah atau dapat terdiri dari kolom atau field dalam setiap file atau tabel. Dengan segala kemudahan yang tersedia database akan mempermudah penyimpanan data bagi organisasi.

2.6.3 Jupyter Notebook

Jupyter notebook adalah aplikasi berbasis web untuk komputasi interaktif mendukung pengoperasian 40 halaman web bahasa pemrograman analitis. Jupyter notebook terbuka dalam format “formulir”, dan pengguna dapat menulis di dalamnya. Aplikasi ini mendukung eksplorasi, dokumentasi, menjalankan kode dan menampilkan hasil. Jalan kode secara langsung seperti yang dinyatakan dalam pengenalan resmi. Hasil dari proses eksekusi kode juga akan ditampilkan secara langsung. Jika pengguna mengedit halaman yang sama dari dokumen program mereka juga dapat langsung mengedit dan menjalaskannya di blok kode. (Ren et al., 2023)

2.7 Pengertian Sistem

Sistem adalah kelompok dari dua atau lebih subsistem atau komponen yang saling berhubungan yang bekerja untuk mencapai tujuan yang sama saling berhubungan yang bekerja untuk mencapai tujuan yang sama. Di sisi lain, sebuah sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan yang berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem pengolahan data adalah kumpulan manusia, mesin, dan metode yang terorganisir untuk melakukan berbagai fungsi. (Frisdayanti, 2019)

Menurut (NERY NESTARY, 2021) sistem adalah kumpulan komponen atau elemen yang dihubungkan untuk memfasilitasi aliran materi, energi, atau informasi untuk mencapai suatu tujuan. Sistem juga terdiri dari kombinasi teknologi informasi dan aktivitas individu yang menggunakannya untuk mendukung operasi dan manajemen.

Sistem adalah kumpulan objek, unsur, atau bagian yang memiliki makna yang berbeda dan saling berhubungan. Dalam lingkungan yang kompleks, bekerja sama, saling mempengaruhi, dan terlibat dalam rencana atau rencana yang sama untuk mencapai tujuan tertentu. Secara terminologi, sistem digunakan dalam berbagai cara yang berbeda membuatnya sulit untuk didefinisikan atau diartikan sebagai ungkapan yang mencakup semua penggunaannya dan cukup ringkas untuk memenuhi maksudnya. (Yosua Partogi et al., 2021)

2.8 Pengertian UML(Unified Modelling Language)

UML(Unified Modelling Language) adalah bahasa pemodelan grafis digunakan dalam desain, dokumentasi, dan pemahaman sistem perangkat lunak. Dengan menggunakan notasi yang konsisten UML memungkinkan pengembang perangkat lunak untuk menggambarkan secara visual struktur, perilaku, dan interaksi sistem. Diagram UML dapat digunakan untuk menggambarkan sistem secara visual yang mudah dipahami oleh semua pihak. Selain itu, penggunaan diagram UML dalam proses perancangan sistem informasi penggajian dapat membantu mengurangi biaya dan membuat sistem lebih mudah dipahami. (Mahardika et al., 2023)

UML merupakan bahasa pemodelan visual yang kaya mendukung prinsip pengembangan inkremental dan iteratif dari metode pengembangan berorientasi objek. UML membantu membangun model sistem yang mudah dipahami, mengurangi kompleksitas pengembangan perangkat lunak, meningkatkan penggunaan kembali dan pemeliharaan sistem, dan meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak.(Wayahdi & Ruziq, 2023)

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah alat yang digunakan untuk mengembangkan sistem yang menjelaskan hubungan antara aktor yang terlibat dalam sistem. Diagram ini

biasanya digunakan untuk menunjukkan fungsi tingkat tinggi sistem dan ruangnya. (Wayahdi & Ruziq, 2023)

Use case diagram adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan perilaku sistem akan dirancang dengan menjelaskan cara sistem bekerja dengan satu atau lebih pihak yang akan menggunakannya. (Hutabri et al., 2019)

2. Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu diagram UML yang paling umum digunakan. Mereka dapat digunakan untuk menunjukkan komunikasi data atau mengontrol urutan tindakan yang dilakukan. Diagram ini biasanya digunakan untuk desain tingkat tinggi untuk memodelkan proses bisnis dan desain tingkat rendah untuk menjelaskan algoritma yang akan digunakan. (Wayahdi & Ruziq, 2023)

Activity diagram adalah aktivitas diagram menampilkan berbagai alur aktifitas data yang sedang dirancang dan menunjukkan proses berjalan, dan memahami proses sistem secara menyeluruh. (Sandfreni et al., 2021)

3. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang menunjukkan bagaimana objek berinteraksi dan bertukar pesan dari waktu ke waktu. Sequence diagram menunjukkan bagaimana peristiwa (aktivitis) dalam use case dipetakan ke dalam operasi kelas objek dalam class diagram. Menggambarkan perilaku parsial alasan mengapa sequence diagram sering diterima. (Wayahdi & Ruziq, 2023)

Sequence diagram adalah menggambarkan perilaku objek dalam kasus penggunaan dengan menggambarkan siklus hidup objek dan pesan yang dibawa dan masuk diantaranya. Untuk membuat diagram urutan harus memahami objek yang berperan dalam kasus penggunaan dan objek yang digunakan dalam metode objek kelas. Melihat skenario yang ada dalam kasus penggunaan diagram sequence diagram juga diperlukan. (Irfan et al., 2023)

4. Class Diagram

Class diagram adalah sebagai kelas yang menggambarkan struktur dan penjelasan dari class, package, dan objek serta hubungannya satu sama lain, seperti inheritance, containment, dan associations. Class merupakan abstraksi yang menunjukkan struktur dan perilaku umum dari kelompok objek. Dalam proses eksekusi sistem objek turunan dari class yang dibuat, diubah, dan dihancurkan. Sebuah objek yang memiliki status yang mencakup nilai atribut-nya serta hubungannya dengan objek lain. Class diagram membantu developers merencanakan dan berkomunikasi. (Wayahdi & Ruziq, 2023)

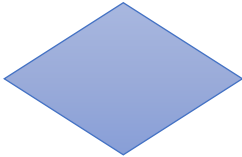
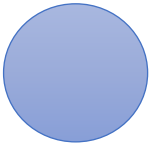
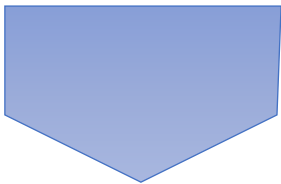
Class diagram adalah diagram yang menunjukkan kelas, komponen komponen kelas, dan hubungan antar kelas menunjukkan jenis objek masuk dalam sistem. (Hamas & Imaduddin, 2019)

2.9 Flowchart

Flowchart adalah ilustrasi berupa grafik yang menunjukkan urutan proses atau langkah-langkah yang diperlukan untuk menjalankan suatu program secara sistematis. Flowchart dapat memberikan gambaran tentang bagaimana proses analisis, perancangan, dan pengkodean dilakukan untuk memecahkan masalah yang lebih mendalam selama proses operasional suatu tugas. Saat melakukan evaluasi lebih lanjut flowchart biasanya digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah. Flowchart juga dapat didefinisikan sebagai suatu diagram yang menunjukkan alur proses dengan menggunakan grafik. Simbol-simbol tersebut digambarkan sebagai beberapa langkah atau tindakan yang berbeda dalam diagram ini. Selain itu, flowchart dapat didefinisikan sebagai gambaran visual dari urutan langkah atau langkah yang terlibat dalam suatu prosedur program yang dirancang untuk mencapai tertentu. Gambaran flowchart mudah dipahami dan dilihat, terutama dengan menampilkan urutan langkah demi langkah. (Kus Indrani Listyoningrum et al., 2023)

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

No	Simbol Flowchart	Nama	Arti Simbol Flowchart
----	------------------	------	-----------------------

1		Process	Model suatu bentuk proses
2		Data	Proses input atau output
3		Decision	Menunjukkan titik keputusan
4		On-page Reference	Menghubungkan alur ke halaman yang sama
5		Off-page Reference	Menghubungkan proses ke halaman yang berbeda
6		Terminator	Awal atau akhir program
7		Document	Menampilkan informasi dalam cetakan
8		Flow	Menunjukkan rute proses

2.10 Pengujian BlackBox Testing

Menurut (Wahyudi & Alameka, 2023) pengujian blackbox ini ada berbagai teknik, antara lain:

1. Teknik berkonsentrasi pada verifikasi bahwa sisten beroperasi sesuai dengan spifikasinya dan memenuhi persayaratan pengguna. Ini melihat apakah output sesuai dengan input dan memenuhi harapan.
2. Untuk mengumpulkan tanggapan pengguna, kuesioner digunakan untuk mengumpulkan pendapat mereka tentang pengalaman mereka dengan sistem. Metode ini membantu dalam mengukur kepuasan pengguna dan penerimaan.
3. Pengujian efisiensi sistem juga dilakukan pengguna menilai seberapa baik sistem

2.11 Literatur Review

Peneltian ini di dukung beberapa refrensi yang dapat memperkuat penelitian saat menyusun proposal skripsi ini. Berikut ini adalah beberapa referensi tentang clustering sebagai berikut.

Tabel 2.2 Literatur Review

No	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Hasil Penelitian
1	Widyawati, Wawan Laksito Sulysaptomo, Yustina Retno Wahyu Utami	Penerapan Agglomerative Hierarchical Clustering Untuk Segmentasi Pelanggan	Studi ini meneliti Agglomerative Hierarchical clustering(AHC) untuk segmentasi pelanggan dan mencapai beberapa hasil yang penting seperti metode pengelompokan untuk pengelompokan, penelitian ini menggunakan jarak rata-rata antara cluster selama proses penggabungan. Pengukuran jarak matriks kedekatan dihitung menggunakan jarak Manhattan, yang penting untuk menentukan

			seberapa dekat atau jauh titik data (pelanggan) satu sama lain. Cluster optimal analisis menemukan bahwa segmentasi terbaik menghasilkan 7 cluster. Impilkasi srategi pemasaran temuan menunjukkan bahwa AHC dapat secara efektif mengelompokkan pelanggan yang dapat dikaitkan dengan upaya pemasaran srategis untuk meningkatkan layanan keseluruhan kepada segmen pelanggan yang berbeda.
2	Dessy Iyan Yulianti, Teguh Iman Hermanto, Meriska Defrian	Analisis Clustering Donor Darah dengan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering	Penelitian ini menemukan tiga kelompok donor darah yang berbeda di wilayah Purwakarta. Metodologi Bungursari yang digunakan dalam penelitian adalah metodologi SEMMA, yang mencakup proses pengambilan sampel, eksplorasi, modifikasi, pemodelan, dan penilain data. Efektivitas pengelompokkan dinilai dengan koefisien Siluet yang menghasilkan skor 0,713346292. Skor ini menunjukkan kualitas pengelompokan yang baik dan bahwa kelompok terdefinisi dengan baik dan berbeda. Hasil

			ini menunjukkan teknik penambangan data untuk memahami perilaku donor darah dan mengoptimalkan strategi donor darah karena ini dapat membantu ketidakseimbangan antara ketersediaan dan permintaan darah
3	Krisman Pratama Simanjuntak, Ulfa Khaira	Pengelompokkan Titik Api di Provinsi Jambi Dengan Agglomerative Hierarchical Clustering	Kesimpulan studi ini berhasil menggunakan algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering untuk mengelompokkan data hotspot di provinsi jambi pada tahun 2019. Hasil evaluasi menggunakan metode Koefisien Silhouette menunjukkan bahwa algoritma ini mengidentifikasi dua yang berbedea, masing-masing dengan nilai Koefisien Silhouette 0,5856441 yang menunjukkan kualitas pengelompokan yang baik cluster 1 memiliki 6.283 poin dan tingkat kepercayaan rata-rata 73,49642% resiko untuk terjadi kebakaran. Yang perlu dipantau Cluster terdiri dari 375 poin dengan tingkat kepercayaan rata-rata yang jauh lebih tinggi sebesar 99,46133% menunjukan resiko kebakaran yang tinggi

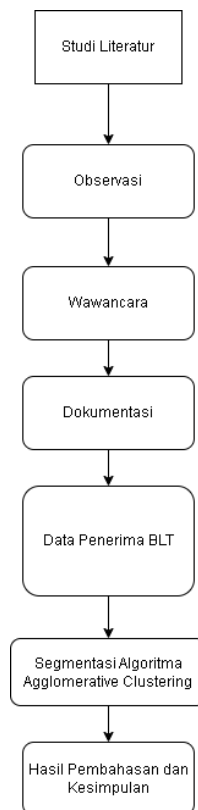
			dan memerlukan bahwa sebagian besar hotspot terkonsentrasi di Muaro Jambi yang sejalan dengan data historis insiden kebakaran di wilayah tersebut selama 2019.
--	--	--	--

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah proses sistematis pengumpulan dan analisis data numerik untuk memahami fenomena dan hubungan antar variabel. Penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan terstruktur untuk memastikan hasilnya valid dan andal. (Rustamana et al., 2024)



Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian

Alur metode penelitian akan melakukan studi literatur dan studi lapangan, yang mencakup observasi, wawancara, dan dokumentasi. Setelah selesai peneliti akan mendapatkan data penerima blt tentang masalah yang terkait. Selanjutnya peneliti menggunakan algoritma Agglomerative Clustering untuk membuat rancangan aplikasi. Setelah rancangan sistem selesai peneliti akan mengumpulkan hasil dan membahasnya.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian, data yang valid diperlukan untuk mendukung analisis. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi lapangan adalah jenis pengumpulan data yang dilakukan secara langsung di lokasi penelitian. Beberapa Teknik yang digunakan ialah:
 - a. Observasi
observasi adalah digunakan untuk melihat secara langsung bagaimana penerima bantuan didaftarkan hubungan antara petugas bersama masyarakat dan kondisi sosial ekonomi di lapangan.
 - b. Wawancara
Wawancara adalah mengumpulkan informasi dari penerima BLT untuk mengetahui pengalaman mereka, kesulitan yang mereka hadapi saat mendapatkan bantuan, dan pendapat mereka tentang seberapa efektif program BLT.
 - c. Dokumentasi
Dokumentasi adalah data yang dikumpulkan melalui arsip yang berkaitan laporan resmi pemerintah desa tentang penerima bantuan, data statistik tentang kemiskinan di daerah tersebut, dan kebijakan yang terkait dengan program BLT.

