

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN PELANGGAN INDOGROSIR SEMARANG MENGUNAKAN METODE K-MEANS

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



DISUSUN OLEH :

**HERU PUJI ISWANTO
NIM 32601900037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

Februari 2024

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN PELANGGAN INDOGROSIR SEMARANG MENGUNAKAN METODE K-MEANS

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



DISUSUN OLEH :

HERU PUJI ISWANTO

NIM 32601900037

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

FEBRUARI 2024

FINAL PROJECT

**INDOGROSIR SEMARANG CUSTOMER MAPPING
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM USING K-MEANS
METHOD**

*Proposed to complete the requirement to obtain a
bachelor's degree (S-1) at Informatics Engineering
Departement of Industrial Technology Faculty
Sultan Agung Islamic University*



Arranged By:

HERU PUJI ISWANTO

NIM 32601900037

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY SULTAN AGUNG
ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG**

FEBRUARY 2024

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala akhirnya Tugas Akhir (TA) dan laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Pelanggan Indogrosir Semarang Menggunakan Metode *K-Means*”.

Atas tersusunnya laporan Tugas Akhir ini, Penulis tidak lupamengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof.. Dr Gunarto, SH, MH., selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Bapak Ir. Sri Mulyono, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Mustafa, ST, MM., selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Ghufron, ST, M.Kom., selaku dosen pembimbing II.
5. Orang Tua dan keluarga terutama istri tercinta yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyusun laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih sangat sederhana serta banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki penyusunan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Atas perhatian dari segala pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan laporan ini, penulis ucapkan terima kasih.

Semarang, November 2023

Penulis



Heru Puji Iswanto

ABSTRAK

Ritel merupakan penghubung penting dalam proses peredaran produk dan merupakan penghubung terakhir dalam suatu siklus pengangkutan. Melalui ritel, suatu produk dapat bertemu dengan kliennya secara langsung. Bisnis ritel di sini dicirikan sebagai industri yang menjual barang dan layanan yang ditambahkan untuk mengatasi masalah orang, keluarga, pertemuan, atau klien akhir. Pertumbuhan ritel saat ini semakin pesat, artinya para pengusaha ritel atau sering disebut *retailer* dituntut mampu menaklukkan segala bentuk persaingan yang ada. Secara progresif, persaingan semakin ketat dan penekanan pada loyalitas konsumen berdampak pada organisasi ritel. Banyaknya pesaing baru yang memasuki pasar ritel telah menimbulkan persaingan pasar yang serius. Situasi ekonomi semakin dekat, sehingga di bidang *retail* *retailer* diharapkan bisa mendapatkan pelanggan baru dan tetap menjaga kehandalan pelanggan. Setiap organisasi mempunyai cara tersendiri untuk selalu menjaga keteguhan kliennya. Pengecer saling meningkatkan satu sama lain untuk menciptakan sesuatu yang bernilai signifikan untuk dijadikan keuntungan organisasi. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, sistem informasi pemetaan pelanggan secara geografis dikembangkan dengan harapan perusahaan dapat menggunakan pendekatan *clustering* di Indogrosir Semarang, yang mencakup kecamatan saat ini, untuk mengelompokkan tingkat kepadatan pelanggan. Pendekatan *k-means* merupakan salah satu teknik *clustering* yang digunakan dalam sistem ini. Data pelanggan Indogrosir Semarang diolah untuk penelitian ini. *Open Street Map* digunakan untuk pemetaan pelanggan dalam penelitian ini, dan situs web dengan kerangka *PHP* digunakan untuk mengembangkan sistem. Teknik *k-means* yang digunakan pada halaman ini akurat dan sesuai dengan tingkat yang ditentukan oleh ketepatan temuan pengukuran metode. Perangkat lunak ini memberikan hasil sebagai berikut menggunakan *k-means clustering*: C1 (Sedikit) = 9 data, C2 (Sedang) = 6 data, dan C3 (Banyak) = 1 data. Sementara itu, dapat dikatakan tidak ditemukan bug pada pengujian metode *black box* yang dilakukan pada sistem informasi geografis pelanggan di Indogrosir Semarang, artinya sistem berfungsi sebagaimana mestinya.

Kata Kunci: Pelanggan ritel, *Clustering*, Algoritma K-Means.

ABSTRACT

Retail is an important link in the product circulation process and is the final link in a transportation cycle. Through retail, a product can meet its clients directly. Retail business here is characterized as an industry that sells goods and services added to solve the problems of people, families, meetings, or end clients. Retail growth is currently increasingly rapid, meaning that retail entrepreneurs or often called retailers are required to be able to conquer all forms of existing competition. Progressively, competition is getting tougher and emphasis on consumer loyalty is taking its toll on retail organizations. The large number of new competitors entering the retail market has created serious market competition. The economic situation is getting closer, so in the retail sector, retailers are expected to be able to get new customers and maintain customer reliability. Each organization has its own way of always maintaining the loyalty of its clients. Retailers leverage each other to create something of significant value for the organization to profit from. In connection with this problem, a geographic customer mapping information system was developed with the hope that the company could use a clustering approach in Indogrosir Semarang, which includes the current sub-districts, to group customer density levels. The k-means approach is one of the clustering techniques used in this system. Indogrosir Semarang customer data was processed for this research. Open Street Map was used for customer mapping in this research, and a website with a PHP framework was used to develop the system. The k-means technique used on this page is accurate and in accordance with the level determined by the accuracy of the method's measurement findings. This software provides the following results using k-means clustering: C1 (A little) = 9 data, C2 (Medium) = 6 data, and C3 (A lot) = 1 data. Meanwhile, it can be said that no bugs were found in the black box method testing carried out on the customer geographic information system at Indogrosir Semarang, meaning the system functions as it should.

Keywords: Retail customers, Clustering, K-Means algorithm.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ritel merupakan penghubung penting dalam proses peredaran produk dan merupakan penghubung terakhir dalam suatu siklus pengangkutan. Melalui ritel, suatu produk dapat bertemu dengan kliennya secara langsung. Bisnis ritel di sini dicirikan sebagai industri yang menjual barang dan layanan yang ditambahkan untuk mengatasi masalah orang, keluarga, pertemuan, atau klien akhir. Pertumbuhan ritel saat ini semakin pesat, artinya para pengusaha ritel atau sering disebut retailer dituntut mampu menaklukan segala bentuk persaingan yang ada. Secara progresif, persaingan semakin ketat dan penekanan pada loyalitas konsumen berdampak pada organisasi ritel. Banyaknya pesaing baru yang memasuki pasar ritel telah menimbulkan persaingan pasar yang serius. Situasi ekonomi semakin dekat, sehingga di bidang retail retailer diharapkan bisa mendapatkan pelanggan baru dan tetap menjaga kehandalan pelanggan. Setiap organisasi mempunyai cara tersendiri untuk selalu menjaga keteguhan kliennya. Pengecer saling meningkatkan satu sama lain untuk menciptakan sesuatu yang bernilai signifikan untuk dijadikan keuntungan organisasi. (Yanuangga Galahartlambang et al., 2022)

Eksplorasi ini diarahkan memanfaatkan teknik K-Means. Dengan memanfaatkan teknik ini, data dapat dikumpulkan ke dalam beberapa pertemuan dengan memikirkan keterbandingan datanya, sehingga data klien per sub-wilayah yang memiliki kualitas serupa dikumpulkan menjadi satu mitra dan klien untuk setiap sub-lokal yang memiliki kualitas berbeda-beda. berkumpul menjadi tandan-tandan yang mempunyai sifat serupa. Makna pemeriksaan kumpulan secara keseluruhan secara eksplisit menemukan hal-hal yang berbeda sehingga barang-barang dalam suatu kumpulan merupakan sesuatu yang hampir identik (atau berhubungan dengan) yang lain dan luar biasa (atau tidak material) terhadap objek-objek dalam kumpulan yang berbeda (Hermawati, 2013). Clustering dapat melacak ekspektasi rencana dalam data besar dan kecil serta menemukan keberhasilan dan daya tarik dalam membayangkan data dari data umum khusus (Zhang, et al, 1996).

Mempertimbangkan permasalahan yang telah diselesaikan, maka pembuatnya mengangkat judul “Kerangka Data Geografis untuk Perencanaan Klien Indogrosir di Kota Semarang Memanfaatkan Strategi K-Means.” (Zulkarnain dan Fauzi, 2022).

1.2. Perumusan Masalah

Apa yang menjadi kebutuhan system informasi data geografis pelanggan Indogrosir Semarang yang dapat diakses melalui web, maka pembuatnya akan membuat aplikasi system web untuk data pemetaan informasi pelanggan.

1.3. Batasan Masalah

Berikut kendala-kendala yang dihadapi dalam pengembangan pembuatan laporan tugas akhir ini:

1. Dataset yang digunakan berasal dari Indogrosir Semarang.
2. Sistem ini menggunakan metode *K-Means*.
3. Luaran dari sistem yang dibuat adalah menampilkan informasi geografis pemetaan data pelanggan Indogrosir Semarang dan menampilkan laporan hasil proses clustering data pelanggan yang berbelanja perkecamatan khususnya di Kota Semarang.

1.4. Tujuan Tugas Akhir

Berikut tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini, yang dirumuskan berdasarkan tantangan-tantangan tersebut di atas:

1. Membuat sistem informasi geografis pemetaan pelanggan toko ritel di kota Semarang menggunakan metode *K-Means*.
2. Diharapkan aplikasi ini dapat berkembang menjadi media informasi yang nyaman dan bermanfaat, khususnya bagi manajemen Perusahaan Indogrosir Semarang yang ingin mengetahui lebih jauh tentang pelanggan Indogrosir Semarang.

1.5. Manfaat

Penelitian ini mengantisipasi bahwa pekerjaan ini akan membantu dunia usaha, peneliti lain, dan diri mereka sendiri di masa depan. Manfaat tersebut antara lain sebagai

berikut:

1. Pemeriksaan tersebut harus memungkinkan perusahaan memperoleh representasi yang adil mengenai sirkulasi klien, sehingga menyederhanakan proses penyaringan penyebaran klien dan meningkatkan penjualan barang.
2. Para ahli percaya bahwa penyelidikan ini benar-benar ingin menjadi hipotesis yang kuat, sehingga ilmuwan dapat lulus dengan nilai yang terhormat.
3. Penelitian lebih lanjut diyakini dapat menggunakan analisis ini sebagai panduan untuk penelitian di masa depan dan dapat diperbaiki.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan digunakan oleh penulis dalam pembuatan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang pemilihan judul yang menjelaskan urgensi dari penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka dan dasar teori yang merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya yang akan dijadikan penulis sebagai rujukan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode K-Means.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi pemaparan mengenai tahapan-tahapan metode yang digunakan dalam proses penelitian, dimulai dari perancangan sistem, pengumpulan data sampai proses klasifikasi data.

BAB 4 : HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini berisi pemaparan hasil dari proses penelitian yaitu hasil klasifikasi menggunakan metode heuristik beserta hasil pengujiannya

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi pemaparan kesimpulan dan saran dari

proses penelitian dari awal hingga akhir.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Indogrosir Semarang

Gambar 2.1 Indogrosir Semarang



PT. Inti Cakrawala Citra (Indogrosir) Semarang adalah bisnis yang bergerak di industri ritel. jaringan pusat grosir yang mendistribusikan ke pedagang eceran konvensional dan kontemporer. Untuk mendapatkan barang sehari-hari dengan mudah sesuai kebutuhan mingguan atau bulanan Anda, kunjungi Indogrosir Semarang. Kami mengutamakan visi dan tujuan kami untuk memajukan bisnis kami. Organisasi kami memiliki kecenderungan untuk menciptakan ide-ide baru dan terus-menerus melakukan perubahan pada prosedur bisnis kami. Tentu saja, ketika kami memberikan layanan staf ahli, kami selalu menawarkan solusi dan bantuan untuk memastikan kenyamanan dan kepuasan pelanggan kami. Karena kami mendapat pelatihan tentang visi dan tujuan masa depan perusahaan untuk menjadi lebih baik, kami memiliki banyak keahlian di sektor kami.

