

INFOGRAFIS KEPENDUDUKAN KOTA MAKASSAR MENGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Dahliah Nur¹⁾ Muh. Fajri Raharjo²⁾ Muh Fikriansyah Chaerul³⁾,

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung

Pandang¹⁾[dahlia@poliupg.ac.id^{1\)}](mailto:dahlia@poliupg.ac.id)

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

[fajri_raharjo@poliupg.ac.id^{2\)}](mailto:fajri_raharjo@poliupg.ac.id)

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang

[fikriansyahchaerul@gmail.com^{3\)}](mailto:fikriansyahchaerul@gmail.com)



Abstract

Makassar City is the fourth-largest city in Indonesia and the largest in Eastern Indonesia with an area of 175.77 square km and a population of ± 1.5 people in 2019, divided into 15 districts and 143 sub-districts. Uneven population density in each sub-district has an impact on the emergence of social problems in society such as: unhealthy environment, chaotic building management, population registration information that is not updated. To overcome this problem, it is necessary to have population info graphics that show the population, age of the population, education, etc. With info graphic data on the population of Makassar city that can be accessed online, people looking for data can use it as a reference. To achieve the objectives of this research, the K-means algorithm method is used to divide observations into K clusters where each observation is a member of the cluster with the closest average value, through an iterative process until the grouping converges. The K-means algorithm can be used on population data. For example, the grouping of population data is divided into three clusters, namely (cluster 1) dense, (cluster 2) medium and (cluster 3) not dense. The results obtained show that five districts: Mariso, Mamajang, Makassar, Bontoala and Tallo are the districts with the densest populations.

Abstrak

Kota Makassar merupakan kota terbesar keempat di Indonesia dan terbesar di kawasan Indonesia Timur dengan wilayah seluas 175,77 km persegi dan penduduk sebanyak ± 1.5 jiwa pada tahun 2019, terbagi menjadi 15 kecamatan dan 143 kelurahan. Kepadatan penduduk yang tidak merata di setiap kecamatan berdampak pada timbulnya masalah-masalah sosial pada masyarakat seperti: lingkungan yang kurang sehat, tata kelola bangunan yang semrawut, informasi pencatatan penduduk yang tidak update. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan adanya infografis kependudukan yang memperlihatkan jumlah penduduk, umur penduduk, pendidikan, dll. Dengan adanya data infografis kependudukan kota Makassar yang bisa di akses secara online, orang yang mencari data bisa menjadikannya sebagai rujukan. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, digunakan metode Algoritma *K-means* untuk membagi dan observasi ke dalam K cluster dimana tiap observasi menjadi anggota dari cluster dengan nilai rata-rata terdekat, melalui proses perulangan (iterasi) hingga pengelompokan tersebut konvergen. Algoritma *K-means* bisa digunakan pada data kependudukan, misalnya pengelompokan data kependudukan di bagi menjadi 3 clusteryaitu (cluster 1) padat, (cluster 2) sedang dan (cluster 3) tidak padat. Hasil yang diperoleh menunjukkan lima kecamatan: Mariso, Mamajang, Makassar, Bontoala dan Tallo merupakan kecamatan dengan penduduk terpadat.

Keywords: Makassar, Kependudukan, Sistem Infografis, Algoritma K-Means

I. PENDAHULUAN

Kota Makassar (Makassar, Mangkasar, Ujung Pandang (1971-1999)) salah satu kota metropolitan di Indonesia dan sekaligus sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan. Sebagai pusat pelayanan di Kawasan Timur Indonesia (KTI), Kota Makassar berperan sebagai pusat

perdagangan dan jasa, pusat kegiatan industri, pusat kegiatan pemerintahan, simpul jasa angkutan barang dan penumpang baik darat, laut maupun udara dan pusat pelayanan pendidikan dan kesehatan. Secara administrasi kota ini terdiri dari 14 kecamatan dan 143 kelurahan. Kota ini berada pada ketinggian antara 0-25 m dari permukaan laut [1].