3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah metode menggunakan perhitungan untuk menjawab rumusan dan validasi masalah hipotesis melalui analisis data. Digunakan untuk melakukan pengujian parameter populasi dengan sampel data. Analisis data adalah proses mengorganisasikan urutan data (M. Firmansyah et al., 2021). Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan teknik analisis data sebagai berikut:

- a. Pengumpulan dan pemrosesan data
- b. Perhitungan matrik jarak dihitung menggunakan matrik jarak seperti Euclidean Distance dengan rumus berikut:

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

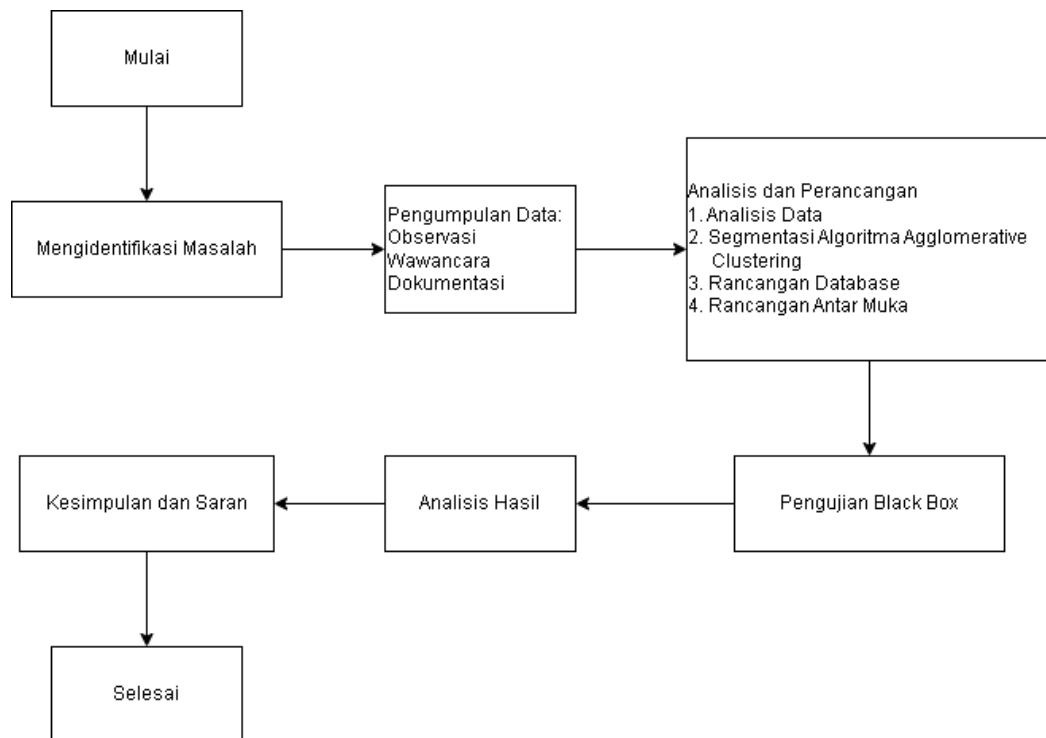
- c. Pembentukan kluster awal
- d. Pengabungan kluster digabung secara berulang berdasarkan metode linkage berikut 3 metode digunakan:
 - a) Single Linkage: Menggunakan jarak minimum antara elemen-elemen dari dua kluster.
 - b) Complete Linkage: Menggunakan jarak maksimum antara elemen-elemen dari dua kluster.
 - c) Average Linkage: Menggunakan rata-rata antara elemen-elemen dari dua kluster.
- e. Iterasi hingga satu kluster
- f. Visualisasi dendrogram
- g. Penentuan jumlah kluster optimal
- h. Validasi hasil

3.4 Akurasi

Akurasi adalah tingkat ketepatan dan kecermatan hasil pengelompokan data yang dihasilkan oleh algoritma Agglomerative Clustering. Tujuan penentuan akurasi merupakan untuk memastikan ketepatan pengelompokkan BLT, mengukur segmentasi data yang dihasilkan, memverifikasi hasil pengelompokan untuk proses pengambil keputusan, dan meningkatkan kualitas distribusi bantuan sosial. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode silhouette score. Berikut merupakan rumus akurasi untuk silhouette score dalam Agglomerative Clustering.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah prediksi benar}}{\text{Total jumlah data}} \times 100\%$$

3.5 Kerangka Berpikir



Gambar 3.2 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir ini harus mengacu pada alur penelitian yang harus terstruktur. Dimulai dengan menemukan masalah, mengumpulkan data, dan membuat rancangan sistem. Tujuannya adalah menguji sistem kelayakannya melalui pengujian blackbox. Kemudian peneliti membahas dan mengambil kesimpulan dari awal hingga akhir penelitian.

3.6 Variabel Penelitian

Menurut (Magister et al., 2023) variabel adalah karakteristik benda dan orang yang bervariasi dalam kualitas dan kuantitas. Suatu objek, sifat, atribut, nilai, atau kegiatan yang memiliki berbagai variasi antara satu sama lain disebut variabel. Dalam penelitian peneliti menggunakan variabel penelitian sebagai berikut:

Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Desa ini seluas 2.100 hektar dan dihuni oleh sekitar 1.626 orang (801 pria dan 825 wanita).

3.10 Algoritma Agglomerative Clustering

Algoritma Agglomerative Clustering adalah salah satu teknik pengelompokan hierarkis yang menggunakan pendekatan bottom-up pada pengelompokan agregasi. Pada awalnya, semua data dianggap sebagai kluster tunggal. Kemudian, secara bertahap kluster kluster ini digabungkan berdasarkan tingkat kemiripan atau jarak antar mereka hingga semua data tergabung menjadi satu kluster besar. Proses penggabungan ini digambarkan dalam dendogram, yang menunjukkan struktur hierarki dari kluster yang terbentuk.

Algoritma Agglomerative Clustering dipilih untuk penelitian ini karena memiliki beberapa keunggulan yang terkait dengan tujuan penelitian. Algoritma ini sangat fleksibel untuk eksplorasi data karena tidak memerlukan banyak kluster awal. Algoritma ini cocok untuk menganalisa data yang kompleks dan berbeda, seperti data Bantuan Langsung Tunai (BLT) dari Desa Bandar Pulau Pekan. Yang digunakan untuk mengoptimalkan proses segmentasi dengan algoritma ini yaitu terdapat variabel demografis, variabel ekonomi, dan variabel sosial.

Pemilihan algoritma ini didasarkan pada kebutuhan untuk menghasilkan segmentasi yang lebih relevan dan mendalam konteks distribusi BLT. Kekurangan metode segmentasi yang efektif penyebab utama masalah distribusi bantuan yang tidak tepat sasaran. Algoritma Agglomerative Clustering dapat menggabungkan data penerima BLT ke dalam segmen yang homogen berdasarkan kemiripan atribut mereka. Diharapkan bahwa hal ini akan membantu pemerintah desa memastikan bahwa bantuan diberikan hanya kepada orang-orang yang benar membutuhkan.

3.10.1 Langkah-Langkah Pelaksanaan Algoritma Agglomerative Clustering

1. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data dari responden yang mencakup variabel-variabel berikut:

- a. Demografis
- b. Ekonomi

c. Sosial.

2. Pra-Pemrosesan Data

Normalisasi data numerik digunakan untuk mencegah disebabkan oleh skala yang berbeda menggunakan rumus:

$$X^1 = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)}$$

Dimana nilai x adalah nilai asli, X^1 adalah nilai ter-normalisasi.

3. Menghitung Jarak Antar Data

Setelah data ter-normalisasi, maka hitung jarak antar data menggunakan metrik jarak seperti jarak *Euclidean*:

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

Dimana p dan q adalah dua titik data.

4. Pembentukan Dendogram

- a. Membangun dendogram yang menunjukkan bagaimana kluster terbentuk berdasarkan kemiripan data dengan menggunakan hasil jarak.
- b. Dalam proses ini, dua kluster terdekat digabungkan berulang kali hingga semua data tergabung menjadi satu kluster besar.

5. Menentukan Jumlah Kluster

Tentukan jumlah kluster optimal dengan melihat dendogram dan memilih titik potong yang sesuai.

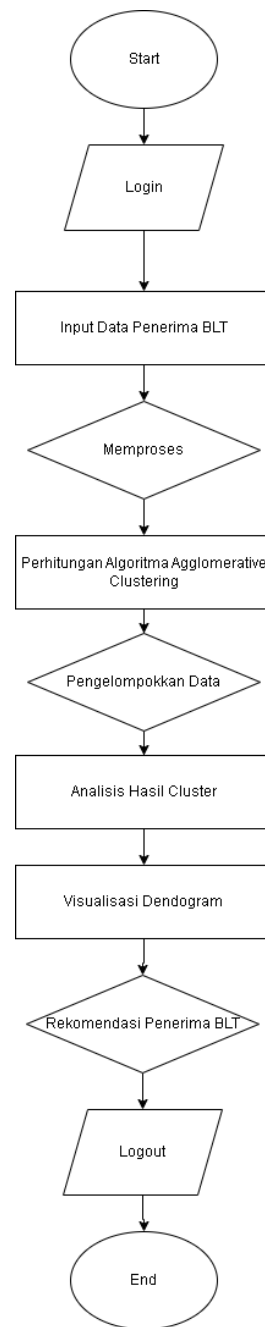
6. Implementasi Algoritma

Untuk mengelompokkan data berdasarkan jarak yang telah dihitung gunakan algoritma Agglomerative Clustering setelah mendapatkan jumlah kluster yang diinginkan.

7. Analisis Hasil

- a. Analisis karakteristik masing-masing kluster untuk menilai hasil clustering.
- b. Tindak lanjut dengan saran untuk distribusi bantuan yang lebih tepat sasaran berdasarkan hasil segmentasi.

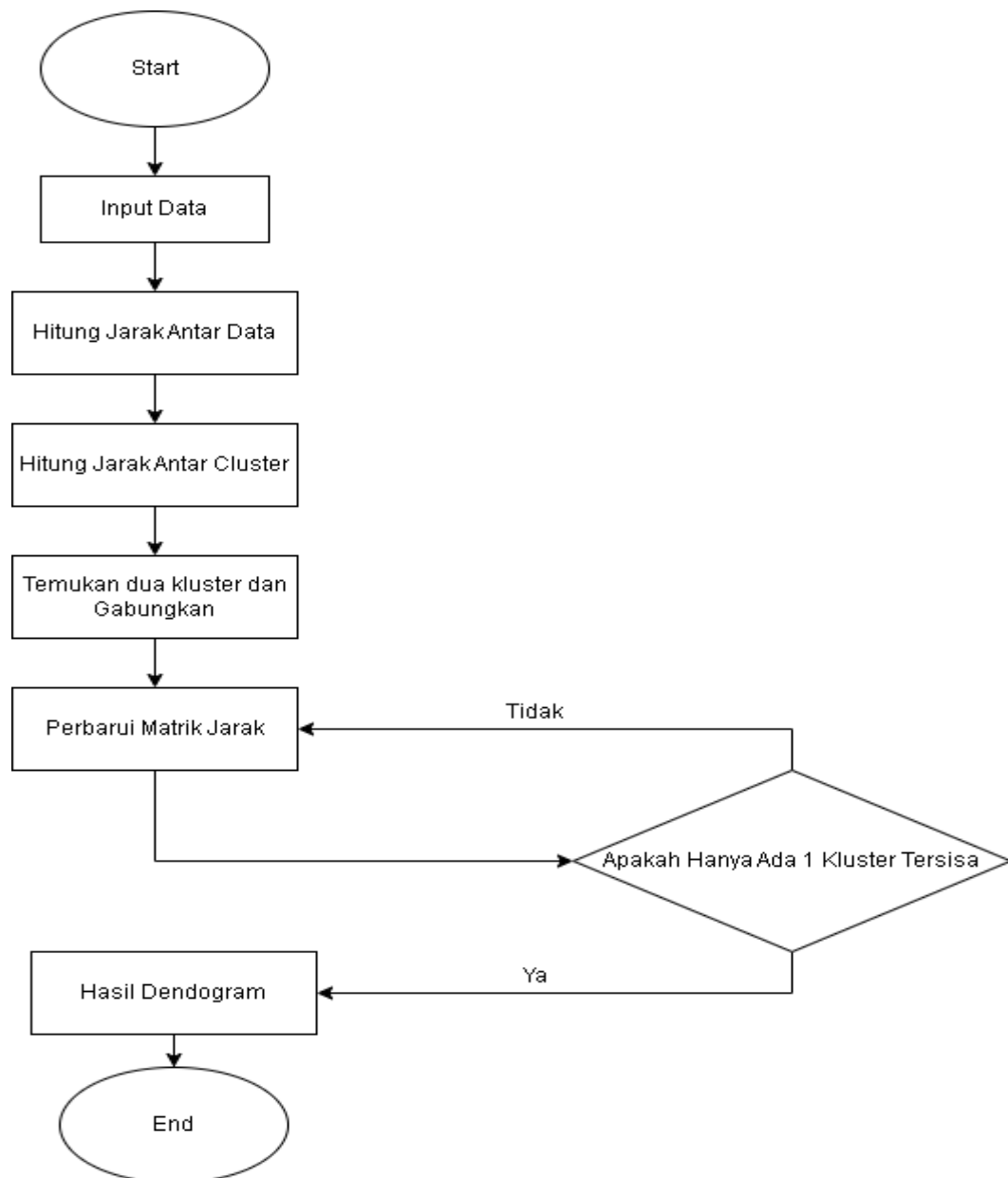
3.11 Flowchart



Gambar 3.3 Flowchart Sistem

Flowchart sistem diatas merupakan sebuah proses untuk masuk ke sistem yang akan di bangun. Dimulai dengan login memasukkan username dan password selanjutnya melakukan input data penerima BLT. Kemudian sistem akan memproses perhitungan algoritma Agglomerative Clustering dari perhitungan

tersebut selanjutnya pengelompokan data. Kemudian setelah kluster dilakukan hasil akan dianalisis untuk mengidentifikasi kelompok penerima BLT. Kemudian hasil dari pengelompokkan bentuk dendogram yang merupakan representasi grafik dari struktur hierarki kluster. Selanjutnya berdasarkan hasil dan visualisasi rekomendasi dibuat mengenai penerima bantuan tepat sasaran.