2.1.2. Pelanggan

Pelanggan adalah aset utama yang signifikan dalam sebuah perusahaan yang bergerak di bidang ritel. Memperoleh pemeliharaan pelanggan telah menjadi

elemen utama kemakmuran perusahaan. Dengan memahami kebutuhan pelanggan secara menyeluruh dan kemudian mengelompokkannya ke dalam kelas-kelas, Perusahaan ritel juga dapat meningkatkan target periklanan, memuaskan pelanggan, dan meningkatkan keuntungan bisnis. Divisi pelanggan berhasil mengurangi biaya pemasaran organisasi dan membantunya mencapai infiltrasi pasar yang lebih nyata dan menguntungkan. (Yanuangga Galahartlambang et al., 2022)

2.1. Dasar Teori

2.1.1. Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis, atau yang dikenal dengan *Geograph Information System (GIS)*, telah mengalami pertumbuhan yang signifikan seiring dengan kemajuan teknologi informasi terkini. Koordinat geografis atau data yang direferensikan secara geografis dapat dikerjakan dengan menggunakan sistem GIS. Dengan menyajikan dan menganalisis data di permukaan bumi, GIS dapat memproses data dan melaksanakan tugas-tugas tertentu.

Lapisan adalah konsep yang digunakan oleh sebagian besar GIS. Satu karakteristik geografis di wilayah yang sama diwakili oleh setiap lapisan, yang kemudian dapat ditumpuk satu sama lain untuk mendapatkan keseluruhan kumpulan data. Anda mungkin menganggap setiap lapisan sebagai plastik tembus pandang yang hanya menampung satu gambar tertentu. Untuk membuat gambar yang menggabungkan beberapa lapisan transparan, pengguna dapat memilih transparansi yang diinginkan dan kemudian menempatkannya di atas satu sama lain. (Yuliani et al., 2016)

Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS) saat ini semakin berkembang baik kuantitas maupun keragamannya. Aplikasi GIS berbasis web merupakan hasil pengembangan aplikasi GIS di masa depan. Sistem ini memerlukan manusia yang menjalankannya (*brainware*) dan juga selain itu menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk lebih spesifiknya, GIS dapat berfungsi dengan bagian-bagian berikut:

Orang : yang mengontrol sistem

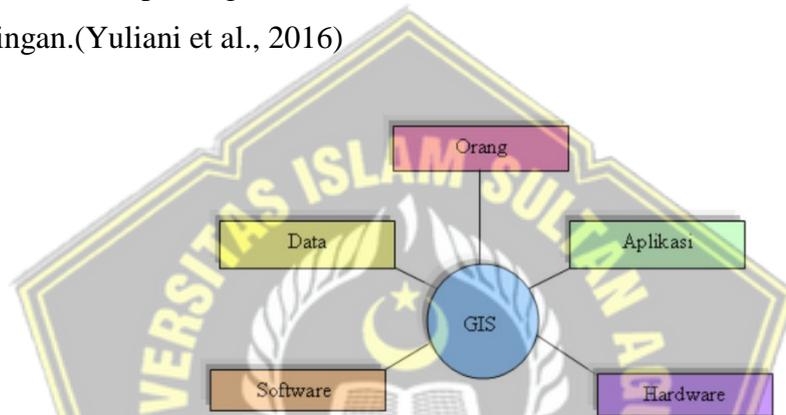
Aplikasi : prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data

Data : informasi yang dibutuhkan dan diolah dalam aplikasi

Software : perangkat lunak GIS

Hardware : perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem.

Pengguna sistem mencakup mereka yang membuat, memelihara, dan bahkan mengambil keuntungan darinya. GIS mencakup berbagai individu, termasuk operator, analis, pemrogram, administrator basis data, dan bahkan pemangku kepentingan.(Yuliani et al., 2016)



Gambar 2.2 GIS

2.1.2. *Clustering K-Means*

Penambahan informasi merupakan suatu strategi dalam bidang rekayasa perangkat lunak yang dimanfaatkan untuk mencari informasi dari informasi sehingga menjadi data yang berharga. Tahapan dalam proses penggalian informasi ini berguna untuk mencari contoh spesifik dari banyak informasi evaluasi. Pada bidang retail, pemanfaatan information mining dapat dijadikan sebagai bahan penilaian cara pengumpulan informasi klien yang paling umum, dampak dari information mining dapat dijadikan bahan penilaian bagi organisasi pada siklus apa saja yang akan dikumpulkan, seberapa hebat edukasinya diselesaikan oleh organisasi.

K-Means clustering merupakan sebuah algoritma unsupervised learning yang digunakan dalam pengelompokan data dalam dataset yang tidak memiliki label kedalam sebuah cluster-cluster yang berbeda. *K-Means clustering* memungkinkan pengguna melakukan pengelompokan data kedalam cluster

berdasarkan variabel-variabel yang ada tanpa harus melalui proses training data terlebih dahulu.

Tujuan utama dari algoritma *K-Means clustering* ini untuk meminimalisir jarak antara titik data dengan cluster yang sesuai. (Yudhistira dan Andika, 2023)

2.1.3. Metode *K-Means*

Strategi *K-means* merupakan suatu teknik pemeriksaan informasi yang digunakan untuk mengelompokkan informasi yang ada ke dalam beberapa kumpulan, dimana informasi pada kumpulan yang satu mempunyai kualitas yang sama dengan kumpulan yang lain dan informasi pada kumpulan yang berbeda mempunyai kualitas yang berbeda-beda.

Perhitungan pengelompokan dapat dikumpulkan menjadi kumpulan besar sebagai berikut:

- a. *Partitioning algorithms*
- b. *Hierarchy algorithms*
- c. *Density-based*
- d. *Grid-based*
- e. *Model-based*

Berikut langkah-langkah yang dilakukan pada algoritma *K-Means*:

- a. Menentukan kuantitas data (p)
- b. Menghitung berapa banyak cluster yang ada (k)
- c. Menetapkan pusat massa awal
- d. Menggunakan rumus berikut untuk memisahkan data dari *centroid* 1 dan *centroid* 2:

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_m - y_m)^2} \quad (1)$$

Dengan keterangan :

- $d(x,y)$ adalah *Euclidean Distance*
 - (x) merupakan koordinat object
 - (y) merupakan koordinat centroid
- e. Memanfaatkan jarak terpendek untuk mengelompokkan data ke dalam cluster

- f. Menentukan centroid atau rata-rata berikutnya dari setiap cluster
- g. Jika hasil penentuan pusat massa baru pada iterasi akhir sama dengan hasil iterasi sebelumnya, maka iterasi tersebut berakhir.(Suryani et al., 2021)

2.1.4. Pemetaan

Pemetaan adalah cara paling umum untuk memperkenalkan data tentang substansi bumi sebagai realitas, realitas masa kini, baik keadaan permukaan dunia maupun aset normalnya, dengan memperhatikan skala panduan, kerangka proyeksi peta, serta gambar dari bumi. komponen wajah Dunia yang diperkenalkan. Pada dasarnya, panduan adalah informasi yang dimaksudkan untuk mempunyai pilihan untuk menyampaikan data geografis melalui cara yang paling umum dalam memilah-milah upaya terkoordinasi dari berbagai informasi yang berhubungan dengan bumi untuk membedah, mengukur dan menghasilkan gambar kartografi. Data luar angkasa tentang bumi sangatlah rumit.(Yanuangga Galahartlambang et al., 2022)

2.1.5. Metode *Black Box*

Pengujian yang dikenal sebagai *Black Box Testing* mengacu pada pengujian yang terbatas pada pemeriksaan fungsionalitas perangkat lunak dan hasil eksekusi yang diperoleh dari data pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa komponen sistem aplikasi ditampilkan secara akurat sesuai dengan desain program. Pengujian *black box* berkonsentrasi pada bagaimana sistem bekerja. (Tutut Suryani,dkk. 2021)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Penelitian

3.1.1. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data pelanggan Indogrosir Semarang yang relevan, seperti nilai transaksi, mengelompokkan jumlah pelanggan yang taransaksi per kecamatan, dan atribut lain yang relevan dalam menentukan daerah kecamatan mana saja yang sedikit atau banyak penyebaran pelanggan yang belanja.

3.1.2. Pra-pemrosesan Data

Melakukan pra-pemrosesan data untuk membersihkan dan mempersiapkan data agar sesuai dengan analisis clustering. Mengidentifikasi dan mengatasi nilai yang hilang atau tidak valid. Menstandarisasi data jika diperlukan, seperti normalisasi atau penskalaan.

3.1.3. Pemilihan Jumlah Cluster

Melakukan pemilihan jumlah cluster yang optimal untuk mempartisi data menggunakan metode *K-Means*. memilih jumlah cluster yang ideal dengan menggunakan teknik evaluasi internal *Davies Bouldin Index*.

3.1.4. Penerapan K-Means Clustering

Mengimplementasikan algoritma K-Means clustering untuk mempartisi data menjadi kelompok berdasarkan pelanggan belanja perkecamatan data tahun 2022 dan 2023. Menentukan centroid awal secara acak atau menggunakan metode inisialisasi yang lebih canggih, seperti K-Means++. Mengiterasi proses clustering hingga konvergensi, di mana posisi centroid tidak berubah secara signifikan atau jumlah iterasi yang ditentukan tercapai.

Langkah sebagai berikut

1. Tentukan centroid terlebih dahulu
2. Hitung jarak dengan Euclidean Distance

$$d = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2}$$

3.1.5. Evaluasi Hasil Clustering

Mengevaluasi hasil clustering dengan mengukur kualitas partisi yang dihasilkan. Menganalisis hasil clustering untuk memahami karakteristik dan daerah penyebaran pelanggan.

3.1.6. Interpretasi Hasil

Menganalisis karakteristik dan pola pelanggan Indogrosir Semarang yang dihasilkan oleh clustering. Mengidentifikasi jumlah pelanggan yang berbelanja yang mempengaruhi klasifikasi penjualan perkecamatan. Memberikan interpretasi dan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik kelompok daerah kecamatan yang potensi keramaian berdasarkan hasil clustering.

3.1.7. Validasi dan Verifikasi

Menggunakan teknik validasi, seperti validasi silang (cross-validation), untuk memastikan keandalan dan kestabilan hasil clustering. Memverifikasi temuan dengan melakukan analisis statistik atau melibatkan ahli domain dalam mengevaluasi hasil clustering. Metode clustering K-Means yang diterapkan dalam penelitian ini akan membantu mengelompokkan 16 data pelanggan Indogrosir per kecamatan di Kota Semarang. Berdasarkan nilai jumlah pelanggan yang belanja. Dengan mengikuti metodologi ini, diharapkan dapat memberikan pemerataan wilayah penyebaran pelanggan khususnya di daerah kecamatan di Kota Semarang. Tentang karakteristik kelompok pelanggan per kecamatan yang berbelanja, yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk memonitoring pelanggan.

3.2. Analisis Kebutuhan

Pada analisis sistem ini akan di jelaskan secara terperinci mengenai komponen apa saja yang harus ada pada aplikasi tersebut baik secara fungsional maupun non fungsional.

3.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

Berikut kriteria fungsional yang terdapat pada website Sistem Informasi Geografis ini:

1. Informasi umum mengenai kota semarang dapat dilihat pada halaman web.
2. Peta dengan penandaan pelanggan dari Indogrosir Semarang dapat dilihat di website.