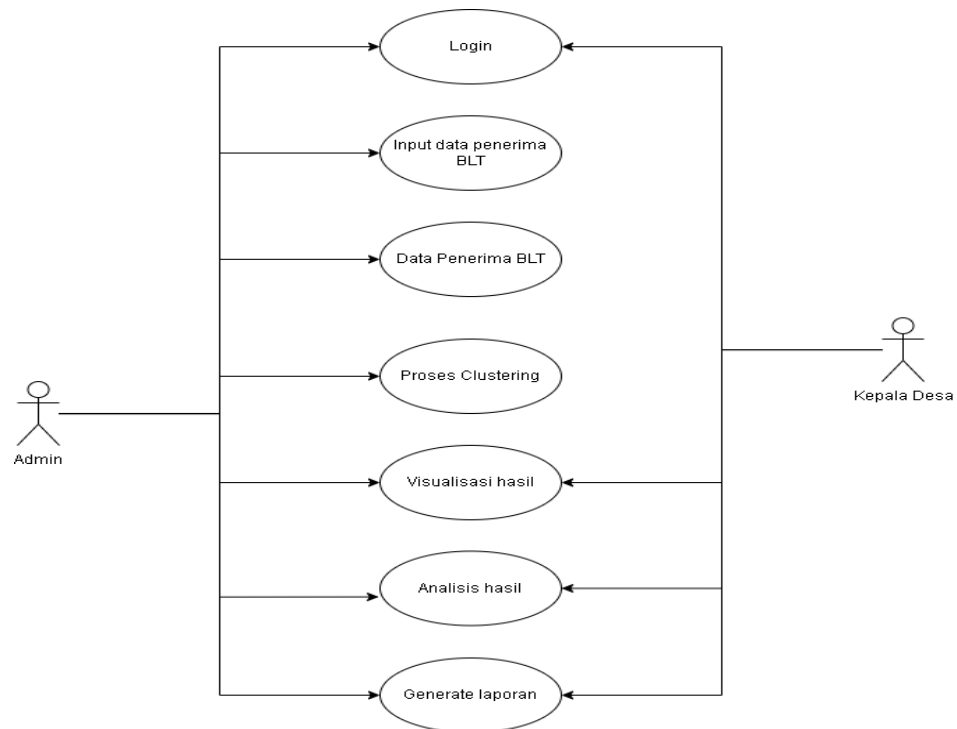


Gambar 3.4 Flowchart Algoritma Agglomerative Clustering

Flowchart diatas merupakan flowchart algoritma Agglomerative Clustering terdapat melakukan tahapan pertama yaitu input data, kemudian hitung

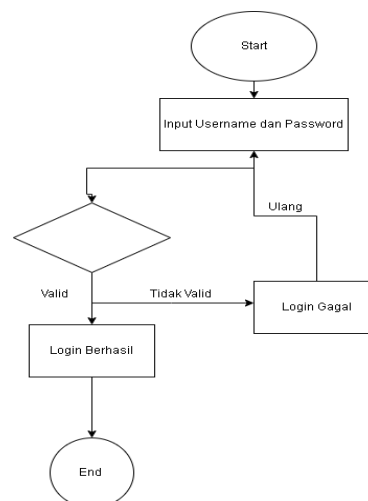
jarak antar data. Kemudian hitung jarak antar kluster. Kemudian temukan dua kluster dan gabungkan. Kemudian perbarui matrik jarak. Lalu hanya terdapat 1 kluster akan menampilkan hasil dendogram.

3.12 Use Case Diagram



Gambar 3.5 Use Case Diagram

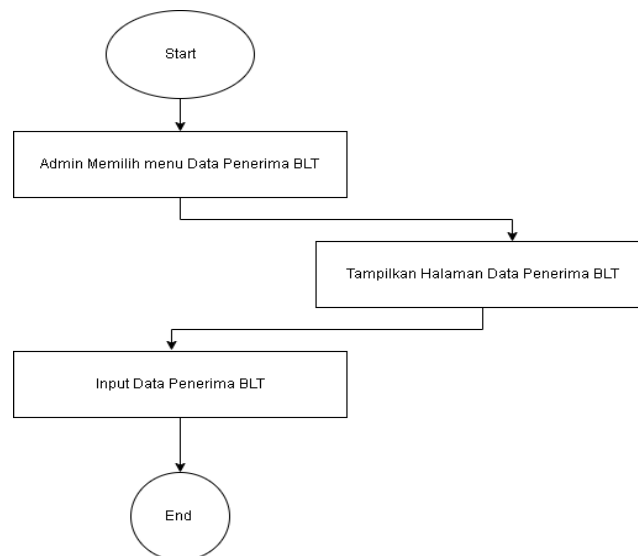
3.13 Activity Diagram



Gambar 3.6 Activity Diagram Login

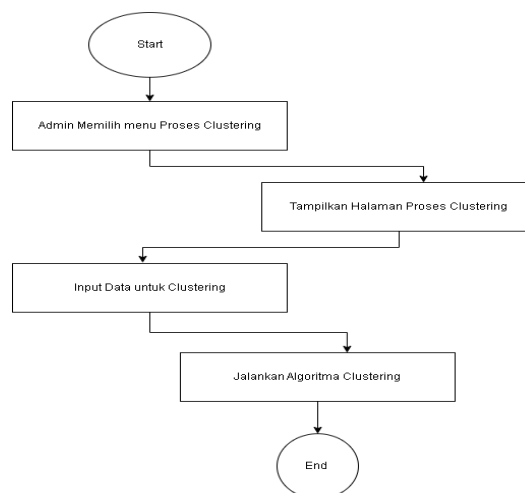
Activity diagram gambar diatas merupakan activity diagram login. Terdapat admin memilih menu logi akan menampilkan halaman login. Maka admin

selanjutnya lakukan input data yang terkait login. Jika semua sudah selesai maka sistem akan menampilkan login.



Gambar 3.7 Activity Diagram Data Penerima BLT

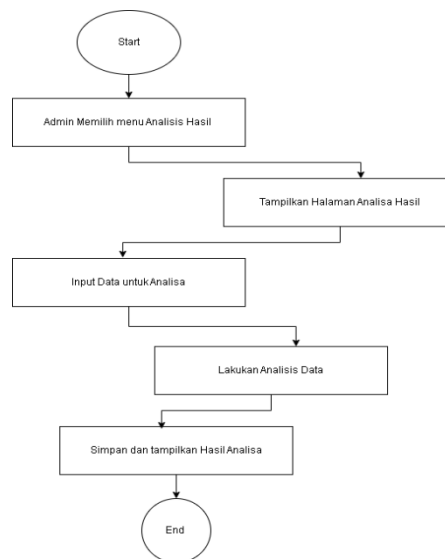
Activity diagram gambar diatas merupakan activity diagram data penerima BLT. Terdapat admin memilih menu data penerima BLT sistem akan menampilkan halaman data penerima BLT. Maka admin selanjutnya lakukan input data yang terkait data penerima BLT. Jika semua sudah selesai maka sistem akan menampilkan data penerima BLT.



Gambar 3.8 Activity Diagram Proses Clustering

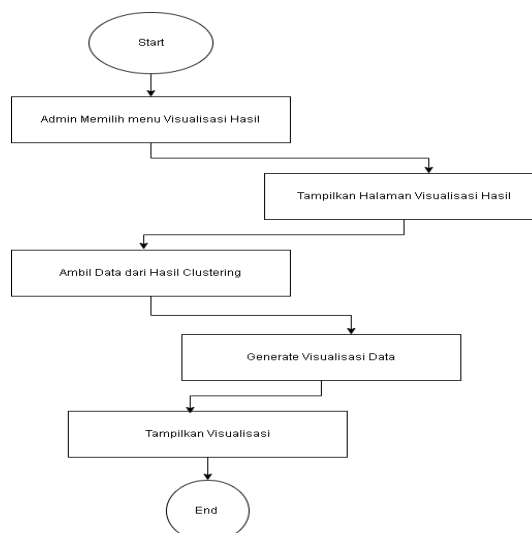
Activity diagram gambar diatas merupakan activity diagram proses clustering. Terdapat admin memilih menu analisa hasil sistem akan menampilkan halaman proses clustering. Maka admin selanjutnya lakukan input data yang terkait proses

clustering. Jika semua sudah selesai maka sistem akan menampilkan proses clustering.



Gambar 3.9 Activity Diagram Analisa Hasil

Activity diagram gambar diatas merupakan activity diagram analisa hasil. Terdapat admin memilih menu analisa hasil sistem akan menampilkan halaman analisa hasil. Maka admin selanjutnya lakukan input data yang terkait analisa hasil. Jika semua sudah selesai maka sistem akan menampilkan analisa hasil.

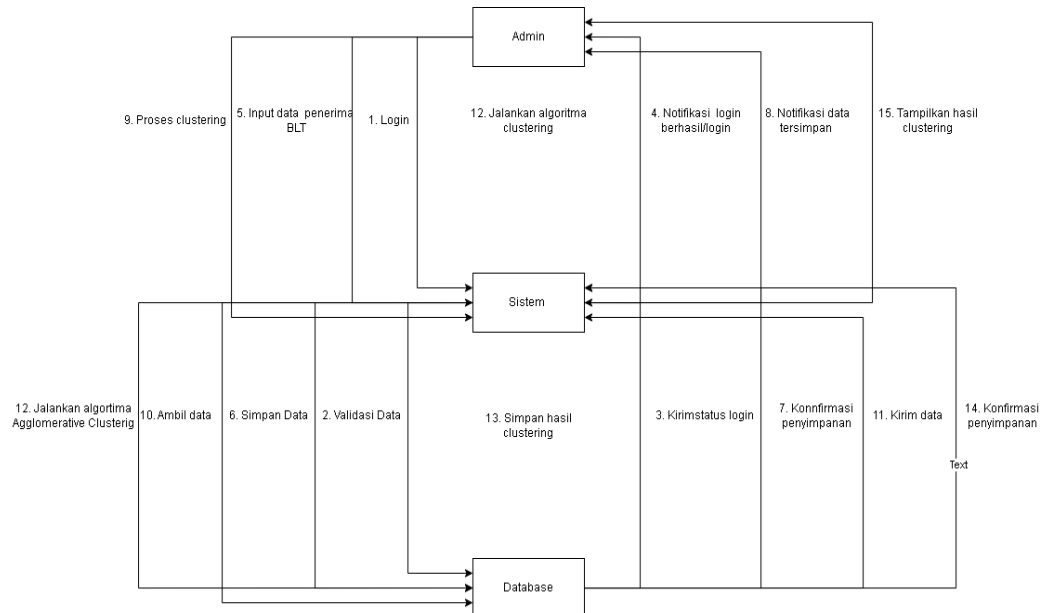


Gambar 3.10 Activity Diagram Visualisasi Hasil

Activity diagram gambar diatas merupakan activity diagram visualisai hasil. Terdapat admin memilih menu visualisasi hasil sistem akan menampilkan halaman visualisasi hasil. Maka admin selanjutnya lakukan inpu data yang terkait

visualisasi hasil. Jika semua sudah selesai maka sistem akan menampilkan visualisasi hasil.

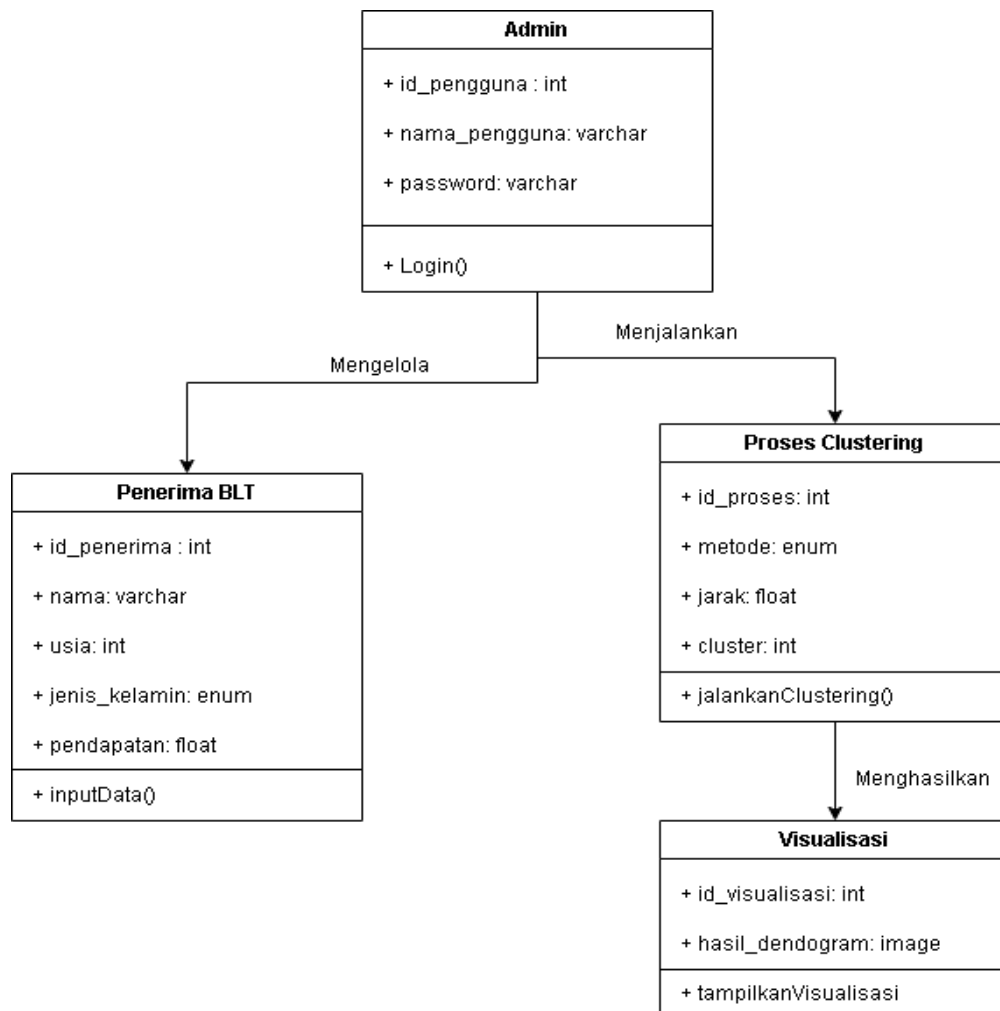
3.14 Squence Diagram



Gambar 3.11 Squence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram menunjukkan urutan sistem. Terdapat gambar diatas administrator memulai proses login sistem dan menyelesaikannya.

3.15 Class Diagram



Gambar 3.12 Class Diagram

3.16 Perancangan Database

1. Tabel Data Pengguna

Tabel Data Pengguna berfungsi sebagai untuk menyimpan pengguna yaitu admin.

3.3 Tabel Data Pengguna

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id_pengguna	int	11	Primary Key
2	Nama_pengguna	Varchar	50	Nama Pengguna

3	Password	Varchar	50	Password
---	----------	---------	----	----------

2. Tabel Input Data

Tabel Input Data Penerima berfungsi untuk input data penerima BLT

Tabel 3.4 Input Data

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id_Penerima	Int	11	Primary Key
2	Nama	Varchar	50	Nama Penerima
3	Usia	Int	3	Usia Penerima
4	Jenis_Kelamin	Enum	'L','P'	L=Laki-Laki, P=Perempuan
5	Lama_Bersekolah	Int	2	Lama Bersekolah (tahun)
6	Status_Perkawinan	Enum	'kawin', 'belum kawin'	
5	Pendapatan	Float	-	Pendapatan Per Bulan
6	Jenis_Pekerjaan_Utama	Varchar	50	Jenis pekerjaan utama
7	Status_Pekerjaan	Enum	'Bekerja', 'Tidak Bekerja'	
8	Akses_Fasilitas_Kesehatan	Enum	'Ya', 'Tidak'	
9	Partisipasi_Sekolah_Anak	Enum	'Ya', 'Tidak'	

3. Tabel Halaman Proses Clustering

Tabel Halaman Proses Clustering berfungsi sebagai untuk proses dari data penerima bantuan.