3. Website mampu melaporkan informasi mengenai pelanggan.
4. Informasi hasil klusterisasi dapat dilihat pada halaman ini.
5. Data pelanggan dapat dikelola menggunakan website ini.
6. Ada dua level pengguna yang dapat mengakses website: Manajer dan admin.

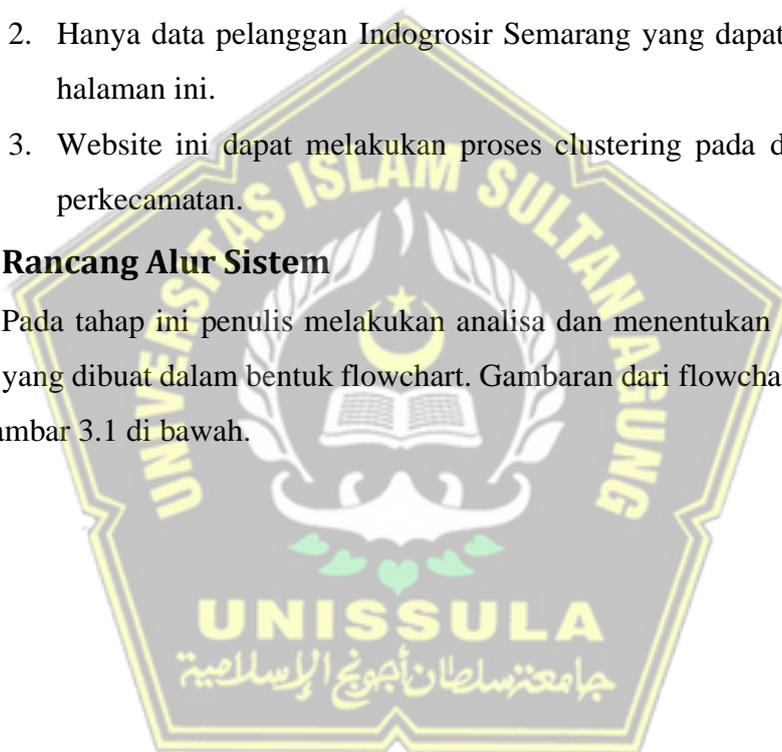
3.4. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

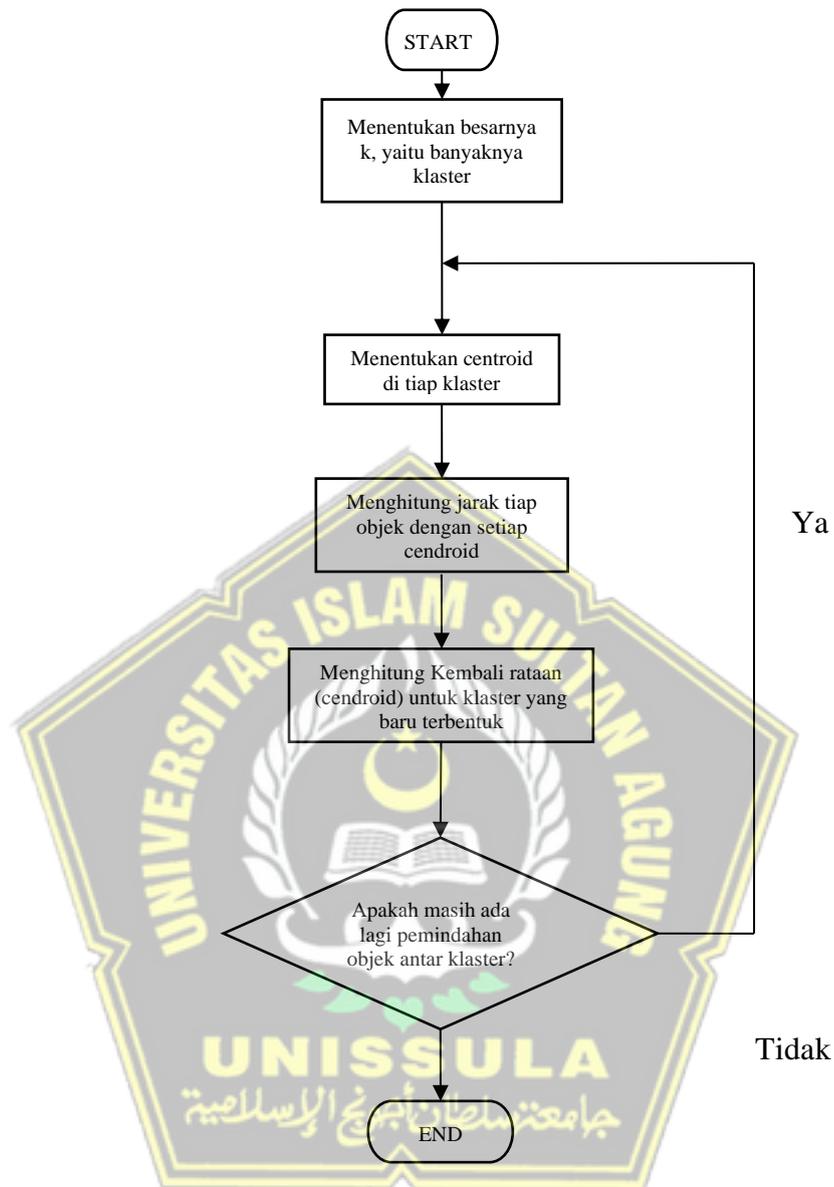
Berikut kriteria non-fungsional website Sistem Informasi Geografis ini:

1. Harus berfungsi pada web browser.
2. Hanya data pelanggan Indogrosir Semarang yang dapat dilaporkan di halaman ini.
3. Website ini dapat melakukan proses clustering pada data pelanggan perkecamatan.

3.5. Rancang Alur Sistem

Pada tahap ini penulis melakukan analisa dan menentukan alur kerja dari system yang dibuat dalam bentuk flowchart. Gambaran dari flowchart dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah.





Gambar 3.1 Alur algoritma K-Means

3.6. Tahapan Perancangan Model

Penulis memanfaatkan alat dan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk membuat sistem peta digital Kota Semarang berbasis web pada saat mengerjakan tugas akhir ini. Untuk lebih tepatnya, alat dan aplikasi yang digunakan tercantum di bawah ini:

1. *Hardware*/ Perangkat Keras
 - a. GPS/ Phonsel Android
 - b. Komputer

- *Memory* 8 GB
- *Intel(R) Core(TM) i5-10400F CPU @ 2.90GHz*
- *SSD* 476 GB

2. *Sofeware/ Perangkat Lunak*

- a. *Mozilla Firefox* dapat digunakan sebagai browser web.
- b. *ArcMap* dapat digunakan sebagai editor peta.
- c. *Transformasi Koordinat* dapat digunakan untuk mengubah koordinat.
- d. *Apache* dapat digunakan sebagai server web.
- e. *PHP* dapat digunakan sebagai antarmuka dan editor skrip.
- f. *MySQL* dapat digunakan sebagai server basis data.
- g. *Peta Waktu* dapat digunakan sebagai server peta.
- h. Program Java dapat dijalankan dengan bantuan *Java Runtime Environment (JRE)*.

3. *Desain Tampilan Web*

Contoh data atau informasi sekunder berikut ini adalah data atau informasi yang tidak langsung relevan dengan objek desain namun sangat membantu program desain:

- a. *Studi Pustaka*

Tujuan dari tinjauan pustaka adalah untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dari teori, penilaian profesional, serta undang-undang dan kebijakan yang dapat berfungsi sebagai landasan perencanaan guna meningkatkan analisis. Data pelanggan Indogrosir Semarang memberikan informasi yang diperoleh dari penelusuran literatur.

- b. *Analisis Perancangan*

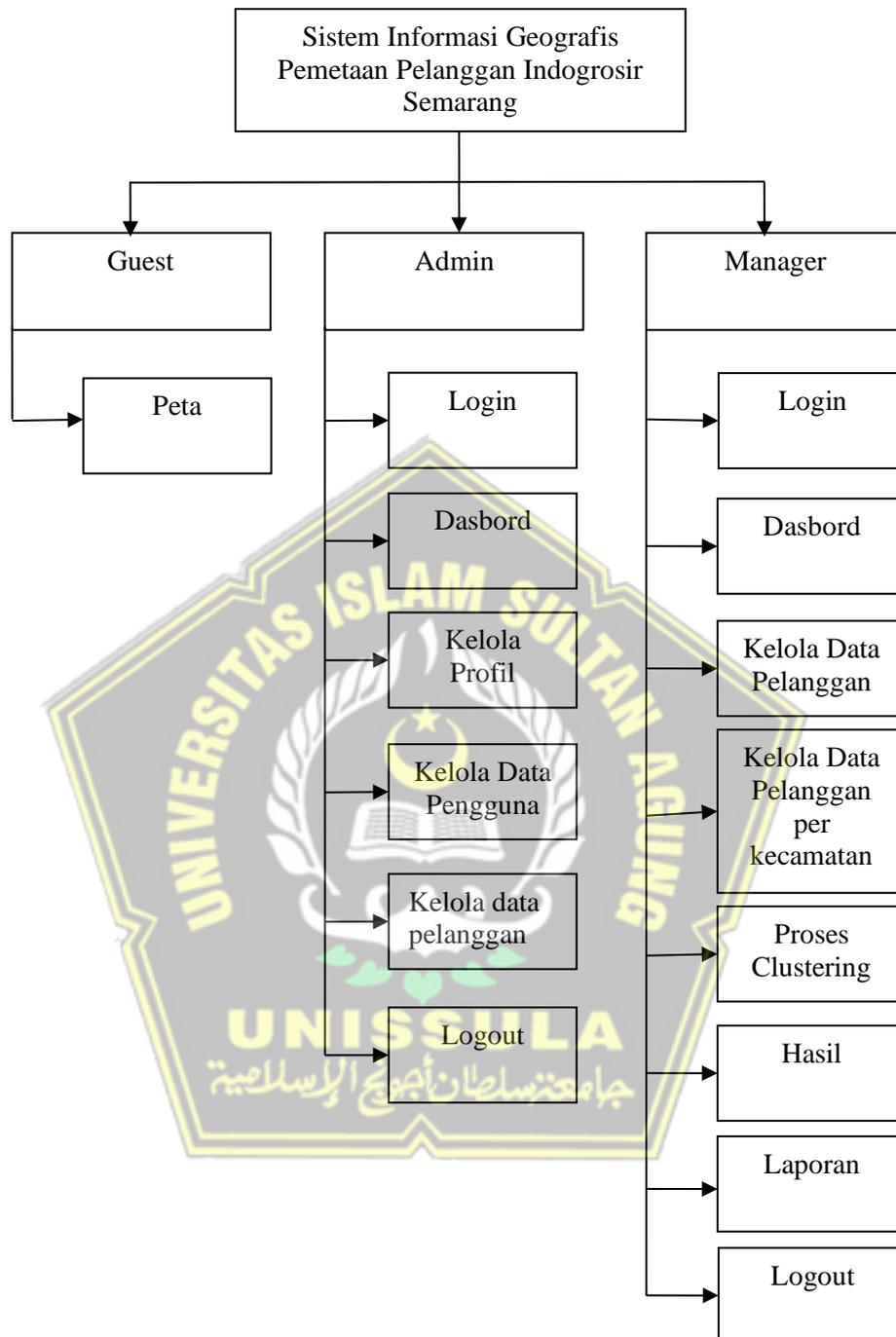
Tujuan dari perancangan antarmuka yang dibuat adalah

untuk menampilkan data yang telah disimpan dalam database. Sistem yang akan dikembangkan akan mencakup menu khusus mouse yang dapat diakses secara instan. Master web dan grup web tersier terdiri dari antarmuka ini. Ketika kumpulan informasi tambahan disebut web tersier, dan kelompok informasi utama disebut web master.