Tabel 3.5 Proses Clustering

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id_Proses	Int	11	Primary Key
2	Id_Penerima	Int	11	Foreign Ket dari data_penerima
3	Metode_Clustering	Enum	'Single Linkage', 'Complete Linkage', 'Average Linkage'	Metode Clustering yang Digunakan
4	Jarak	Float	-	Jarak Pengelompokkan
5	Cluster	Int	2	Hasil Cluster

4. Tabel Visualisasi

Tabel Visualisasi berfungsi sebagai untuk visualisasi dendogram dari proses clustering.

Tabel 3.6 Visualisasi

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id_Visualisasi	Int	11	Primary Key
2	Id_Proses	Int	11	Foreign Key dari Proses_Clustering
3	Jenis_Visualisasi	Enum	'Dendogram', 'Elbow Method'	Jenis Visualisasi
4	File_Visualisasi	Text	-	File atau Url untuk hasil Visualisasi

5. Tabel Analisis Hasil

Tabel Analisis Hasil berfungsi sebagai untuk analisis hasil akurasi dari proses clustering.

Tabel 3.7 Analisis Hasil

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id_Analisis	Int	11	Primary Key
2	Id_Proses	Int	11	Foreign Key dari Proses_Clustering
3	Akurasi	Float	-	Akurasi Hasil Clustering
4	Karakteristik_Cluster	Text	-	Penjelasan karakteristik tiap cluster

6. Tabel Laporan

Tabel Laporan berfungsi sebagai untuk menyimpan informasi tentang laporan yang dihasilkan oleh sistem.

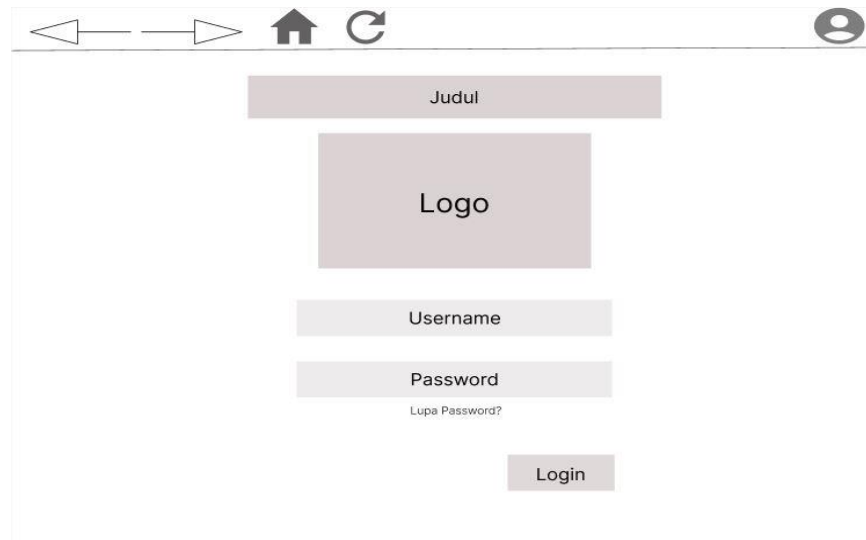
Tabel 3.8 Laporan

No	Nama Field	Type Data	Size	Keterangan
1	Id_Analisis	Int	11	Primary Key
2	Periode	Date	-	Periode Laporan
3	Jenis_Laporan	Enum	'Analisis', 'Rekap Data', 'Proses Clustering'	Jenis Laporan yang Dihasilkan
4	File_Laporan	Text	-	File atau Url Untuk Laporan

3.17 Perancangan Antar Muka

1. Halaman Login

Halaman ini adalah halaman login terdapat admin harus mengisi username dan password agar masuk dalam sistem.

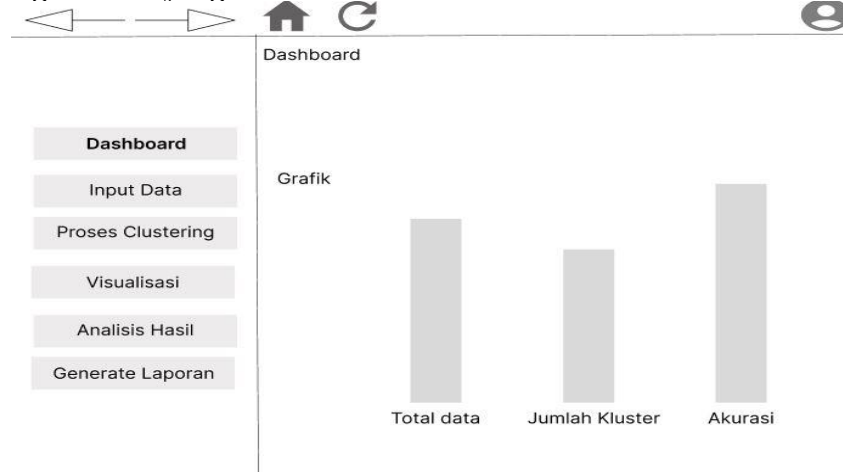


Gambar 3.13 Halaman Login

Halaman ini merupakan halaman awal masuk terdapat admin harus memasukkan username dan password untuk mengakses sistem.

2. Halaman Dashboard

Halaman ini adalah halaman dashboard yang dimana ada beberapa menu yang tersedia yang bisa untuk diakses



Gambar 3.14 Halaman Dashboard

Halaman dashboard merupakan pusat kontrol utama yang memberikan halamanan tentang sistem termasuk jumlah data penerima BLT yang telah terdaftar, hasil clustering yang dilakukan.

3. Halaman Input Data

Halaman ini adalah halaman input data penerima BLT terdapat yang dimana admin akan melakukan input data para penerima BLT.

Gambar 3.15 Halaman Input Data

Pada halaman ini, admin masukkan informasi penerima BLT seperti nama, usia, jenis kelamin, jumlah anggota keluarga, pendapatan, dan status pekerjaan. Data yang akan diinput akan disimpan dalam database.

4. Halaman Penerima BLT

Halaman ini adalah halaman penerima BLT terdapat admin hasil input data

No	Nama	Usia	Jenis Kelamin	Lama Bersekolah	Status Perkawinan	Pendapatan	Jenis Pekerjaan	Status Pekerjaan	Akses Fasilitas Kesehatan	Akses Fasilitas Kesehatan

Gambar 3.16 Halaman Penerima BLT

Halaman ini menampilkan daftar penerima BLT yang telah diinput ke dalam sistem.

5. Halaman Proses Clustering

Halaman ini adalah halaman proses clustering terdapat beberapa form yang menampilkan single linkage, complete linkage, average linkage dan jumlah cluster.

The screenshot shows a web application for clustering. The top bar has navigation icons. The sidebar on the left lists menu items, with 'Proses Clustering' selected. The main area has a title 'Proses Clustering' and a form with the following elements:

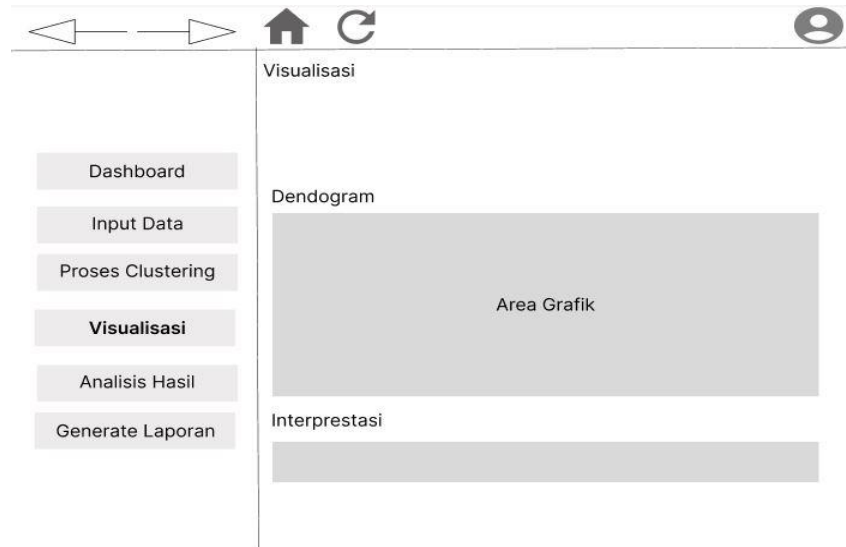
- Pilih Metode:** A label for the clustering method selection.
- Single Linkage**, **Complete Linkage**, and **Average Linkage**: Three radio button options for selecting the clustering method.
- Jumlah Cluster**: A text input field for specifying the number of clusters.
- Mulai Proses Clustering**: A button to initiate the clustering process.

Gambar 3.17 Halaman Proses Clustering

Di halaman ini, admin dapat menjalankan algoritma Agglomerative Clustering untuk mengelompokkan penerima BLT berdasarkan parameter tertentu. Setelah proses dilakukan sistem akan menyimpan hasilnya.

6. Halaman Visualisasi

Halaman ini adalah halaman visualisasi yang dimana didalamnya terdapat beberapa form dendogram dan interpretasi dari proses clustering.

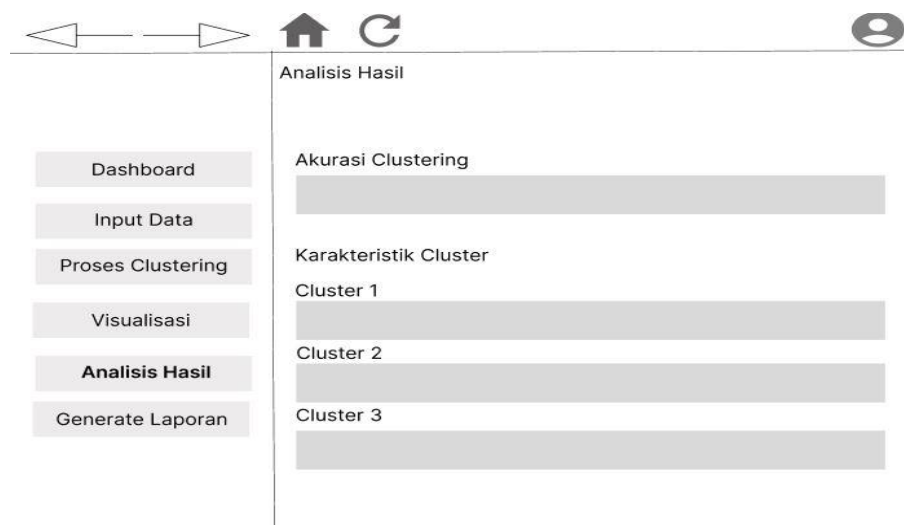


Gambar 3.18 Halaman Visualisasi

Hasil clustering akan divisualisasikan menggunakan dendogram, yang akan menampilkan bagaimana setiap penerima BLT mengumpulkan berdasarkan kesamaan karakteristik mereka.

7. Halaman Analisis Hasil

Halaman ini adalah halaman analisis hasil ada beberapa form akurasi clustering, cluster, cluster 2, dan cluster 3 yang dimana menampilkan informasi informasi akurasi dan karakteristik cluster.



Gambar 3.19 Halaman Analisa Hasil

Halaman ini memberikan ringkasan analisis hasil clustering, termasuk jumlah kluster yang terbentuk, karakteristik utama setiap kluster, dan metrik evaluasi seperti Silhouette Score untuk menilai akurasi segmentasi.

8. Halaman Generate Laporan

Halaman ini adalah halaman generate laporan ada beberapa form periode, dan jenis laporan yang menghasilkan memilih kriteria laporan yang dihasilkan

Gambar 3.20 Halaman Generate Laporan

Setelah proses clustering dan analisis selesai admin dapat mengunduh laporan hasil segmentasi dalam PDF atau Excel. Laporan ini akan berisi detail penerima BLT yang telah dikumpulkan berdasarkan kriteria, sehingga dapat digunakan sebagai referensi pengambilan keputusan oleh pihak desa.

BAB IV

HASIL DAN UJI COBA

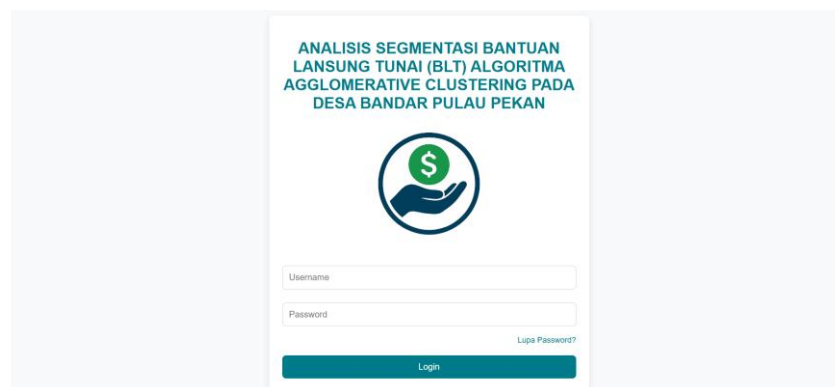
4.1 Hasil

Pada bab ini dipaparkan hasil implementasi sistem analisis clustering Agglomerative berbasis web. Sistem ini berhasil mengimplementasikan algoritma Agglomerative Clustering dengan berbagai pilihan metode dan jenis perhitungan jarak melalui antarmuka yang interaktif dan mudah digunakan.

Fitur utama sistem meliputi: manajemen pengguna (login), input data, proses clustering, visualisasi hasil, analisis statistik, dan pembuatan laporan. Implementasi sistem menggunakan Python dengan framework Flask untuk backend, HTML/CSS/JavaScript untuk frontend, library scikit-learn untuk algoritma clustering, Matplotlib dan Plotly untuk visualisasi.

1. Halaman Login

Halaman ini menunjukkan tampilan login sistem analisis clustering Agglomerative. Interface dirancang dengan tampilan minimalis dengan form login yang meminta username dan password pengguna. Halaman ini menjadi gerbang utama akses sistem dan memastikan hanya pengguna terautentikasi yang dapat mengakses fitur-fitur aplikasi.



Gambar 4. 1 Halaman Login

Lalu halaman login ini menunjukkan user menginputkan username dan password untuk bisa masuk ke halaman dashboard.



ANALISIS SEGMENTASI BANTUAN
LANSUNG TUNAI (BLT) ALGORITMA
AGGLOMERATIVE CLUSTERING PADA
DESA BANDAR PULAU PEKAN

admin

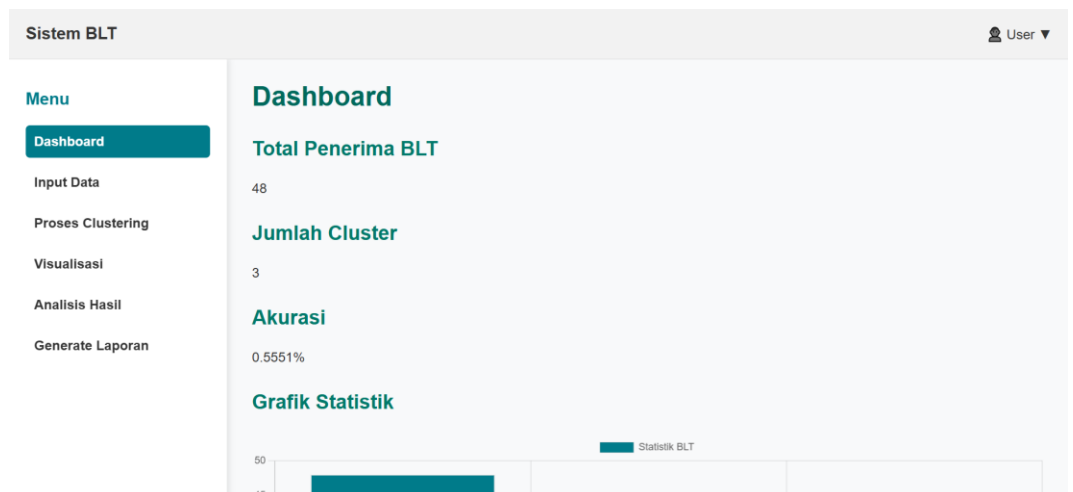
Lupa Password?

Login

Gambar 4. 2 Halaman Isi Login

2. Halaman Dashboard

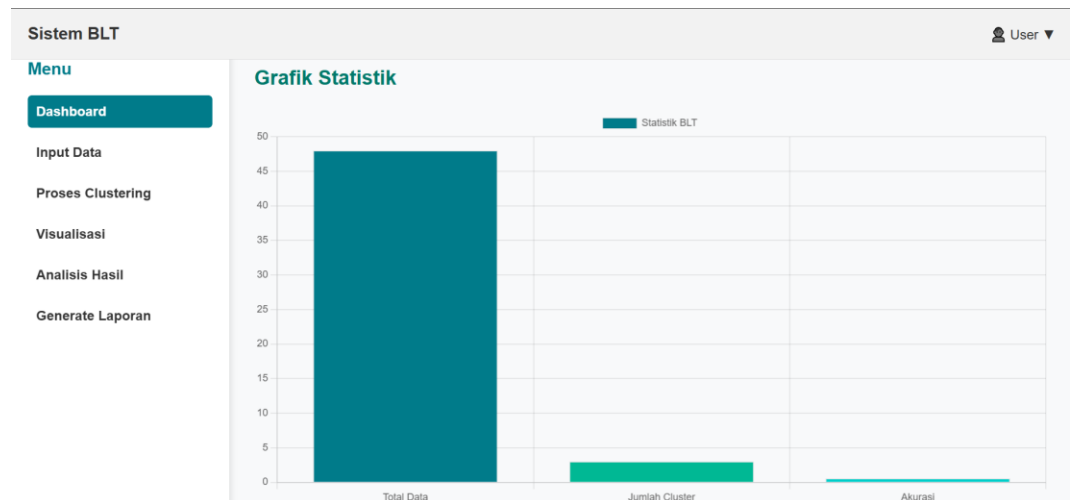
Halaman dashboard menampilkan ringkasan informasi penting bagi pengguna. Tampilan ini menyajikan statistik penggunaan sistem, jumlah dataset yang telah diproses, serta hasil clustering terbaru. Sidebar navigasi di sebelah kiri memudahkan pengguna untuk mengakses berbagai modul dalam sistem.



Gambar 4. 3 Halaman Dashboard

Halaman dashboard ini menunjukkan tampilan dashboard dengan visualisasi grafik performa clustering yang telah dilakukan. Grafik ini

memberikan gambaran visual tentang distribusi data dalam cluster dan membantu pengguna memahami pola dalam data mereka secara cepat.



Gambar 4. 4 Halaman Dashboard Grafik Statistik

3. Halaman Input Data

Halaman input data menyediakan antarmuka untuk pengguna mengunggah dataset yang akan dianalisis. Form ini memiliki fitur drag-and-drop serta tombol browse untuk memudahkan pengguna dalam mengunggah file. Terdapat juga opsi untuk memilih format file yang didukung.

Gambar 4. 5 Halaman Input Data

Setelah dataset diunggah, sistem menampilkan preview data dalam bentuk tabel.

Sistem BLT User ▼

Menu

- Dashboard
- Input Data**
- Proses Clustering
- Visualisasi
- Analisis Hasil
- Generate Laporan

Upload Data Excel

Choose File | No file chosen Upload

Data Penerima

No	Nama	Usia	Jenis Kelamin	Lama Bersekolah	Status Perkawinan	Pendapatan	Jenis Pekerjaan Utama	Status Pekerjaan	Akses Fasilitas Kesehatan	Partisipasi Sekolah Anak
1	ZARWAL SILALAH	59	L	2	kawin	1121960.0	99	Bekerja	Tidak	Tidak
2	BUTET	73	P	3	kawin	1146870.0	99	Bekerja	Ya	Ya
3	R.RASIDAH	82	P	3	kawin	1131930.0	99	Bekerja	Tidak	Tidak
4	ERNI	40	P	0	kawin	1365840.0	11	Bekerja	Ya	Ya
5	RAMLAN	55	L	2	kawin	1259180.0	99	Bekerja	Ya	Tidak
6	MUHAMMAD IHSAN	18	L	4	belum kawin	1119880.0	99	Tidak Bekerja	Tidak	Ya
7	ARMANITA NASUTION	58	P	2	kawin	1110270.0	99	Bekerja	Tidak	Tidak

Gambar 4. 6 Halaman Hasil Input Data

4. Halaman Proses Clustering

Halaman untuk mengatur parameter algoritma Agglomerative Clustering. Pengguna dapat memilih metode linkage (single, complete, average), jumlah cluster memengaruhi hasil clustering.

Sistem BLT User ▼

Menu

- Dashboard
- Input Data
- Data Penerima
- Proses Clustering**
- Visualisasi
- Analisis Hasil
- Generate Laporan

Proses Clustering

Pilih Metode:

Single Linkage ▼

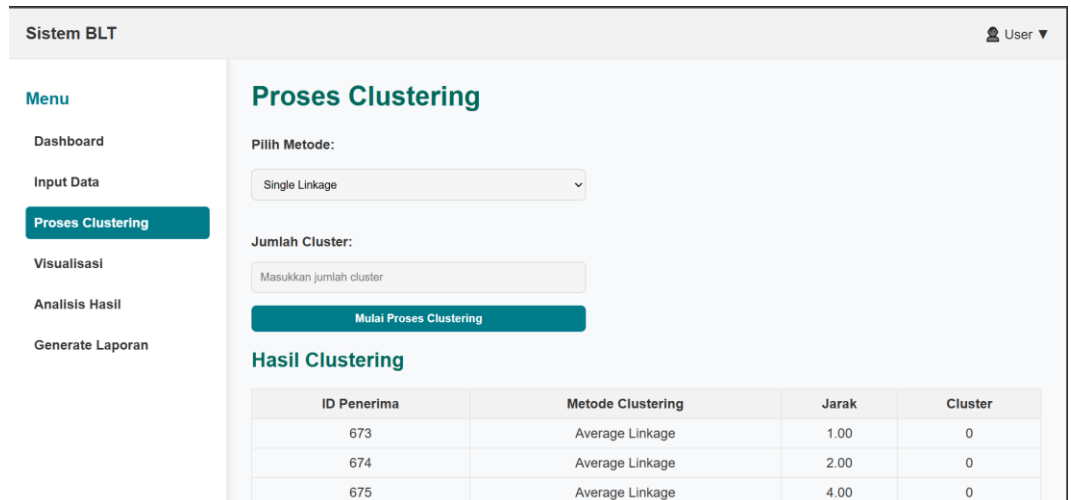
Jumlah Cluster:

Masukkan jumlah cluster

Mulai Proses Clustering

Gambar 4. 7 Halaman Proses Clustering

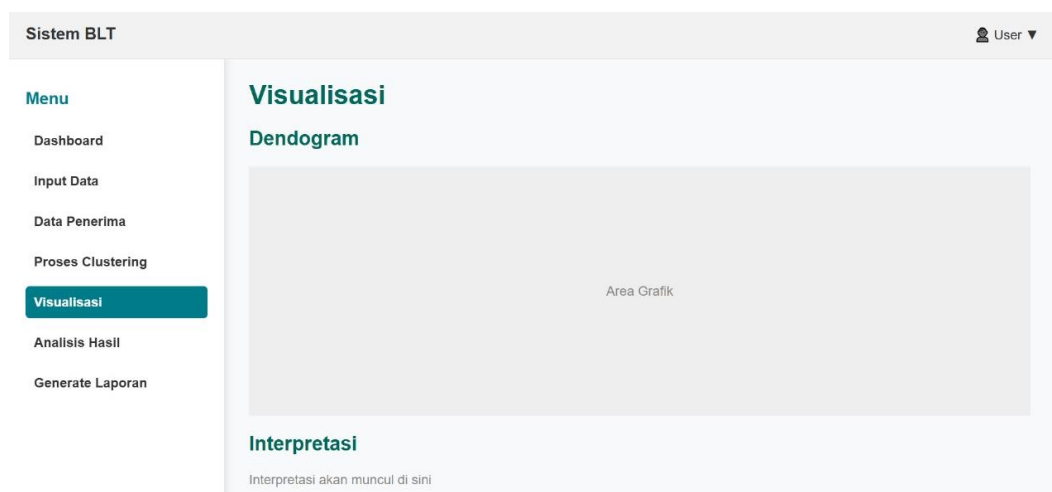
Setelah proses clustering selesai, sistem menampilkan hasil berupa tabel yang menunjukkan label cluster untuk setiap data. Halaman ini juga menampilkan ringkasan statistik tentang jumlah cluster yang terbentuk dan distribusi data di dalamnya.



Gambar 4. 8 Halaman Hasil Proses Clustering

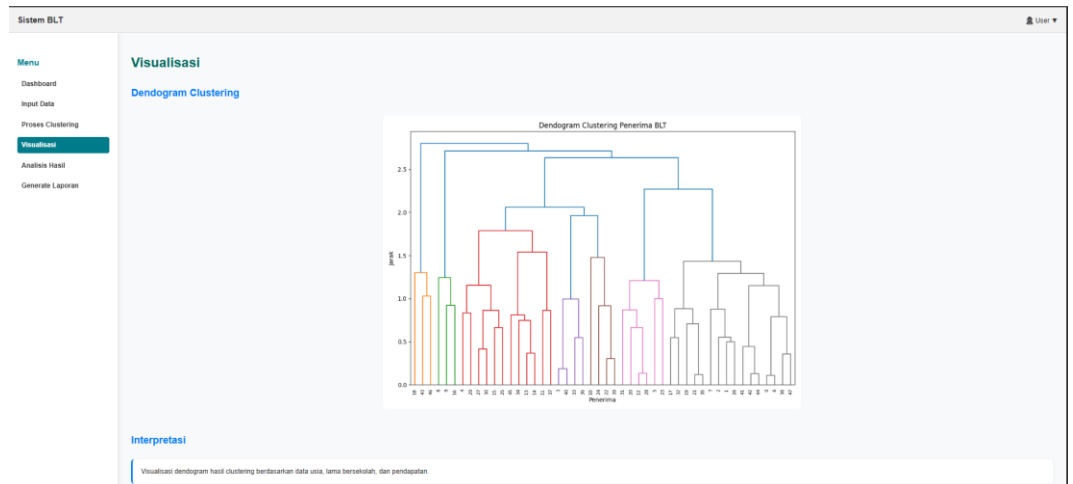
5. Halaman Visualisasi

Halaman ini menampilkan menu visualisasi yang tersedia untuk hasil clustering. Jenis visualisasi yang ingin ditampilkan berupa diagram dendogram.



Gambar 4. 9 Halaman Visualisasi

Pada halaman ini menunjukkan visualisasi dendogram dari hasil algoritma Agglomerative Clustering. Dendogram ini memvisualisasikan struktur hierarki dari proses penggabungan cluster, membantu pengguna memahami bagaimana data dikelompokkan secara bertahap dan membantu menentukan jumlah cluster optimal.



Gambar 4. 10 Halaman Hasil Visualisasi

6. Halaman Analisis Data

Halaman ini menampilkan form untuk analisis lanjutan terhadap hasil clustering.

Gambar 4. 11 Halaman Analisis Data

Setelah analisis dilakukan, sistem menampilkan hasil berupa tabel yang menunjukkan karakteristik setiap cluster. Informasi ini mencakup statistik deskriptif seperti mean, median, dan deviasi standar dari setiap fitur dalam masing-masing cluster, membantu pengguna menginterpretasikan pola dan hubungan antar data.

Sistem BLT

Menu

Dashboard

Input Data

Proses Clustering

Visualisasi

Analisis Hasil

Generate Laporan

Analisis Hasil

Akurasi Clustering

55.51%

Karakteristik Cluster

Cluster 1

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 32.0, 'mean': 67.125, 'std': 10.291712920535128, 'min': 53.0, '25%': 59.0, '50%': 65.0, '75%': 73.5, 'max': 89.0}
cluster	{'count': 32.0, 'mean': 0.0, 'std': 0.0, 'min': 0.0, '25%': 0.0, '50%': 0.0, '75%': 0.0, 'max': 0.0}

Cluster 2

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 15.0, 'mean': 38.13333333333333, 'std': 6.289068369192766, 'min': 27.0, '25%': 35.5, '50%': 38.0, '75%': 40.0, 'max': 49.0}
cluster	{'count': 15.0, 'mean': 1.0, 'std': 0.0, 'min': 1.0, '25%': 1.0, '50%': 1.0, '75%': 1.0, 'max': 1.0}

Cluster 3

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 1.0, 'mean': 18.0, 'std': nan, 'min': 18.0, '25%': 18.0, '50%': 18.0, '75%': 18.0, 'max': 18.0}
cluster	{'count': 1.0, 'mean': 2.0, 'std': nan, 'min': 2.0, '25%': 2.0, '50%': 2.0, '75%': 2.0, 'max': 2.0}

Gambar 4. 12 Halaman Hasil Analisis Data

7. Halaman Generate Laporan

Halaman ini menyediakan form untuk membuat laporan hasil analisis clustering. Pengguna dapat memilih komponen yang ingin disertakan dalam laporan seperti hasil clustering, visualisasi, dan analisis statistik, serta format laporan yang diinginkan.

Sistem BLT		User ▼
Menu Dashboard Input Data Data Penerima Proses Clustering Visualisasi Analisis Hasil Generate Laporan	Generate Laporan	
	Periode: Pilih Periode ▼	
	Jenis Laporan: Pilih Jenis ▼	
	Tabel Hasil Analisis Data akan ditampilkan setelah memilih Periode dan Jenis Laporan.	
	Cetak Laporan	

Gambar 4. 13 Halaman Generate Laporan

Gambar ini menampilkan preview dari laporan yang akan dihasilkan. Pengguna dapat melihat tampilan laporan sebelum mengunduhnya, memastikan semua informasi yang dibutuhkan telah termasuk dengan format yang sesuai.