3.7. Struktur Menu

Menu-menu pada website ditampilkan oleh struktur menu sistem ini. Gambar 3.2 mengilustrasikan struktur menu yang direncanakan.





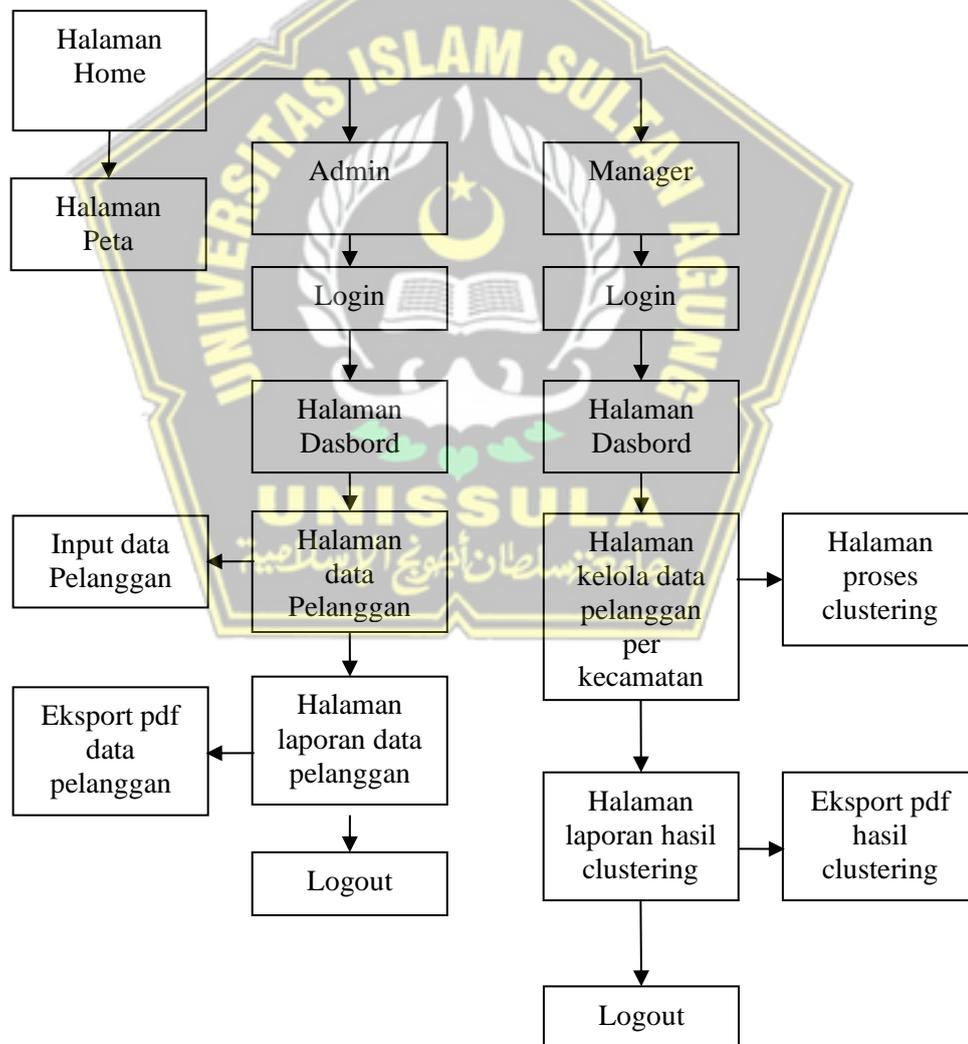
Gambar 3.2 Struktur Menu

Ada tiga level pengguna: pengguna, admin, dan manajer, sesuai dengan tata letak menu sistem yang ditunjukkan pada Gambar 3.2. Halaman utama dapat diakses melalui menu beranda, formulir pelaporan dan data pelanggan yang sah dapat

ditemukan di sana, dan pemetaan pelanggan Indogrosir Semarang dapat ditemukan di menu peta. Admin memiliki menu beranda yang menampilkan data cluster dan grafik cluster; menu laporan yang mengelola laporan data pelanggan Indodrosir Semarang per kecamatan; menu data valid yang mengelola data belanja pelanggan yang valid tiap kecamatan; menu *clustering* yang menampilkan jenis cluster pada data valid; dan menu *logout* yang memungkinkan pengguna meninggalkan halaman.

3.8. Blok Diagram Sistem

Keseluruhan pengoperasian sistem dijelaskan oleh diagram blok sistem ini. mirip dengan Gambar 3.3

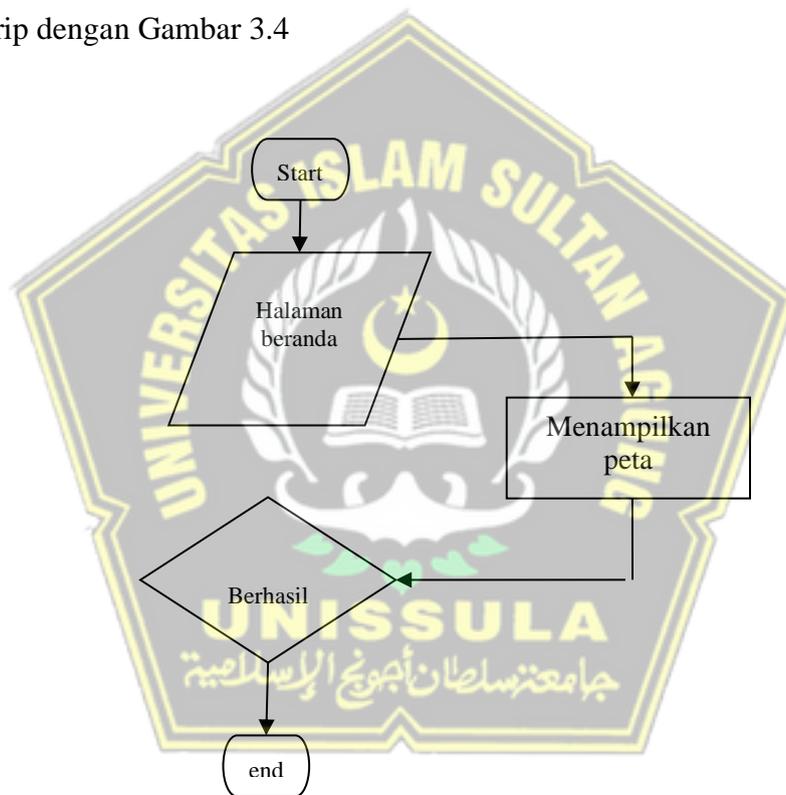


Gambar 3.3 Blok diagram system

Halaman beranda, halaman peta, halaman laporan, dan halaman pengguna ditampilkan terlebih dahulu, mengikuti tata letak diagram blok sistem seperti pada Gambar 3.3. Data pelanggan Indogrosir Semarang dilaporkan pada halaman pengguna, informasinya disimpan dalam tabel laporan. Anda diminta untuk melakukan check in pada halaman admin agar admin dapat mengelola data pelanggan.

3.9. Flowchart Guest

Bagian pengguna dari prosedur aplikasi dijelaskan dalam diagram alur tamu ini. mirip dengan Gambar 3.4

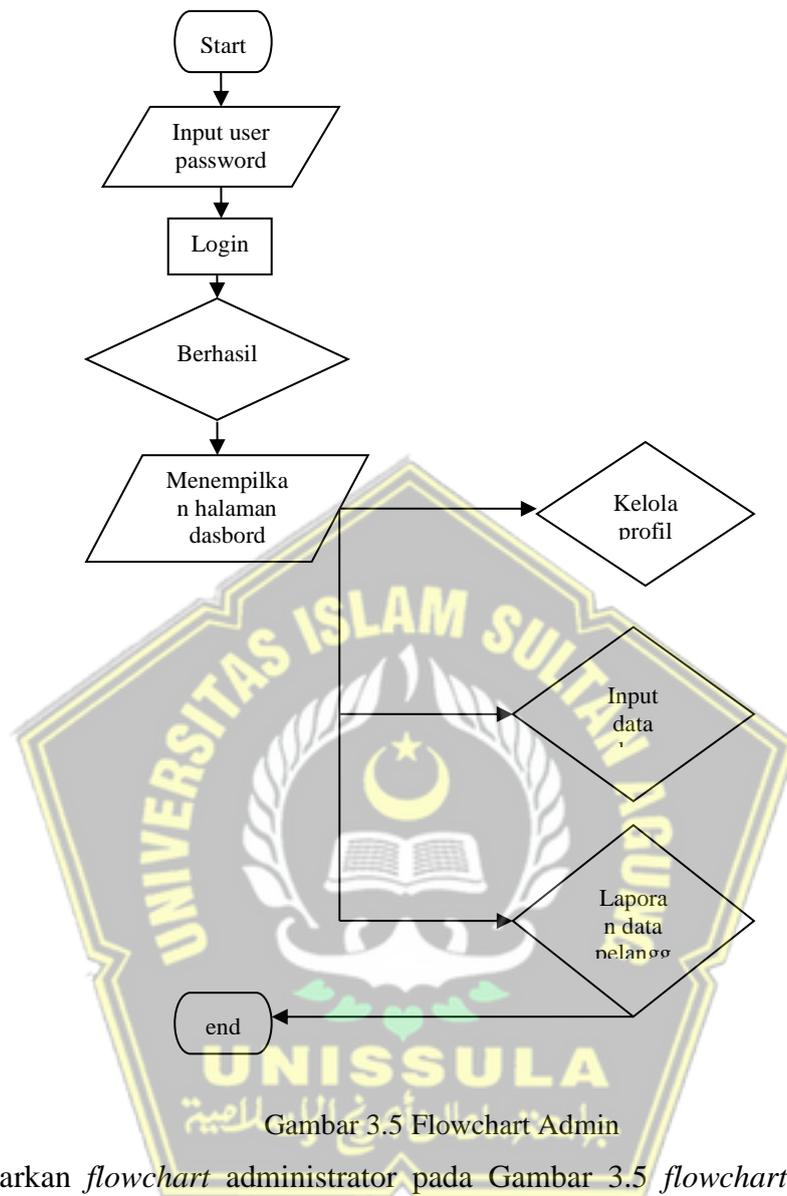


Gambar 3.4 *Flowchart Guest*

Berdasarkan *flowchart* guest pada Gambar 3.4 *flowchart* guest langung ke halaman yang menampilkan peta penyebaran pelanggan.

3.10. Flowchart Admin

Diagram alur administratif yang ditampilkan pada Gambar 3.5 ini menjelaskan cara meluncurkan aplikasi dari sistem informasi geografis untuk memetakan kerusakan jalan di admin area.