Sistem BLT User ▼

Menu

- Dashboard
- Input Data
- Proses Clustering
- Visualisasi
- Analisis Hasil
- Generate Laporan**

Generate Laporan

Periode: 2024 ▼

Jenis Laporan: Hasil Clustering ▼

Tabel Hasil Analisis

Cluster	Nama	Usia
0	ZARWAL SILALAH	59
0	BUTET	73
0	R.RASIDAH	82
1	ERNI	40
0	RAMLAN	55
2	MUHAMMAD IHSAN	18
0	ARMANITA NASUTION	58

Gambar 4. 14 Halaman Hasil Generate Laporan

Setelah laporan berhasil dibuat, sistem menampilkan konfirmasi dan memberikan opsi untuk mengunduh laporan dalam format pdf. Laporan ini dapat digunakan untuk dokumentasi atau presentasi hasil penelitian.

Sistem BLT User ▼

Menu

- Dashboard
- Input Data
- Proses Clustering
- Visualisasi
- Analisis Hasil
- Generate Laporan**

1	WIWIK NURSIANI	40
0	SURAJI MARPAUNG	66
1	ANDREA AL AFZAN	38
0	IMASRIL	68
0	PARNO	64
1	RAHMAT SYAH PUTRA	34
0	TASRIP	88
0	RUDI PANJAITAN	57
1	MUSLIADI	49
1	JOKO HARIANTO	38
0	SUMINI	66
0	NASIB	60
1	SAFRIANI	29
0	TIN ROSNI	58
0	WAGINAH	53
1	WARI ANDIKA	38
0	SUGENG SUTRISNO	62

Cetak Laporan

Gambar 4. 15 Halaman Generate Laporan Bagian Cetak Laporan

4.2 Analisis Hasil Clustering

Dari implementasi sistem, telah dilakukan pengujian dengan menggunakan tiga metode Agglomerative Clustering yang berbeda pada dataset penerima BLT. Berikut adalah perbandingan hasil dari ketiga metode tersebut:

4.2.1 Perbandingan Metode Clustering

1. Metode Single Linkage

Metode Single Linkage menghasilkan 3 cluster dengan tingkat akurasi 21,28%. Distribusi data dalam cluster ini cenderung tidak seimbang, di mana mayoritas data terkonsentrasi pada satu cluster saja. Cluster 1 menjadi cluster dominan yang berisi 44 data dengan nilai rata-rata 55,82 dan memiliki rentang nilai yang sangat lebar dari 27 hingga 82. Hal ini menunjukkan bahwa cluster 1 mencakup hampir keseluruhan variasi data.

Cluster 1

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 44.0, 'mean': 55.81818181818182, 'std': 14.871969462283857, 'min': 27.0, '25%': 40.0, '50%': 59.0, '75%': 65.25, 'max': 82.0}
cluster	{'count': 44.0, 'mean': 0.0, 'std': 0.0, 'min': 0.0, '25%': 0.0, '50%': 0.0, '75%': 0.0, 'max': 0.0}

Gambar 4. 16 Hasil Cluster 1 Metode Single Linkage

Cluster 2 hanya berisi 1 data dengan nilai 18, yang mengindikasikan bahwa metode ini mengidentifikasi data tersebut sebagai outlier yang signifikan. Sementara cluster 3 berisi 3 data dengan nilai rata-rata 88 (rentang nilai 87-89), yang merepresentasikan kelompok data dengan nilai tertinggi.

Cluster 2

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 1.0, 'mean': 18.0, 'std': nan, 'min': 18.0, '25%': 18.0, '50%': 18.0, '75%': 18.0, 'max': 18.0}
cluster	{'count': 1.0, 'mean': 1.0, 'std': nan, 'min': 1.0, '25%': 1.0, '50%': 1.0, '75%': 1.0, 'max': 1.0}

Gambar 4. 17 Hasil Cluster 2 Metode Single Linkage

Akurasi yang rendah pada metode ini menunjukkan bahwa Single Linkage tidak optimal untuk dataset yang digunakan, karena kecenderungannya membentuk cluster yang tidak seimbang dan kurang mampu membedakan kelompok data secara efektif.

Cluster 3

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 3.0, 'mean': 88.0, 'std': 1.0, 'min': 87.0, '25%': 87.5, '50%': 88.0, '75%': 88.5, 'max': 89.0}
cluster	{'count': 3.0, 'mean': 2.0, 'std': 0.0, 'min': 2.0, '25%': 2.0, '50%': 2.0, '75%': 2.0, 'max': 2.0}

Gambar 4. 18 Hasil Cluster 3 Metode Single Linkage**2. Metode Complete Linkage**

Metode Complete Linkage juga menghasilkan 3 cluster, namun dengan akurasi tertinggi dibandingkan metode lainnya yaitu 63,04%. Distribusi data dalam cluster-nya lebih seimbang dan memiliki karakteristik yang lebih jelas. Cluster 1 berisi 16 data dengan nilai rata-rata 36,88 dan rentang nilai 18-49, yang merepresentasikan kelompok data dengan nilai rendah.

Cluster 1

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 16.0, 'mean': 36.875, 'std': 7.88986691902975, 'min': 18.0, '25%': 33.5, '50%': 38.0, '75%': 40.0, 'max': 49.0}
cluster	{'count': 16.0, 'mean': 0.0, 'std': 0.0, 'min': 0.0, '25%': 0.0, '50%': 0.0, '75%': 0.0, 'max': 0.0}

Gambar 4. 19 Hasil Cluster 1 Metode Complete Linkage

Cluster 2 merupakan cluster terbesar yang berisi 23 data dengan nilai rata-rata 61,61 dan rentang nilai 53-71, mewakili kelompok data dengan nilai menengah. Sedangkan cluster 3 berisi 9 data dengan nilai rata-rata 81,22 dan rentang nilai 73-89, yang mewakili kelompok data dengan nilai tinggi.

Cluster 2

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 23.0, 'mean': 61.608695652173914, 'std': 4.859284743801692, 'min': 53.0, '25%': 58.5, '50%': 62.0, '75%': 65.0, 'max': 71.0}
cluster	{'count': 23.0, 'mean': 1.0, 'std': 0.0, 'min': 1.0, '25%': 1.0, '50%': 1.0, '75%': 1.0, 'max': 1.0}

Gambar 4. 20 Hasil Cluster 2 Metode Complete Linkage

Pemisahan yang lebih jelas antara ketiga cluster ini menunjukkan bahwa metode Complete Linkage berhasil mengidentifikasi pola pengelompokan natural dalam dataset, sehingga menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode lainnya.

Cluster 3	
Karakteristik	Nilai
0	{'count': 9.0, 'mean': 81.22222222222223, 'std': 5.868938953886336, 'min': 73.0, '25%': 77.0, '50%': 82.0, '75%': 87.0, 'max': 89.0}
cluster	{'count': 9.0, 'mean': 2.0, 'std': 0.0, 'min': 2.0, '25%': 2.0, '50%': 2.0, '75%': 2.0, 'max': 2.0}

Gambar 4. 21 Hasil Cluster 3 Metode Complete Linkage

3. Metode Average Linkage

Metode Average Linkage menghasilkan 3 cluster dengan akurasi 55,51%, menempati posisi tengah di antara kedua metode lainnya. Distribusi datanya menunjukkan ketidakseimbangan, namun tidak seekstrem Single Linkage. Cluster 1 merupakan cluster dominan yang berisi 32 data dengan nilai rata-rata 67,13 dan rentang nilai yang cukup lebar dari 53 hingga 89, mencakup data-data dengan nilai menengah hingga tinggi.

Cluster 1	
Karakteristik	Nilai
0	{'count': 32.0, 'mean': 67.125, 'std': 10.291712920535128, 'min': 53.0, '25%': 59.0, '50%': 65.0, '75%': 73.5, 'max': 89.0}
cluster	{'count': 32.0, 'mean': 0.0, 'std': 0.0, 'min': 0.0, '25%': 0.0, '50%': 0.0, '75%': 0.0, 'max': 0.0}

Gambar 4. 22 Hasil Cluster 1 Metode Average Linkage

Cluster 2 berisi 15 data dengan nilai rata-rata 38,13 dan rentang nilai 27-49, merepresentasikan kelompok data dengan nilai yang lebih rendah. Sementara cluster 3, sama seperti pada metode Single Linkage, hanya berisi 1 data dengan nilai 18 yang diidentifikasi sebagai outlier.

Cluster 2	
Karakteristik	Nilai
0	{'count': 15.0, 'mean': 38.13333333333333, 'std': 6.289068369192766, 'min': 27.0, '25%': 35.5, '50%': 38.0, '75%': 40.0, 'max': 49.0}
cluster	{'count': 15.0, 'mean': 1.0, 'std': 0.0, 'min': 1.0, '25%': 1.0, '50%': 1.0, '75%': 1.0, 'max': 1.0}

Gambar 4. 23 Hasil Cluster 2 Metode Average Linkage

Akurasi yang moderat pada metode ini menunjukkan bahwa Average Linkage lebih baik daripada Single Linkage dalam mengidentifikasi struktur pengelompokan data, namun masih

kurang optimal dibandingkan Complete Linkage untuk dataset yang dianalisis. RetryClaude can make mistakes. Please double-check responses.

Cluster 3

Karakteristik	Nilai
0	{'count': 1.0, 'mean': 18.0, 'std': nan, 'min': 18.0, '25%': 18.0, '50%': 18.0, '75%': 18.0, 'max': 18.0}
cluster	{'count': 1.0, 'mean': 2.0, 'std': nan, 'min': 2.0, '25%': 2.0, '50%': 2.0, '75%': 2.0, 'max': 2.0}

Gambar 4. 24 Hasil Cluster 3 Metode Average Linkage

4.2.2 Analisis Perbandingan

1. Akurasi Clustering

Dalam perbandingan akurasi, Metode Complete Linkage memperoleh hasil terbaik dengan nilai akurasi mencapai 63,04%. Pencapaian ini menunjukkan bahwa pendekatan yang mempertimbangkan jarak terjauh antara anggota cluster lebih tepat untuk dataset penerima yang dianalisis. Kemampuan Complete Linkage dalam memisahkan data secara jelas berdasarkan karakteristiknya menjadi faktor utama tingginya nilai akurasi.

Akurasi Clustering

63.04%

Gambar 4. 25 Hasil Akurasi Metode Complete Linkage

Metode Average Linkage menempati posisi kedua dengan akurasi 55,51%. Pendekatan yang menghitung jarak rata-rata antar cluster ini memberikan hasil yang cukup baik namun masih belum optimal dibandingkan Complete Linkage. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan jarak rata-rata masih dapat mengidentifikasi pola dalam data, meskipun tidak sebaik metode Complete Linkage.

Akurasi Clustering

55.51%

Gambar 4. 26 Hasil Akurasi Metode Average Linkage

Metode Single Linkage memiliki akurasi terendah yaitu 21,28%. Rendahnya akurasi ini menunjukkan bahwa pengelompokan berdasarkan jarak terdekat antar cluster tidak efektif untuk dataset penerima. Metode ini gagal mengidentifikasi struktur alami data dan cenderung menghasilkan pengelompokan yang kurang bermakna untuk tujuan analisis.

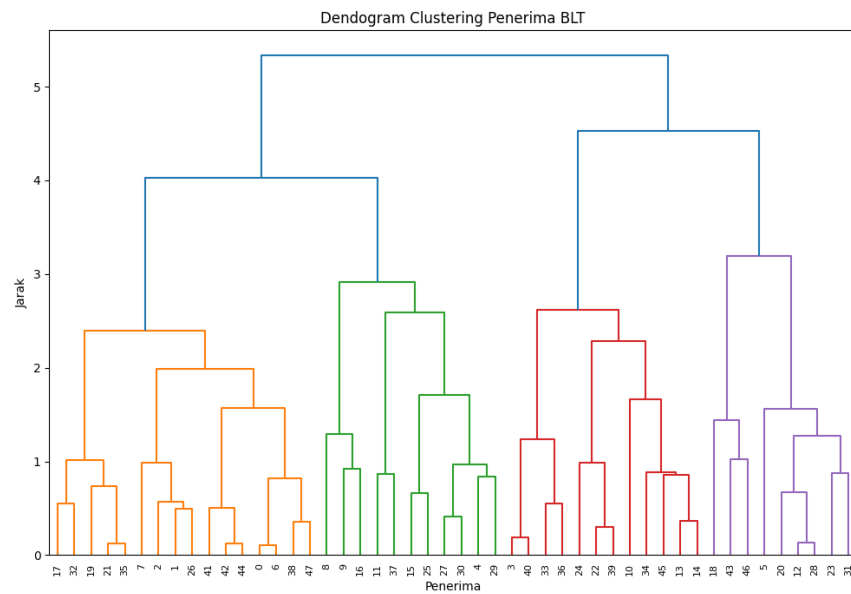
Akurasi Clustering

21.28%

Gambar 4. 27 Hasil Akurasi Metode Single Linkage

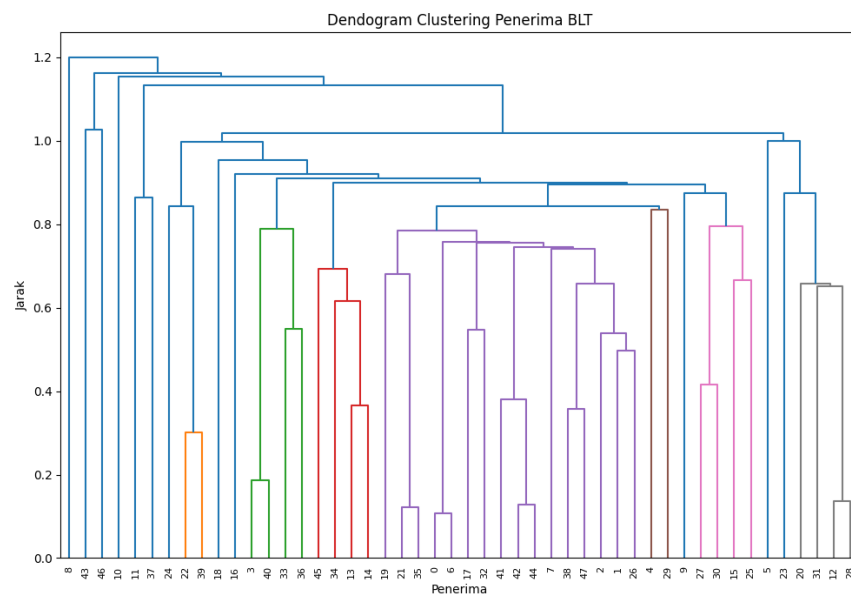
2. Visualisasi Dendogram

Dendogram pada metode Complete Linkage menampilkan struktur hierarki yang jelas dengan pemisahan cluster yang tegas. Visualisasi ini memudahkan penentuan jumlah cluster optimal dan memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana data dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristiknya. Cabang-cabang dendogram yang terbentuk memiliki jarak yang relatif seimbang, mencerminkan pemisahan kelompok data yang bermakna.