Gambar 3.5 Flowchart Admin

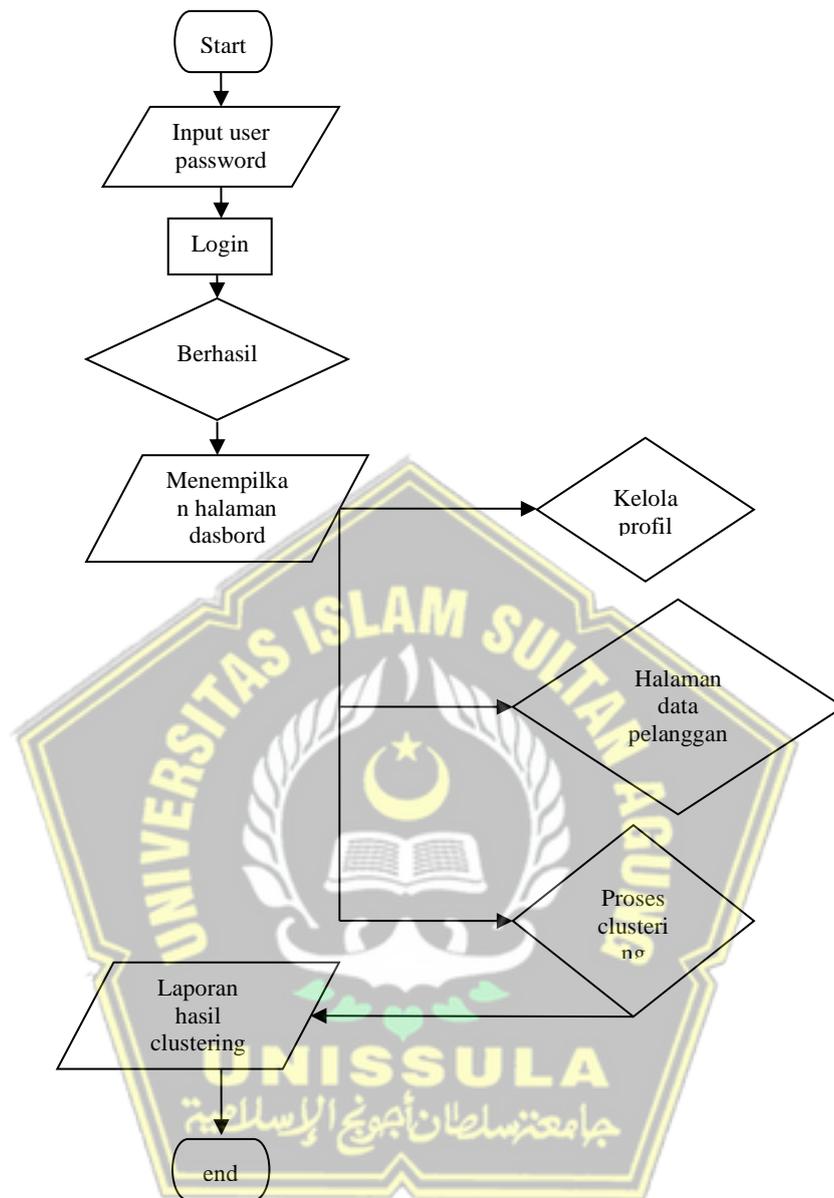
Berdasarkan *flowchart* administrator pada Gambar 3.5 *flowchart* administrator diawali halaman *login* terlebih dahulu untuk menginputkan nama pengguna dan frase rahasia. Apabila *username* dan *secret key* benar maka dapat menampilkan halaman *dashboard administrator*, apabila salah maka diarahkan untuk input *username* dan *secret word* sampai benar. Pada menu kelola informasi pelanggan akan menampilkan informasi pelanggan Indogrosir Semarang dari klien dimana administrator dapat mengedit status, menghapus informasi, menambahkan informasi laporan setelah sah ke tabel kumpulan data substansial secara otomatis, melakukan pengiriman informasi menjadi desain pdf. Pada information substansial akan menampilkan informasi yang diperoleh setelah melakukan penelitian dimana

administrator dapat melakukan komposisi menambah, mengubah, menghapus dan merinci informasi. Pada pilihan *logout* apakah administrator ingin keluar dari program, jika tidak maka akan menampilkan halaman dashboard dan jika iya maka administrator akan keluar dari halaman administrator.

3.11. Flowchart Manager

Diagram alur manager yang ditampilkan pada Gambar 3.6 menjelaskan cara menggunakan sistem informasi geografis untuk memetakan pelanggan Indogrosir Semarang di admin area.





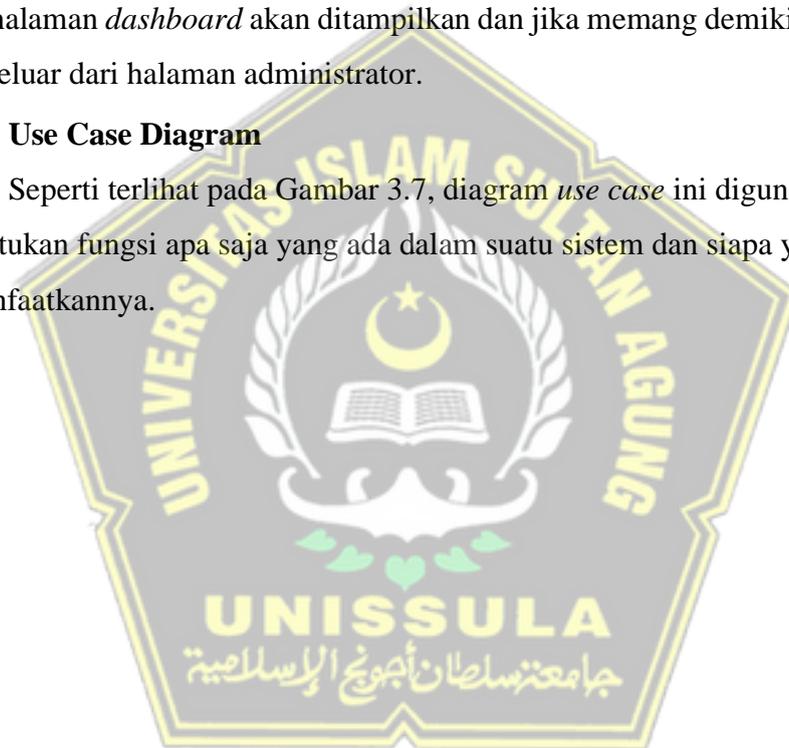
Gambar 3.6 *Flowchart Manager*

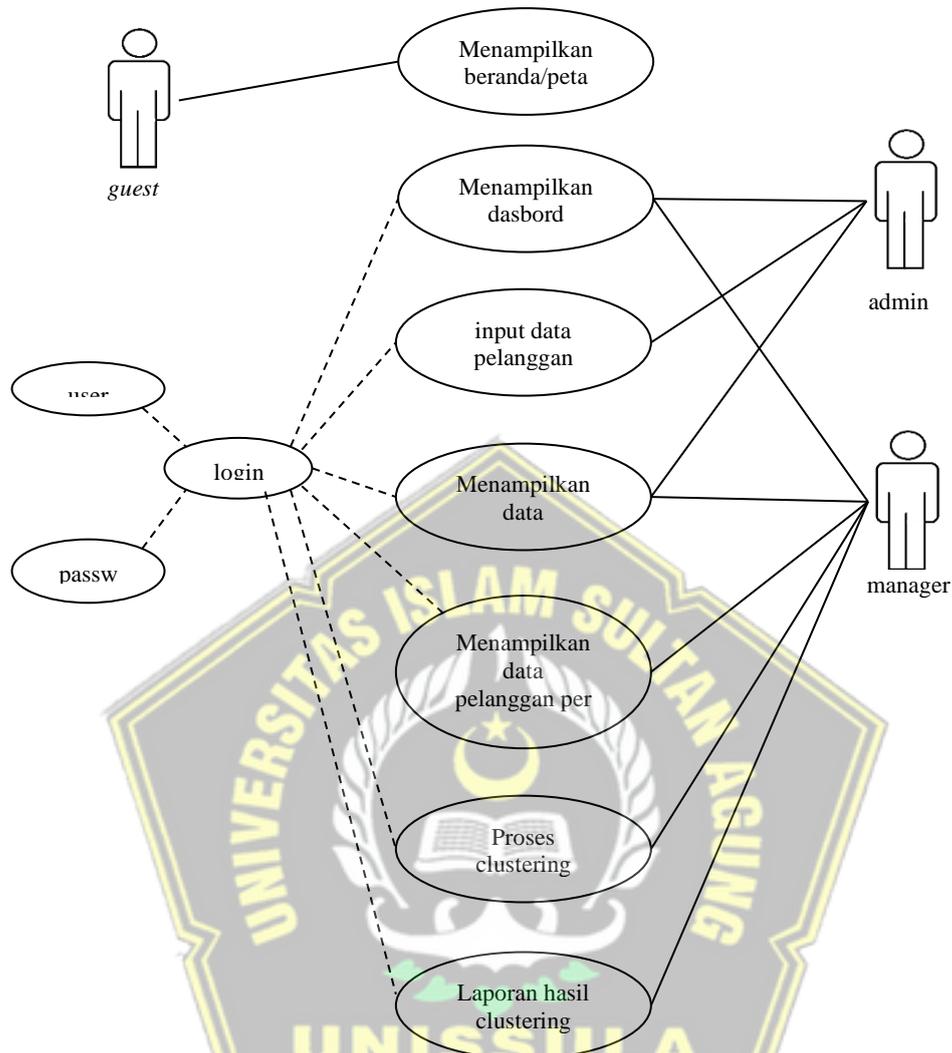
Pada tampilan *flowchart* administrator pada Gambar 3.6, *flowchart* direktur dimulai dengan halaman login terlebih dahulu untuk memasukkan *username* dan *secret key*. Jika *username* dan *secret key* benar maka akan ditampilkan halaman *dashboard* administrator, jika salah maka akan dikoordinasikan untuk memasukkan *username* dan *secret key* hingga benar. Menu pengawasan informasi klien akan menampilkan informasi pelanggan Indogrosir Semarang dari pelanggan dimana administrator

dapat mengubah status, menghapus informasi, menambahkan informasi laporan setelah sah ke tabel kumpulan data besar secara alami, menukar informasi ke dalam desain PDF. Informasi yang sah akan menampilkan informasi yang diperoleh setelah memimpin tinjauan dimana administrator dapat melakukan cara yang paling umum untuk menambah, mengubah, menghapus dan menentukan informasi. *Navbar* pengelompokan akan menampilkan informasi belanja pelanggan per kecamatan yang digabungkan dengan hasil pengelompokan *k-means*. Pada pilihan *logout*, apakah administrator harus keluar dari program, sedangkan mungkin tidak maka halaman *dashboard* akan ditampilkan dan jika memang demikian, klien rapat akan keluar dari halaman administrator.

3.12. Use Case Diagram

Seperti terlihat pada Gambar 3.7, diagram *use case* ini digunakan untuk menentukan fungsi apa saja yang ada dalam suatu sistem dan siapa yang mampu memanfaatkannya.





Gambar 3.7 Use case diagram

Berdasarkan bagan kasus pemanfaatan pada Gambar 3.7, pengguna dapat menampilkan halaman arahan, menampilkan peta penyebaran, melaporkan informasi *use case*, dan menampilkan informasi laporan belanja klien yang sah per sub-lokal. Sementara itu, administrator dapat melakukan semua hal yang dilakukan klien kecuali proses pengumpulan informasi. Administrator dapat menampilkan dashboard administrator, menampilkan semua laporan, menampilkan informasi substansial pelanggan Indogrosir Semarang, dan menunjukkan hasil pengelompokan mengingat pengguna harus masuk ke *framework* terlebih dahulu dengan memasukkan nama pengguna dan kunci rahasia.

3.13. Perancangan Database

1. Tabel pengguna

Tabel 3.1 menampilkan tabel pengguna yang dirancang untuk menampung data administratif.

Tabel 3.1 Tabel peng guna

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id_pengguna	int(11)	Id admin
2	username	varchar(35)	Username
3	password	varchar(100)	Kata sandi
4	level	tinyint(4)	Level

2. Tabel titik_pelanggan

Data laporan pelanggan Indogrosir Semarang ditampilkan pada Tabel 3.2 dan terdapat pada tabel titik_pelanggan.

Tabel 3.2 Tabel titik_pelanggan

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	int(11)	Id
2	kode	varchar(50)	Kode Pelanggan
3	nama	Text	Nama Pelanggan
4	tanggal	Date	Tanggal
5	uraian	Text	Deskripsi
6	lat	varchar(15)	Koordinat latitude
7	lng	varchar(15)	Koordinat longitude
8	alamat	Text	Alamat
9	kecamatan	int(11)	Id Kecamatan
10	keterangan	varchar(50)	Keterangan
11	kategori	varchar(50)	Kategori Pelanggan

3. Tabel tb_transaksi

Data transaksi belanja konsumen yang terlihat pada Table 3.3 dimasukkan ke dalam database tb_transaksi.

Tabel 3.3 tb_transaksi

No	Nama Field	Tipe Data	Keteranagn
1	kode	varchar(50)	Kode pelanggan
2	tanggal	date	Periode transaksi
3	kunjungan	varchar(15)	Jumlah kunjungan
4	struk	varchar(15)	Nota transaksi
5	item	varchar(15)	Jumlah item barang
6	gross	varchar(15)	Jumlah penjualan kotor
7	netto	varchar(15)	Jumlah penjualan bersih
8	margin	varchar(15)	Keuntungan

4. Tabel hasil

Nilai centroid awal masukan yang akan diproses *clustering* tercantum pada tabel hasil yang ditabulasikan seperti tabel 3.4.

Tabel 3.4 hasil

No	Nama Field	Tipe Data	Keteranagn
1	id_hasil	int(11)	Id hasil
2	c1	int(2)	Cendroid awal
3	c2	int(4)	Cendroid awal
4	c3	int(5)	Cendroid awal
5	c1y	int(2)	Cendroid awal
6	c2y	int(4)	Cendroid awal
7	c3y	int(5)	Cendroid awal

5. Tabel kecamatan

Tabel 3.5 menampilkan statistik kecamatan Kota Semarang yang terdapat pada tabel kecamatan.

Tabel 3.5 kecamatan

No	Nama Field	Tipe Data	Keteranagn
1	id	int(11)	Id Kecamatan
2	nama_kecamatan	varchar(30)	Nama Kecamatan
3	nama_kota	varchar(30)	Nama Kota
4	geometry	Mediumtext	Geometri

6. Tabel kategori

Tabel 3.6 menampilkan kategori pelanggan Indogrosir Semarang yang membentuk tabel kategori.

Tabel 3.6 kategori

No	Nama Field	Tipe Data	Keteranagn
1	kode_kat	varchar(5)	Kode Kategori Pelanggan
2	nama_kat	varchar(25)	Nama Katagori Pelanggan

7. Tabel konten

Deskripsi aplikasi web yang ditampilkan pada tabel 3.7 dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 3.7 konten

No	Nama Field	Tipe Data	Keteranagn
1	id_konten	int(11)	Id table
2	judul_konten	varchar(35)	Judul konten
3	tgl_terbit_konten	datetime	Tanggal
4	isi_konten	text	Isi konten

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan K-Means

4.1.1. Data pelanggan

Tabel 4.1 menampilkan informasi pelanggan Indogrosir Semarang.

Tabel 4.1 Data Pelanggan

id	kode	nama	latitude	longitude	alamat	Id kec	Kat
1	890120	Pelanggan1	-6.95345	110.48059	Banjardowo Rt02/01, Banjardowo, Genuk, Kota Semara...	5	tk
2	890067	Pelanggan2	-6.99142	110.47299	Tlogomulyo Rt07/07, Tlogomulyo, Pedurungan, Kota S...	9	tk
3	890233	Pelanggan3	-6.96142	110.42	Cumi-Cumi Raya No.07, Bandarharjo, Semarang Utara,...	14	tk
4	890576	Pelanggan4	-7.00304	110.4335	Tlumpak Rt02/08, Tandang, Semarang Selatan, Kota S...	11	tk
5	890714	Pelanggan5	-6.94983	110.43882	Tambak Mulyo Rt08/12, Tanjungmas, Semarang Utara, ...	14	tk
6	890753	Pelanggan6	-6.99909	110.43541	Peterongan Sari Raya 324S, Jl. Rt02/07, Peterongan...	11	tk

7	890754	Pelangan7	-7.00489	110.44814	Lamper Tengah Rt04/08, Lamper Tengah, Sem...	11	tk
8	890808	Pelangan8	-6.96678	110.46598	Padi Raya E No.625 Rt01/04, Gebangsari, Genuk, Kot...	5	tk
9	890987	Pelangan9	-6.95385	110.44210	Tanggungrejo Iv Rt03/06, Tambakrejo, Gayamsari, Ko...	4	tk
10	890991	Pelangan10	-6.95875	110.4439	Karang Kidul Ii 49B Rt04/01, Tambakrejo, Gayamsari...	4	tk
11	891478	Pelangan11	-7.06042	110.4688	Sendangguwo Rt05/09, Sendangguwo, Tembalang, Kota ...	15	tk
12	891864	Pelangan12	-6.98179	110.45073	Plewan Iii Rt03/03, Siwalan, Gayamsari, Kota Semar...	4	tk
13	892345	Pelangan13	-6.98026	110.42344	Wot Gandul Dalam 210 Rt08/02, Gabahan, Semarang Te...	12	tk
14	891726	Pelangan14	-6.95361	110.4761	Genuk Sari Rt 02/01, Genuksari, Genuk, Kota Semara...	5	tk
15	893355	Pelangan15	-6.95978	110.4202	Bader Iv Rt04/08, Bandarharjo,	14	tk

					Semarang Utara, Kot...		
16	893328	Pelang gan16	-6.96923	110.4692	Gebangsari Rt 05/05, Gebangsari, Genuk, Kota Semarang. Jawa..	5	tk
17	893310	Pelang gan17	-6.96272	110.46628	Raden Patah No.255, Jl. Rt01/09, Mlatiharjo, Genuk...	5	wg
18	893630	Pelang gan18	-7.02038	110.3891	Dewi Sartika Sukorejo, Jl. Rt01/04, Sukorejo, Gunu...	6	tk
19	893382	Pelang gan19	-6.95572	110.43430	Depo Indah Rt05/03, Kemijen, Semarang Timur...	13	tk
20	894097	Pelang gan20	-6.97772	110.45663	Dempel Kidul Rt02/16, Muktiharjo Kidul, Pedurungan...	9	tk
21	893914	Pelang gan21	-6.97393	110.4738	Widuri Iii Rt04/05, Bangetayu Kulon, Genuk, Kota S...	5	tk
22	893935	Pelang gan22	-6.96510	110.46619	Kapas Utara Iii No.176 Rt04/10, Gebangsari, Genuk,...	5	tk
23	893943	Pelang gan23	-6.97543	110.4335	Dargo No 5 Rt07/01, Sarirejo, Semarang Timur, Kota...	13	tk
24	924046	Pelang gan24	-6.98422	110.48801	Bayu Prasetya Timur Raya No160	5	tk

					Rt05/03, Bangetayu ...		
25	924110	Pelang gan25	-6.99973	110.4233	Suburan 54 Rt03/02, Candi, Candisari, Kota Semarang. Jawa Tengah	2	tk
.							
.							
1539	FJ2504	Pelang gan153 9	-6.96001	110.43861	Jl Penjaringan 01/01, Kemijen, Semarang Timur, Kot...	13	wg

Berdasarkan Tabel 4.1 di jelaskan bahwa tabel titik pelanggan merupakan tabel yang berisi pelanggan Indogrosir Semarang.

4.1.2. Menghitung jumlah data per kecamatan

Tabel 4.2 menampilkan statistik jumlah pelanggan yang berbelanja per wilayah kecamatan.

Tabel 4.2 Data Pelanggan per kecamatan

No	Kecamatan	Jumlah Pelanggan Berbelanja 2022	Jumlah Pelanggan Berbelanja 2023
1	Banyumanik	5	15
2	Candisari	6	19
3	Gajah Mungkur	0	1
4	Gayamsari	45	73
5	Genuk	179	323
6	Gunungpati	5	9
7	Mijen	5	15
8	Ngaliyan	12	31
9	Pedurungan	47	95
10	Semarang Barat	9	25
11	Semarang Selatan	9	14
12	Semarang Tengah	12	21
13	Semarang Timur	62	74
14	Semarang Utara	74	112

15	Tembalang	9	26
16	Tugu	2	7

Berdasarkan tabel 4.2 di jelaskan bahwa data pelanggan Indogrosir Semarang per Kecamatan, terdapat kolom kecamatan dan data jumlah pelanggan yang aktif berbelanja perkecamatan.

4.1.3. Menentukan jumlah cluster

Dari data pelanggan Indogrosir per kecamatan dibuat tiga cluster: C1 = Sedikit, C2 = Sedang, dan C3 = Banyak.

4.1.4. Menentukan centroid awal

Menentukan nilai awal *clustering* metode k-means yang dilambangkan dengan huruf c1, c2, dan c3 pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Centroid awal

No	Kecamatan	Jumlah Pelanggan Berbelanja 2022	Jumlah Pelanggan Berbelanja 2023	
1	Banyumanik	5	15	C1
2	Candisari	6	19	
3	Gajah Mungkur	0	1	
4	Gayamsari	45	73	
5	Genuk	179	323	
6	Gunungpati	5	9	C2
7	Mijen	5	15	
8	Ngaliyan	12	31	
9	Pedurungan	47	95	
10	Semarang Barat	9	25	
11	Semarang Selatan	9	14	C3
12	Semarang Tengah	12	21	
13	Semarang Timur	62	74	
14	Semarang Utara	74	112	
15	Tembalang	9	26	
16	Tugu	2	7	

4.1.5. Perhitungan jarak euclidean

Seperti terlihat pada tabel 4.3, perhitungan *centroid* dilakukan secara proporsional terhadap data pelanggan yang belanja perkecamatan.

Tabel 4.3 Jarak Euclidean

Data ke-i	c1	c2	c3
1	0.00	17.46	119.04
2	4.12	13.42	115.21
3	14.87	32.31	133.41
4	70.46	53.41	48.60
5	353.75	336.38	235.68
6	6.00	23.09	123.98
7	0.00	17.46	119.04
8	17.46	0.00	102.00
9	90.35	72.95	31.91
10	10.77	6.71	108.60
11	4.12	17.26	117.60
12	9.22	10.00	110.11
13	82.04	65.95	39.85
14	119.04	102.00	0.00
15	11.70	5.83	107.80
16	8.54	26.00	127.31

4.1.6. Mengelompokkan data sesuai cluster

Berdasarkan data pelanggan Indogrosir Semarang per kecamatan di kota Semarang. Dengan melihat informasi c1, c2, dan c3, Anda dapat melihat informasi mana yang paling sedikit sehingga masuk dalam kelompok tersebut.

Tabel 4.4 Hasil literasi 1

Data ke-i	c1	c2	c3	cluster
1	0.00	17.46	119.04	1
2	4.12	13.42	115.21	1
3	14.87	32.31	133.41	1
4	70.46	53.41	48.60	3
5	353.75	336.38	235.68	3
6	6.00	23.09	123.98	1
7	0.00	17.46	119.04	1
8	17.46	0.00	102.00	2
9	90.35	72.95	31.91	3

10	10.77	6.71	108.60	2
11	4.12	17.26	117.60	1
12	9.22	10.00	110.11	1
13	82.04	65.95	39.85	3
14	119.04	102.00	0.00	3
15	11.70	5.83	107.80	2
16	8.54	26.00	127.31	1

4.1.7. Menghitung centroid baru

Menghitung *centroid* baru untuk menjamin informasi yang lebih tepat dalam menentukan nilai pada setiap tandan seperti terlihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Centroid baru

data ke-i	cluster1		cluster2		cluster3	
	x	y	x	y	x	y
1	5	15	0	0	0	0
2	6	19	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	45	73
5	0	0	0	0	179	323
6	5	9	0	0	0	0
7	5	15	0	0	0	0
8	0	0	12	31	0	0
9	0	0	0	0	47	95
10	0	0	9	25	0	0
11	9	14	0	0	0	0
12	12	21	0	0	0	0
13	0	0	0	0	62	74
14	0	0	0	0	74	112
15	0	0	9	26	0	0
16	2	7	0	0	0	0
	44	101	30	82	407	677
	7	8	3	3	5	5
	6.285714286	12.625	10	27.33333333	81.4	135.4

Langkah selanjutnya adalah menggunakan rumus 2.1 untuk menentukan jarak Euclidean, atau jarak antara data dan centroid baru, setelah nilai centroid baru diketahui. Penilaian literasi harus diulang jika klasternya bergeser, hingga semua data klaster konsisten.