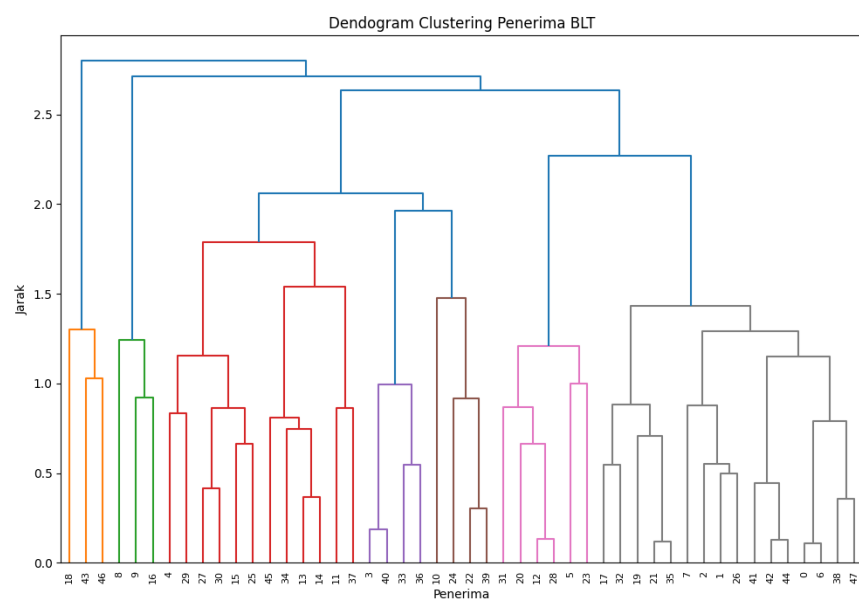
Gambar 4. 28 Dendrogram Metode Complete Linkage

Single Linkage menghasilkan dendrogram dengan cabang-cabang yang cenderung terbentuk pada jarak yang berdekatan. Pola ini konsisten dengan prinsip kerjanya yang menghubungkan cluster berdasarkan jarak terdekat. Akibatnya, dendrogram menunjukkan efek rantai (chaining effect) di mana cluster cenderung terbentuk secara berurutan dan tidak menggambarkan struktur pengelompokan alami dalam data.



Gambar 4. 29 Dendrogram Metode Single Linkage

Average Linkage menghasilkan dendrogram dengan karakteristik moderat antara kedua metode lainnya. Struktur hierarki yang terbentuk lebih jelas dibandingkan Single Linkage namun tidak setajam Complete Linkage. Cabang-cabang dendrogram menunjukkan pemisahan yang cukup baik untuk beberapa kelompok data, namun masih terdapat area di mana pemisahan kurang optimal, terutama untuk data dengan karakteristik yang mirip.



Gambar 4. 30 Dendrogram Metode Average Linkage

4.3 Kelebihan dan Kekurangan penelitian Analisis dan Implementasi Kinerja Agglomerative

Berikut ini adalah tabel kelebihan dan kekurangan dari penelitian analisis dan implementasi kinerja Agglomerative

Tabel 4. 1 Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan	Kekurangan
Mampu mengelompokkan data tanpa perlu menentukan jumlah cluster di awal	Membutuhkan waktu komputasi yang cukup tinggi terutama untuk dataset berukuran besar

Mudah diimplementasikan dan diintegrasikan dengan antarmuka web	Kesulitan dalam menangani dataset dengan outlier karena dapat mempengaruhi hasil clustering
Hasil clustering mudah divisualisasikan dalam bentuk dendogram	Hasil clustering sangat bergantung pada pemilihan metode linkage yang digunakan
Dapat digunakan untuk data dengan variabel numerik maupun kategorikal	Memerlukan penyimpanan matriks jarak yang besar untuk dataset dengan banyak fitur
Memberikan fleksibilitas dalam menentukan jumlah cluster berdasarkan hasil dendogram	Sulit untuk mendeteksi cluster dengan bentuk non-sferis atau irregular
Implementasi berbasis web memudahkan akses dan penggunaan sistem	Tidak dapat menyesuaikan cluster setelah penggabungan dilakukan (non-reversible)

4.4 Hasil Uji Coba

Setelah melakukan uji coba terhadap website, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan yaitu:

1. Web untuk implementasi algoritma Agglomerative Clustering telah berhasil dikembangkan dan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Seluruh fitur yang direncanakan, mulai dari input data, proses clustering, visualisasi, analisis data, hingga generate laporan telah berhasil diimplementasikan dan berfungsi dengan baik.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode Blackbox Testing, semua komponen dan fungsionalitas aplikasi telah bekerja sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan.
4. Antarmuka pengguna yang dikembangkan mudah dipahami dan digunakan, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan proses clustering data dan analisis hasil.

4.5 Kekurangan Website

Kekurangan website pada penelitian ini adalah:

1. Kinerja sistem menurun secara signifikan ketika mengolah dataset berukuran besar (lebih dari 10.000 data) karena kompleksitas komputasi algoritma Agglomerative Clustering.
2. Visualisasi dendogram menjadi sulit dibaca ketika jumlah data yang diproses terlalu banyak, sehingga perlu ditambahkan fitur untuk menyesuaikan tampilan dendogram.
3. Sistem hanya mendukung format file tertentu untuk input data (Excel) dan belum mendukung koneksi langsung ke database eksternal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan dengan menggunakan algoritma Agglomerative Clustering untuk segmentasi penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) di Desa Bandar Pulau Pekan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Merancang algoritma Agglomerative Clustering untuk melakukan clustering dimulai dengan memahami prinsip dasar dari algoritma ini, yang mengelompokkan data secara hierarkis dengan pendekatan bottom-up. Proses perancangan melibatkan beberapa langkah, yaitu pemilihan metode pengukuran jarak antar data, seperti Euclidean Distance, serta pemilihan kriteria penggabungan kluster menggunakan metode linkage yang relevan seperti Single Linkage, Complete Linkage, atau Average Linkage. Setiap tahapan dirancang untuk memastikan bahwa data yang dikelompokkan sesuai dengan karakteristik penerima BLT yang relevan dan memastikan bahwa kluster yang terbentuk bersifat homogen dan representatif.
2. Implementasi algoritma Agglomerative Clustering dalam segmentasi penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) di Desa Bandar Pulau Pekan berjalan dengan mengumpulkan data penerima yang meliputi variabel demografi, ekonomi, dan sosial. Setelah data diproses dan dinormalisasi, algoritma ini diterapkan untuk mengelompokkan data penerima

berdasarkan kemiripan antar individu. Hasil dari clustering ini digunakan untuk menentukan segmen-segmen penerima BLT yang lebih tepat sasaran, yang membantu pemerintah desa dalam mendistribusikan bantuan dengan lebih efisien dan adil.

3. Keakuratan algoritma Agglomerative Clustering dalam segmentasi dapat dinilai melalui hasil evaluasi, menggunakan metrik seperti Silhouette Score, yang menunjukkan seberapa baik hasil clustering mencerminkan kesamaan antar data dalam satu kluster dan perbedaan antar kluster. Dalam penelitian ini, algoritma menunjukkan tingkat akurasi yang baik, meskipun terdapat ruang untuk perbaikan terutama dalam meningkatkan kualitas data yang digunakan serta menentukan jumlah kluster yang optimal. Secara keseluruhan, algoritma Agglomerative Clustering terbukti efektif dalam menghasilkan segmentasi yang relevan dan dapat diandalkan untuk memaksimalkan distribusi bantuan sosial seperti BLT.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan keakuratan segmentasi penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT), disarankan agar data yang digunakan mencakup variabel tambahan yang lebih spesifik, seperti kondisi kesehatan, akses terhadap fasilitas sosial, dan tingkat kerentanannya terhadap krisis ekonomi. Penambahan variabel-variabel ini dapat membantu menghasilkan segmentasi yang lebih akurat dan representatif, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efektivitas distribusi bantuan.

2. Sebagai langkah untuk mengoptimalkan hasil clustering, disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan teknik pengukuran jarak yang lebih canggih atau penerapan metode lain dalam penggabungan kluster, seperti Dynamic Time Warping (DTW) atau metode clustering berbasis density seperti DBSCAN. Penggunaan metode yang lebih kompleks ini dapat membantu dalam mengelompokkan data yang lebih heterogen dengan hasil yang lebih stabil dan dapat diandalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah Ritonga, & Yahfizham Yahfizham. (2023). Studi Literatur Perbandingan Bahasa Pemrograman C++ dan Bahasa Pemrograman Python pada Algoritma Pemrograman. *Jurnal Teknik Informatika Dan Teknologi Informasi*, 3(3), 56–63. <https://doi.org/10.55606/jutiti.v3i3.2863>
- Al Rasyid, I., Winarso, D., Asrianto, R., Informasi, S., Universitas, D., & Riau, M. (2022). ANALISIS TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA TERHADAP PENERAPAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) UJIAN ONLINE MENGGUNAKAN METODE E-SERVQUAL (Studi Kasus : SMA Muhammadiyah Bangkinang).
- Al-Khowarizmi, A.-K., Nasution, M. D., Sary, Y., & Bela, B. (2024). Clustering of uninhabitable houses using the optimized apriori algorithm. *Computer Science and Information Technologies*, 5(2), 150–159. <https://doi.org/10.11591/csit.v5i2.pp150-159>
- Amrullah, Al-Khowarizmi, & Rizky, F. (2023). Analysis of linear congruent methods and multiplicative random number generator in computer-based test. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 32(3), 1521–1532. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v32.i3.pp1521-1532>
- Ardianto, D., & Widiyatmoko, A. T. (2024). Color Detector in an Image using Python and Computer Vision Library. *Journal of Intelligent Systems and Information Technology*, 1(1), 2024. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_colors:_G-M
- Astuti, N., & Zubaedah, I. (2023). And Presidential Decree Number 3 of 2020 August 29 2020 concerning forms of poverty reduction, especially in Covid 19 with BLT (Direct Cash Assistance).
- Azhari, A., Suhartini, D., Bisnis, 1ekonomi, Veteran, U., Timur, J., & Bisnis, 2ekonomi. (2021). EFEKTIVITAS DANA DESA UNTUK BLT SEBAGAI BENTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT DI MASA PANDEMI COVID-19. In *Jurnal Proaksi* (Vol. 8, Issue 2).
- Basit, L., Maulana, H., Rizka Nasution, M., Wahyudi, R., Author Irvan Pendidikan Matematika, C., & Artikel, H. (2021). PRODIKMAS Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Google Workspace for Education untuk Pembelajaran Berbasis ICT di Sekolah Muhammadiyah Kota Binjai. <https://doi.org/10.30596/jp.v%vi%i.8546>
- Efendy, Z. (2018). NORMALISASI DALAM DESAIN DATABASE. *Jurnal CoreIT*, 4(1).
- Eric U., O., & Michael O., O. (2024). Overview of Agglomerative Hierarchical Clustering Methods. *British Journal of Computer, Networking and*

- Information Technology, 7(2), 14–23. <https://doi.org/10.52589/bjcnit-cv9poogw>
- Faisol, A. (2020). MAKING OF WEB MULTIMEDIA ARTISTRY OF CULTURE AND CITY Abstract-MAKING OF WEB MULTIMEDIA ARTISTRY OF CULTURE AND CITY Achmad Faisol. <http://library.gunadarma.ac.id>
- Firmansyah, M., Dewa, I., & Yudha, K. (2021). Esensi Perbedaan Metode Kualitatif Dan Kuantitatif (Vol. 3, Issue 2).
- Firmansyah, W. I., & Fanida, E. H. (2022). EFEKTIVITAS PENYALURAN BANTUAN LANGSUNG TUNAI DANA DESA (BLT-DD) KEPADA MASYARAKAT TERDAMPAK COVID-19 DI DESA KEPATIHAN KABUPATEN JOMBANG.
- Frisdayanti, A. (2019). PERANAN BRAINWARE DALAM SISTEM INFORMASI MANAJEMEN. 1. <https://doi.org/10.31933/JEMSI>
- Hamas, M., & Imaduddin, Z. (2019). PENGEMBANGAN SISTEM JUAL BELI BAHAN POKOK PETANI BERBASIS APLIKASI MOBILE. Jurnal Informatika Terpadu, 5(2), 49–55. <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- Hendra purniawan, novita maulida ikmal. (2021). EFEKTIFITAS BANTUAN LANGSUNG TUNAI DESA (BLT-D) DI TENGAH PANDEMI COVID-19 (Studi Di Desa Boteng Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik).
- Hutabri, E., Dasa Putri, A., Informatika, J. T., Teknik, F., Komputer, D., Putera Batam, U., & Soeprapto -Batam, J. R. (2019). Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan. 08(02), 57–64.
- Ilmiah, J., Erudisi, E. & Yendra, M., Putri, W., & Wetsi, M. (n.d.). JIEE: Dampak Bantuan Langsung Tunai (BLT) Dana Desa Covid-19 Terhadap Perekonomian Masyarakat. 1, 2021–2035.
- Indra Foreman Onsu, Michael S. Mantiri, & Frans Singkoh. (2019). ANALISIS PELAKSANAAN TUGAS POKOK DAN FUNGSI CAMAT DALAM MENINGKATKAN PELAYANAN PUBLIK DI KECAMATAN KAWANGKOAN BARAT KABUPATEN MINAHASA.
- Irfan, M., Siregar, H., & Handoko, J. T. (2023). Pengembangan Dan Integrasi Aplikasi Prediksi Jumlah Gagal Produksi PC Meggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Aplikasi Produksi Di PT Tera Data Indonusa,Tbk.
- Iyan Yulianti, D., Iman Hermanto, T., & Defriani, M. (2023). RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Analisis Clustering Donor Darah dengan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering. Media Online), 3(6), 308. <https://djournals.com/resolusi>

- Jaya, M., & Ediyanto, E. (2021). SOSIALISASI, KRITERIA DAN MEKANISME SASARAN PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI DANA DESA DI DUSUN SUNGAI MANCUR KECAMATAN TANAH SEPENGGAL LINTAS KABUPATEN BUNGO. *GOVERNANCE: Jurnal Ilmiah Kajian Politik Lokal Dan Pembangunan*, 8(2). <https://doi.org/10.56015/governance.v8i2.45>
- Kesuma Astuti, F., & Sri Agustina, D. (2022). Membangun Website MTS Negeri 01 OKU Timur Menggunakan Php dan Mysql. In *JIK* (Vol. 13, Issue 1).
- Kus Indrani Listyoningrum, Danise Yunaini Fenida, & Nurhasan Hamidi. (2023). Inovasi Berkelanjutan dalam Bisnis: Manfaatkan Flowchart untuk Mengoptimalkan Nilai Limbah Perusahaan. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 100–112. <https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v1i4.552>
- Magister, M. W., Pendidikan, A., Kristen, U., & Wacana, S. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method).
- Mahardika, F., Merani, S. G., & Suseno, A. T. (2023). Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(3), 204–217. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i3.313>
- Martiano. (2021). Development of EDUDA as a Media to Build Students 'Self-Resistance in Preventing Drugs. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*. <https://doi.org/10.30596/jcositte.v2i1.6956>
- Maspawati Maspawati, Bakri Bakri, & Afdal Afdal. (2023). Pengaruh Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT DD) Terhadap Kesejahteraan Masyarakat Desa Parenring, Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng. *JOURNAL OF ADMINISTRATIVE AND SOCIAL SCIENCE*, 4(2), 82–96. <https://doi.org/10.55606/jass.v4i2.351>
- Milenia jeniffer poluakan, novie r. pioh, alfon kimbal. (2023). Milenia+Poluakan.
- NERY NESTARY. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PADA TOKO STOCK POINT LILY BERBASIS PHP MYSQL.
- Pahrudin, Z. S., Fitri, A. N., & Gusti, S. A. R. (2024). Pemerataan Ekonomi melalui Pembagian Bantuan Langsung Tunai (BLT) di Indonesia. *Jurnal Pemberdayaan Ekonomi Dan Masyarakat*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.47134/jpem.v1i1.235>
- Pratama Simanjuntak, K., & Khaira, U. (2021). MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Hotspot Clustering in Jambi

Province Using Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm Pengelompokkan Titik Api di Provinsi Jambi dengan Algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering. 1, 7–16.

Rahman, S., Sembiring, A., Siregar, D., Khair, H., Prahmana, G., Puspadini, R., & Zen, M. (2021). PYTHON: DASAR DAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK TAHTA MEDIA GROUP.

Ren, Y., Feng, Q., & Jiang, Z. (2023). Exploration and Practice of Jupyter Notebook in Artificial Intelligence Online Teaching. In Proceedings of the 2022 International Conference on Educational Innovation and Multimedia Technology (EIMT 2022) (pp. 672–681). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-012-1_73

Riyan Dirgantara, M., Syahputri, S., & Hasibuan, A. (2023). Pengenalan Database Management System (DBMS). Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 300(6). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8123019>

Riza, F. (2022). Analisis dan Prediksi Data Penjualan Menggunakan Machine Learning dengan Pendekatan Ilmu Data. Data Sciences Indonesia (DSI), 1(2), 62–68. <https://doi.org/10.47709/dsi.v1i2.1308>

Rizald Tumbel et al. 2021.

Rustamana, A., Wahyuningsih, P., Azka, M. F., & Wahyu, P. (2024). CENDIKIA PENDIDIKAN PENELITIAN METODE KUANTITATIF. Tahun, 5(6), 1–10. <https://doi.org/10.9644/sindoro.v4i5.3317>

Sandfreni, M. Bahrul Ulum, & Anik Hanifathul Azizah. (2021). ANALISIS PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PUSAT STUDI PADA FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS ESA UNGGUL. Sebatik, 25(2), 345–356. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1587>

Suhartini, Muhamad Sadali, & Yupi Kuspani Putra. (2020). Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al- Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql Dengan Framework Codeigniter.

Syawal Gultom, S.Sriadhi, M.Martiano, & Janner Simarmata. (2018). Comparison analysis of K-Means and K-Medoid with Ecludience Distance Algorithm, Chanberra Distance, and Chebyshev Distance for Big Data Clustering. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 420(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/420/1/012092>

Tondi, J. S. (2023). ANALISIS TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS PADA PROSES PENYALURAN BANTUAN LANGSUNG TUNAI DANA DESA (BLT-DD) SELAMA MASA PANDEMI COVID-19 DI DESA TELUK BAKUNG KECAMATAN SUNGAI AMBAWANG KABUPATEN KUBU RAYA. In Jurnal Kajian Ilmiah Akuntansi Fakultas Ekonomi UNTAN (KIAFE) 2023 (Vol. 1, Issue 3).

- Tuti Susilawati, Fanny Yuliansyah, Muhammad Romzi, & Rintan Aryani. (2020). MEMBANGUN WEBSITE TOKO ONLINE PEMPEK NTHREE MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL.
- Wahyudi, I., & Alameka, F. (2023). ANALISIS BLACKBOX TESTING DAN USER ACCEPTANCE TESTING TERHADAP SISTEM INFORMASI SOLUSIMEDSOSKU. *Jurnal Teknosains Kodepena* |, 04, 1–9.
- Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. (2023). Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta). *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 1514–1521. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12870>
- Widiarini, P. Y., Gede, I., & Astawa, P. B. (2023). Analisis Risiko dalam Akuntansi Sektor Publik pada Program Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD) di Desa Kalianget. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Humanika*, 13(1).
- Widyawati, W., Saptomo, W. L. Y., & Utami, Y. R. W. (2020). Penerapan Agglomerative Hierarchical Clustering Untuk Segmentasi Pelanggan. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 18(1), 75. <https://doi.org/10.30646/sinus.v18i1.448>
- Wijuniamurti, S., Nugroho, S., & Rachmawati, R. (2022). Agglomerative Nesting (AGNES) Method and Divisive Analysis (DIANA) Method For Hierarchical Clustering On Some Distance Measurement Concepts. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jsds/index>
- Yoshida Sary, Martiano, Fatma Sari Hutagalung, & Farhan Al-iksan. (2022). PR_Yoshida+Sary.
- Yosua Partogi, Alfredo Pasaribu, & Sutrisno. (2021). JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI (S I N T E K) PERANCANGAN METODE DECISION TREE TERHADAP SISTEM PERPUSTAKAAN STMIK KUWERA. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi (SINTEK)*, 1(2), 20. <https://sintek.stmikku.ac.id/index.php/SINTEK>
- Yohanni Syahra, Siswo Adiguno, & Milfa Yetri. (2022). Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda.

1. Lampiran Penetapan Dosen Pembimbing


MAJLIS PENDIDIKAN, PENELITIAN & PENGEMBANGAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU: Jalan Jember 1001 & Bukit Sembak Daun, Kecamatan Bukit Sembak Daun, Kabupaten Pangasinan, Kalimantan Tengah 75714
 Pusat Administrasi: Jalan Muhiyar Basri No. 2 Medan 20238 Telp: (061) 6522499 - 65224747 Fax: (061) 6525474 - 6525023
 Email: umku@umsu.ac.id umku@umsu.ac.id umku@umsu.ac.id umku@umsu.ac.id umku@umsu.ac.id umku@umsu.ac.id

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 915/IL3-AU/UMSU-07/V/2024
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
 Pada tanggal : 02 Desember 2024

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Muhammad Asril Simangunsong
 NPM : 2109010084
 Semester : VII (Tujuh)
 Program studi : Sistem Informasi
 Judul Proposal / Skripsi : Analisis segmentasi penerima BLT dengan Algoritma Agglomerative Clustering pada desa Bandar Pulau Pekan

Dosen Pembimbing : Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom.

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 02 Desember 2025
4. Revisi judul.....

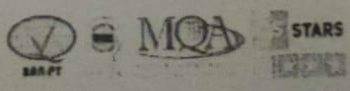
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
 Pada Tanggal : 01 Jumadil Akhir 1446 H
 02 Desember 2024 M


 Dekan
DEK. KH. Warizmi, S.Kom., M.Kom
 NIDN : 0127099201



Cc: File



2. Lampiran Surat Balasan Riset Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN ASAHAN
KECAMATAN BANDAR PULAU
DESA BANDAR PULAU PEKAN

Alamat :Jalan Batu Nanggar Desa Bandar Pulau Pekan Kode Pos 21274

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 474 / **53** / 15. 2003 /II/ 2025.

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **AZASWANTO, BSc**
 Jabatan : **KEPALA DESA BANDAR PULAU PEKAN**
 Alamat : **Desa Bandar Pulau Pekan**

Berdasarkan Surat Dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Nomor: 392/ IL3-AU/ UMSU-09/F/2025 tanggal 19 Februari 2025 Perihal Izin Riset Pendahuluan, dengan ini kami menerangkan:

Nama : Muhammad Asril Simangunsong
 Npm : 2109010084
 Jurusan : Sistem Informasi
 Semester : VII (Tujuh)
 Email : muhammadasrilsimangunsong@gmail.com
 Hp/Wa : 087848991491

Bahwa benar nama tersebut diatas telah melapor dan melakukan Riset di Desa Bandar Pulau Pekan Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan tentang judul skripsi Analisis Segmentasi Bantuan Langsung Tunai (BLT) Algoritma Agglomerative Clustering Pada Desa Bandar Pulau Pekan.

Demikian surat ini di perbuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Pulau Pekan, 25 Februari 2025

KEPALA DESA BANDAR PULAU PEKAN,



AZASWANTO, BSc

3. Lampiran Berita Acara Bimbingan Proposal



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
Website: <http://fkip.umsumedan.ac.id> Email: fkip@umsumedan.ac.id

Facebook: [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) Instagram: [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) Twitter: [umsumedan](https://twitter.com/umsumedan) YouTube: [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Muhammad Asrill Simangunsong
Program Studi : Ilmu Komputer Teknologi dan Informasi
NPM : 2109010084
Konsentrasi : Sistem Informasi
Nama Dosen Pembimbing : Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
Judul Penelitian : Analisis Segmentasi Bantuan Lansung Tunai (BLT) Algoritma Agglomerative Clustering Pada Desa Bandar Pulau Pekan

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
4/12/2024	Memperbaiki bab I - latar belakang - Batasan masalah - Rumusan masalah	
14/12/2024	Revisi bab II	
14/01/2025	Acc bab I dan bab II lanjutan bab III	
19/01/2025	Revisi Bab III	
21/01/2025	ACC Seminar	

Medan, 16 Desember 2024

Diketahui oleh :

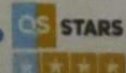
Ketua Program Studi
Sistem Informasi

(.....Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom.....)

Disetujui oleh :

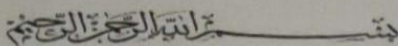
Dosen Pembimbing

(.....Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom.....)



4. Lampiran Berita Acara Seminar Proposal


MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: info@umsu.ac.id Facebook: [umsu.medan](https://www.facebook.com/umsu.medan) Instagram: [umsu.medan](https://www.instagram.com/umsu.medan) Twitter: [umsu.medan](https://twitter.com/umsu.medan) YouTube: [umsu.medan](https://www.youtube.com/umsu.medan)

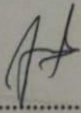
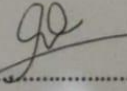

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL
TAHUN AJARAN 2024/2025

Hari/Tanggal: umrah, 14/02/2025

Nama Mahasiswa : Muhammad Asril Simangunsong
NPM : 2109010089
Program Studi : Sistem Informasi
Nama Dosen Penanggap : Halim Maulana, ST, M. Kom
Judul Proposal : Analisis Segmentasi Bantuan Lansung Tunai
Algoritma Agglomerative Clustering pada desa
Bandar Pulau Pekan

Materi/Point yang Diperbaiki :

1. Bab 1
 2. Bab 3 Activity Diagram, sequence Diagram, Class Diagram dan dibawah Interface diuasi' penjelasan.
 3. Daftar Pustaka

Dosen Penanggap  (.....)
Mahasiswa  (.....)





CS Dipindai dengan CamScanner

5. Lampiran Berita Acara Bimbingan Skripsi



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 88/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

Website: www.umsu.ac.id Email: info@umsu.ac.id Facebook: [umsu.medan](https://www.facebook.com/umsu.medan) Instagram: [umsu.medan](https://www.instagram.com/umsu.medan) Twitter: [umsu.medan](https://twitter.com/umsu.medan) YouTube: [umsu.medan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

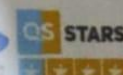
Nama Mahasiswa : Muhammad Asri
NPM : 2109010089
Nama Dosen Pembimbing : Martiano S.P.P. Suon, M.Iam
Program Studi : Sistem Informasi
Konsentrasi : Ilmu Komputer Teknologi
Judul Penelitian : Analisis Segmentasi Berbasis
Lansung Tunai (BLT) Algoritma
Agglomerative Clustering
pada desa Bandar Puar
Palar

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
4/4/2025	Memperbaiki Bab 4 - Black box	
12/4/2025	Memperbaiki Bab 4 - Spesifikasi	
15/4/2025	Revisi Bab 4 dan Bab 5	
20/4/2025	ACC Silang	

Medan, 20 April 2025

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi
Sistem Informasi

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing



6. Lampiran Later of Acceptance Jurnal



LETTER OF ACCEPTANCE

Subject:

Abstract Acceptance: Segmentation analysis of Direct Cash Assistance using the Agglomerative Clustering algorithm in Bandar Pulau Pekan village

Dear Ms Muhammad Asril Simangunsong,

Congratulations!

We are thrilled to inform you that your abstract titled **Segmentation analysis of Direct Cash Assistance using the Agglomerative Clustering algorithm in Bandar Pulau Pekan village** has been accepted for presentation at ICGSTM2025. Your contribution is valued, and we look forward to your insights enriching our conference discussions.

Please remember to complete your payment by June 25, 2025. Additionally, we kindly request that you submit your full paper through the ICGSTM2025 website (URL: <https://icgstms2025.newinti.edu.my/registration>) for publication by June 30, 2025.

We also encourage you to extend this opportunity to your colleagues and students, fostering a collaborative environment to address the pressing global sustainability challenges and explore the role of green technology in addressing them.

Thank you once again for your contribution, and we wish you a productive day ahead.

Best regards,

4th International Conference on Green Sustainable Technology and Management (ICGSTM2025)

7. Lampiran Turnitin

Revisi 1_ Skripsi Muhammad Asril Simangunsong 2109010084-2.pdf			
ORIGINALITY REPORT			
28%	25%	13%	17%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	repository.umsu.ac.id Internet Source	4%	
2	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	2%	
3	M. Rhifky Wayahdi, Fahmi Ruziq. "Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta)", Jurnal Minfo Polgan, 2023 Publication	1%	
4	repository.unej.ac.id Internet Source	1%	
5	p3m.sinus.ac.id Internet Source	1%	
6	Submitted to STT PLN Student Paper	1%	
7	docplayer.info Internet Source	1%	
8	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	1%	
9	Submitted to Universitas Muhammadiyah Purwokerto	<1%	

8. Lampiran Izin Reset Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fki.umsu.ac.id> fki@umsu.ac.id [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

Nomor : 392/IL.3-AU/UMSU-09/F/2025 Medan, 20 Sya'ban 1446 H
 Lampiran : - 19 Februari 2025 M
 Perihal : **IZIN RISET PENDAHULUAN**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Pimpinan
Balai Desa Bandar Pulau Pekan
Bandar Pulau Pekan kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan

Di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program **Studi Strata Satu (S-1)**

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : **Muhammad Asril Simangunsong**
 Npm : **2109010084**
 Jurusan : **Sistem Informasi**
 Semester : **VII (Tujuh)**
 Judul : **Analisis Segmentasi Bantuan Lansung Tunai (BLT) Algoritma Agglomerative Clustering Pada Desa Bandar Pulau Pekan**
 Email : **muhammadasrilsimangunsong@gmail.com**
 Hp/Wa : **087848991491**

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh





Dr. Al-Khwarizmi, M.Kom.
 NIDN : 0127099201

Cc.File