4.2. Halaman Beranda

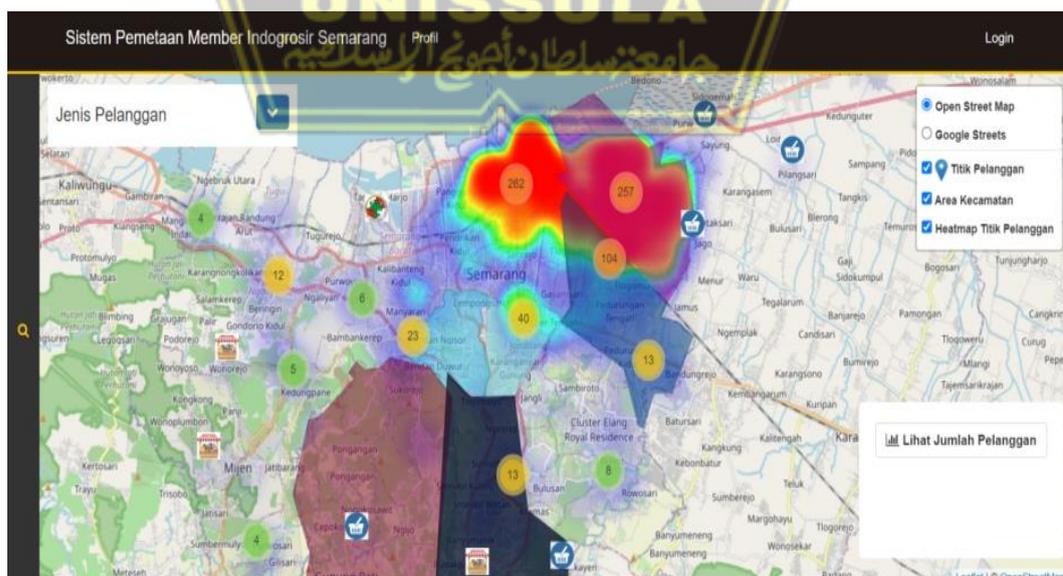
Setelah pengguna berhasil login, halaman yang berisi informasi umum tentang Indogrosir Semarang ini akan muncul di layar. Masuk ke menu dashboard menggunakan informasi login pengguna. seperti terlihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Halaman beranda

4.3. Halaman Peta Persebaran

Seperti terlihat pada Gambar 4.2, halaman ini dapat memberikan poin pelanggan berdasarkan kecamatan dan menyajikan data pelanggan menggunakan penanda berdasarkan kategori pelanggan.



Gambar 4.2 Halaman peta persebaran

4.4. Halaman Dashboard Admin

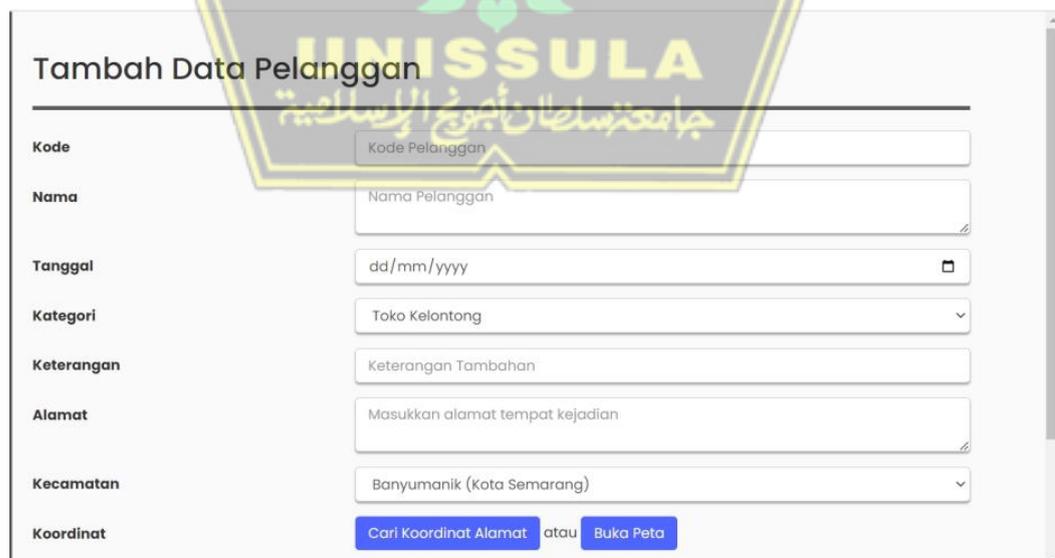
Seperti terlihat pada Gambar 4.3, dua pengguna, admin dan manajer, dapat mengakses menu pengguna yang ditampilkan di halaman ini.



Gambar 4.3 Halaman dashboard admin

4.5. Halaman Form Pelanggan

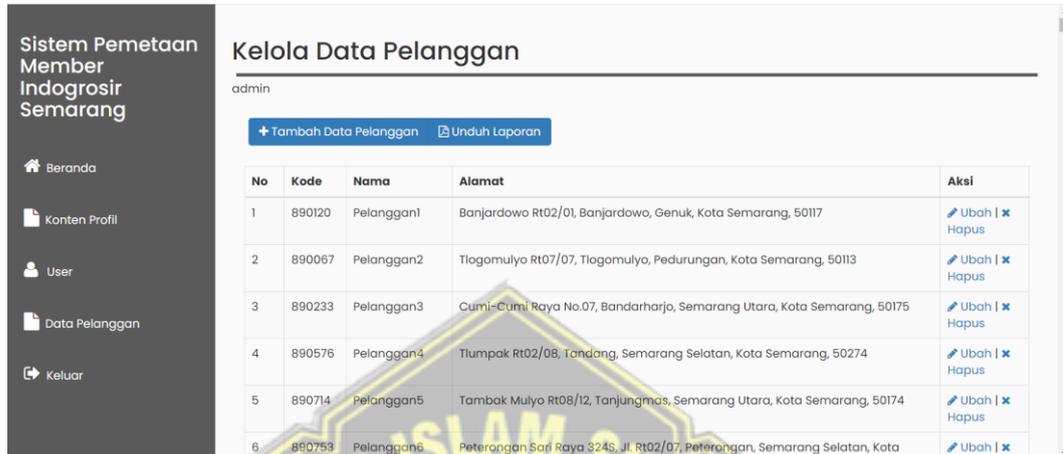
Seperti terlihat pada Gambar 4.4, halaman ini menampilkan struktur yang diisi klien/administrator untuk memasukkan informasi pengungkapan klien untuk Indogrosir.

The image shows a form titled 'Tambah Data Pelanggan'. It contains several input fields: 'Kode' with a placeholder 'Kode Pelanggan', 'Nama' with a placeholder 'Nama Pelanggan', 'Tanggal' with a date picker showing 'dd/mm/yyyy', 'Kategori' with a dropdown menu showing 'Toko Kelontong', 'Keterangan' with a placeholder 'Keterangan Tambahan', 'Alamat' with a placeholder 'Masukkan alamat tempat kejadian', and 'Kecamatan' with a dropdown menu showing 'Banyumanik (Kota Semarang)'. At the bottom, there are two buttons: 'Cari Koordinat Alamat' and 'Buka Peta'. A large watermark for 'UNISSULA' is overlaid on the form.

Gambar 4.4 Halaman form pelanggan

4.6. Halaman Data Laporan Pelanggan

Seperti terlihat pada Gambar 4.5, halaman ini menyajikan laporan yang menunjukkan tempat tersebut telah disurvei dan admin menilai datanya akurat.



No	Kode	Nama	Alamat	Aksi
1	890120	Pelanggan1	Banjardowo Rt02/01, Banjardowo, Genuk, Kota Semarang, 50117	Ubah Hapus
2	890067	Pelanggan2	Tlogomulyo Rt07/07, Tlogomulyo, Pedurungan, Kota Semarang, 50113	Ubah Hapus
3	890233	Pelanggan3	Cumi-Cumi Raya No.07, Bandarharjo, Semarang Utara, Kota Semarang, 50175	Ubah Hapus
4	890576	Pelanggan4	Tiumpak Rt02/08, Tandang, Semarang Selatan, Kota Semarang, 50274	Ubah Hapus
5	890714	Pelanggan5	Tambak Mulyo Rt08/12, Tanjungmas, Semarang Utara, Kota Semarang, 50174	Ubah Hapus
6	890793	Pelanggan6	Peterongan Sari Raya 3245, Jl. Rt02/07, Peterongan, Semarang Selatan, Kota	Ubah Hapus

Gambar 4.5 Halaman data laporan pelanggan

4.7. Halaman Proses Clustering

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6, halaman ini menampilkan dan menyisipkan nilai centroid clustering pertama.



No	Kecamatan	Transaksi 2022	Transaksi 2023
1	Banyumanik	5	15
2	Candisari	6	19
3	Gajah Munakur	0	1

Gambar 4.6 Halaman proses clustering

4.8. Halaman Clustering

Seperti terlihat pada Gambar 4.7, halaman ini menyajikan data valid yang telah melalui proses *clustering*.

No	Kecamatan	Pelanggan 2022	Pelanggan 2023	C1	C2	C3	Hasil
1	Banyumanik	5	15	15.81	174.65	21.31	Sedikit
2	Candisari	6	19	19.92	174.04	23.68	Sedikit
3	Gajah Mungkur	0	1	1.00	179.00	20.16	Sedikit
4	Gayamsari	45	73	85.76	152.59	77.12	Sedang
5	Genuk	179	323	369.28	323.00	359.96	Banyak
6	Gunungpati	5	9	10.30	174.23	17.61	Sedikit
7	Mijen	5	15	15.81	174.65	21.31	Sedikit

Gambar 4.7 Halaman clustering

4.9. Pengujian Akurasi Metode

Pengujian ketepatan strategi ini menggunakan 16 informasi data pelanggan per kecamatan yang diperoleh dari Indogrosir di Kota Semarang dan dikumpulkan menjadi 3 kelompok yaitu kecil, sedang, dan banyak.

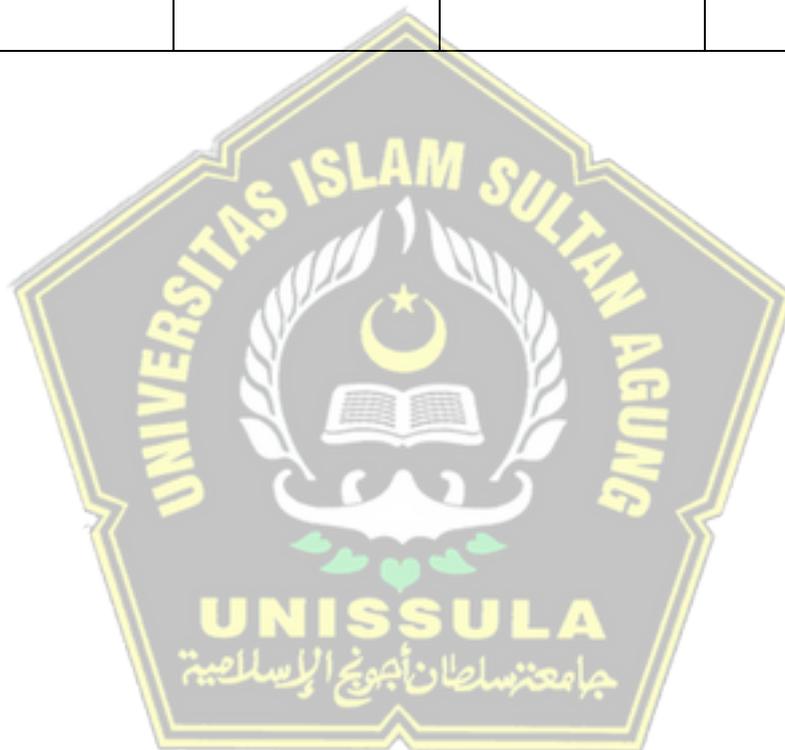
4.10. Pengujian Metode Black Box

Pengujian fungsionalitas harus dilakukan pada aplikasi untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik dan mematuhi standar yang ditetapkan. Pendekatan *black box* digunakan dalam pengujian fungsionalitas aplikasi web penelitian ini. Berikut contoh dan temuan dari pengujian aplikasi *black box*. Teknik untuk memverifikasi fungsionalitas aplikasi.

Tabel 4. 7 Skenario Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Membuka web aplikasi	Menampilkan halaman home dan tidak <i>foreclosed</i>	Sesuai	Berhasil
Halaman index	Menampilkan peta pemetaan	Sesuai	Berhasil
Halaman login	Menampilkan halaman login	Sesuai	Berhasil
Klik menu home	Menampilkan halaman home	Sesuai	Berhasil
Klik menu Kelola data pelanggan	Menampilkan data pelanggan	Sesuai	Berhasil

Klik add data pelanggan	Menampilkan form tambah data pelanggan	Sesuai	Berhasil
Klik menu proses data clustering	Menampilkan data pelanggan yang akan diproses sesuai cendroid awal	Sesuai	Berhasil
Klik hasil	Menampilkan hasil laporan proses clustering	Sesuai	Berhasil
Klik Logout	Keluar dari menu	Sesuai	Berhasil



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian akurasi metode dan pengujian *black box* yang dilakukan pada sistem informasi geografis pemetaan pelanggan Indogrosir Semarang adalah sebagai berikut:

1. Informasi sesuai koordinat pelanggan Indogrosir Semarang diperoleh dari hasil pemetaan peta geografis pelanggan.
2. Perbandingan hasil *k-means clustering* yang dilakukan program menunjukkan terdapat sembilan data pada cluster 1 (C1), enam data pada cluster 2 (C2), dan satu data pada cluster 3 (C3).
3. Teknik *black box* pengujian fungsionalitas sistem berhasil, dan ditemukan kesalahan pengujian sistem sebesar 0%.

5.2. Saran

Penulis dapat menawarkan rekomendasi untuk pengembangan di masa depan berdasarkan studi yang telah selesai untuk menjamin kelancaran pengoperasian aplikasi ini, seperti:

1. Sertakan jenis penghitungan lainnya, seperti margin, pendapatan, dan pengunjung.
2. Membandingkan tingkat akurasi dengan menggunakan teknik lain.
3. Meningkatkan data akurasi temuan termasuk memperbanyak sampel data wilayah kecamatan pelanggan.
4. Pengguna kini menerima notifikasi email bila statusnya valid, telah diperbarui, atau tidak valid.

Daftar Pustaka

- kti Wibowo, Indra Kanedi, 2021; Mariboto et al., 2023; Naim & Yahya, 2022; Nugroho et al., 2019; Ramadhani, 2021; Riyanto et al., 2022; Suryani et al., 2021; Yanuangga Galahartlambang et al., 2022; Yudhistira & Andika, 2023; Yuliani et al., 2016)Ananda, P., Wahjuni, S., & Giri, E. (2010). Penentuan Rute Terpendek Menggunakan Variasi Fungsi Heuristik Algoritme A* Pada Mobile Devices. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 8(2), 245866.
- Chaniago, H., Mulyawan, I., Suhaeni, T., & Jumiyani, R. (2019). Faktor Kunci Keberhasilan Ritel Modern Di Indonesia. *JURNAL AKUNTANSI, EKONOMI Dan MANAJEMEN BISNIS*, 7(2), 201–208.
<https://doi.org/10.30871/jaemb.v7i2.1726>
- Dzuhriati, N. N., Prayoto, L., Mardiyanto, B. T., Susana, H., B, J. P. N., Kesambi, K., Cirebon, K., Barat, J., Dzuhriati, N. N., Prayoto, L., Mardiyanto, B. T., & Susana, H. (n.d.). *ANALISIS PEMETAAN WILAYAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA K-MEANS Kabupaten Cirebon memiliki sumber daya alam yang sangat bervariasi dan tersebar secara merata di wilayahnya . Beberapa diantaranya telah dijadikan sebagai daya tarik wisata karena keunikan da. 03, 237–241.*
- Erik, E. P. (2022). Analisis Segmentation Customer Mall Menggunakan Clustering Algoritma K-Means. *Jurnal Ilmu Data*, 2(11), 1–11.
<http://ilmudata.org/index.php/ilmudata/article/view/266>
- Fahrozi, A. Al, Insani, F., Budianita, E., & Afrianty, I. (2023). *Implementasi Algoritma K-Means dalam Menentukan Clustering pada Penilaian Kepuasan Pelanggan di Badan Pelatihan KesehatanPekanbaru. 1, 474–492.*
- Fakhri, D. A., Defit, S., & Sumijan. (2021). Optimalisasi Pelayanan Perpustakaan terhadap Minat Baca Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 3, 160–166. <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i3.137>
- Gunadi, I. G. A. (2024). *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia Analisis Segmentasi Pelanggan pada Bisnis dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering pada Model Data. 5(4), 354–364.*
- Harahap, M., Lubis, Y., & Situmorang, Z. (2022). Analisis Pemasaran Bisnis dengan Data Science : Segmentasi Kepribadian Pelanggan berdasarkan Algoritma K-Means Clustering. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 1(2), 76–88.
<https://doi.org/10.47709/dsi.v1i2.1348>
- Hartati, A. S. (2020). Penerapan Algoritma K-Means Dalam Pemetaan Pelanggan Potensial Menggunakan Model Recency Frequency Monetary. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.
- Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, J. J. (2021). Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 223–260.
- Mariboto, D., Syahrani Anisya, Raihan Khalis Azhar, Alif Sulaiman, Armudian Maharani Patihawa, Khoirul Aziz Husyairi, & Tina Nur Ainun. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Untuk Pengoptimalisasian Ruang Pada Toko Ritel RDSP Bogor. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 135–143. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.161>

- Naim, Y., & Yahya, A. (2022). Implementasi Metode K-Means Dalam Penyebaran Pelanggan Koran Fajar Berbasis Webgis. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 5(2), 25–32.
<https://doi.org/10.57093/jisti.v5i2.124>
- Nugroho, M. A. F., Syaifudin, Y. W., & Puspitasari, D. (2019). Penentuan Jarak Terpendek Menggunakan Metode Dijkstra Pada Data Spasial Openstreetmap (Studi Kasus : Pada Perusahaan Pengantaran Barang Wahana Logistik Kota Malang). *Smatika Jurnal*, 9(01), 45–50.
<https://doi.org/10.32664/smatika.v9i01.265>
- Ramadhani, M. I. S. (2021). Sistem Informasi Pemetaan Pembangunan Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Intra Tech*, 5(1), 21–31.
<https://doi.org/10.37030/jit.v5i1.90>
- Riyanto, A., Wahidin, & Taufiq, M. (2022). Pendampingan Wawasan dan Pemahaman Sebuah Desa melalui Pemetaan pada Masyarakat di Desa Ciawi, Kabupaten Brebes. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Dan Teknologi*, 1(2), 20–29. <https://ftuncen.com/index.php/JPMSAINTEK20>
- Suryani, T., Faisol, A., & Vendyansyah, N. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan Di Kabupaten Malang Menggunakan Metode K-Means. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 380–388.
<https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3259>
- Yanuanga Galahartlambang, Titik Khotiah, & Jumain. (2022). Pemetaan Konsumen Berdasarkan Perilaku Transaksi Produk Ritel Pada Distributor XYZ Semarang. *Jurnal JEETech*, 3(2), 52–56.
<https://doi.org/10.48056/jeetech.v3i2.193>
- Yudhistira, A., & Andika, R. (2023). Pengelompokan Data Nilai Siswa Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, 1(1), 20–28.
<https://doi.org/10.58602/jaiti.v1i1.22>
- Yuliani, S. T., Sudarsono, B., & Wijaya, A. P. (2016). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Pemetaan Pasar Tradisional Di Kota Semarang Berbasis Web. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2), 208–216.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN PELANGGAN INDOGROSIR SEMARANG MENGGUNAKAN METODE K-MEANS**” ini telah dipertahankan didepan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 5 Maret 2024

TIM PENGUJI

Ketua Penguji

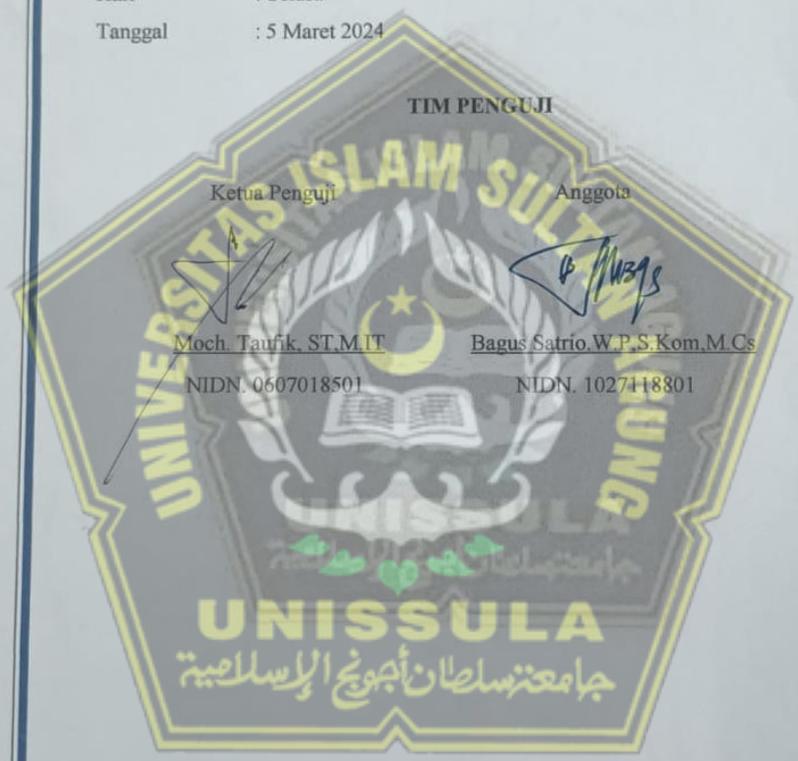
Anggota

Moch. Taufik, ST.M.IT

Bagus Satrio.W.P.S.Kom.M.Cs

NIDN. 0607018501

NIDN. 1027418301



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN PELANGGAN INDOGROSIR SEMARANG MENGGUNAKAN METODE K-MEANS" ini disusun oleh :

Nama : Heru Puji Iswanto

NIM : 32601900037

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 5 Maret 2024

Pembimbing I

Pembimbing II


Mustafa, ST, M.M, M.Kom
NIDN, 0623117703


Ghufron, ST, S.Kom
NIDN, 0602079005

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ir. Sri Mulyono, M.Eng.

NIK. 0626066601

Persyaratan Pendaftaran Ujian Sarjana / Sidang Tugas Akhir

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Heru Puji Iswanto
NIM : 32601900037
Prodi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Informasi Geografis Pemetaan
Pelanggan Indogrosir Semarang
Menggunakan Metode
K-Means

Dengan ini Saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang Saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan tersebut adalah ASLI dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian,

Dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir yang Saya buat pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka Saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 8 Januari 2024

Yang menyatakan


Heru Puji Iswanto

NIM.32601900037