Kota Makassar merupakan kota terbesar keempat di Indonesia dan terbesar di kawasan Indonesia Timur dengan wilayah seluas 175,77 km persegi dan penduduk sebanyak ±1.5 jiwa pada tahun 2019 (Badan Pusat Statistik). Hal ini menyebabkan pertumbuhan penduduk di kota Makassar setiap tahun mengalami peningkatan yang signifikan, sehingga di perlukan adanya infografis kependudukan yang memperlihatkan jumlah penduduk, umur penduduk, pendidikan, dll. Dengan adanya data infografis kependudukan kota Makassar, orang yang mencari data bisa menjadikannya sebagai rujukan.

Infografis adalah bagian dari informasi visual dalam surat kabar, peranannya adalah merepresentasikan data-data angka, naskah, grafik, diagram dan peta [2]. Tidak hanya menampilkan visual yang indah semata, infografis juga memuat data, fakta, dan mencerminkan realita. Infografis menjadi alternatif penyampain yang dapat mengatasi kekurangan yang dimiliki cara lain. Infografis menjadi hal yang membantu dalam menyebarkan informasi, dengan infografis seseorang akan mudah memahami isi dari sebuah informasi, serta informasi yang di terimapun sangat mudah diingat [3].

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode Algoritma K-means untuk membagi dan observasi ke dalam K cluster dimana tiap observasi menjadi anggota dari cluster dengan nilai rata-rata terdekat, melalui proses perulangan (iterasi) hingga pengelompokan tersebut konvergen. Algoritma K-means bisa digunakan pada data kependudukan, misalnya pengelompokan data kependudukan di bagi menjadi 3 cluster yaitu (cluster 1) padat, (cluster 2) sedang dan (cluster 3) tidak padat.

II. KAJIAN TEORI

A. Kota Makassar

Makassar adalah Ibu Kota Provinsi Sulawesi Selatan, yang terletak di bagian Selatan Pulau Sulawesi yang dahulu disebut Ujung Pandang, terletak antara 119°24'17'38" Bujur Timur dan 5°8'6'19" Lintang Selatan yang berbatasan sebelah Utara dengan Kabupaten Maros, sebelah Timur Kabupaten Maros, sebelah selatan Kabupaten Gowa dan sebelah Barat adalah Selat Makassar. Kota Makassar memiliki topografi dengan kemiringan lahan 0-2° (datar) dan kemiringan lahan 3-15° (bergelombang). Luas Wilayah

Kota Makassar tercatat 175.77 km persegi. Kota Makassar memiliki kondisi iklim sedang hingga tropis, memiliki suhu udara rata-rata berkisar antara 26°C sampai dengan 29°C.

B. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang dihuni. Ukuran yang biasa digunakan adalah jumlah penduduk setiap 1 km² atau setiap 1 mil². Kepadatan penduduk dapat mempengaruhi kualitas hidup penduduknya. Pada daerah dengan kepadatan yang tinggi, usaha peningkatan kualitas penduduk akan lebih sulit dilakukan. Hal ini menimbulkan permasalahan sosial ekonomi, kesejahteraan, keamanan, ketersediaan lahan, air bersih dan kebutuhan pangan. Dampak yang paling besar adalah kerusakan lingkungan [4].

Kepadatan penduduk merupakan indikator dari pada tekanan penduduk di suatu daerah. Kepadatan di suatu daerah dibandingkan dengan luas tanah yang ditempati dinyatakan dengan banyaknya penduduk per kilometer persegi. Kepadatan penduduk dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rumus Menghitung Kepadatan Penduduk} \\ \text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{jumlah penduduk}}{\text{luas wilayah}} \dots\dots(2.1)$$

Jumlah penduduk yang digunakan sebagai pembilang dapat berupa jumlah seluruh penduduk di wilayah tersebut, atau bagian-bagian penduduk tertentu seperti: penduduk daerah perdesaan atau penduduk yang bekerja di sektor pertanian, sedangkan sebagai penyebut dapat berupa luas seluruh wilayah, luas daerah pertanian, atau luas daerah perdesaan [5].

Menurut [6] dalam menghitung kepadatan penduduk kekotaan dikenal 3 teknik yaitu, administrative population density (*arithmetic population density / overall population density*), *urban population density*, dan *housing population density*. Kepadatan penduduk administrasi adalah rasio antara jumlah penduduk yang tinggal di dalam wilayah administrasi dengan luas wilayah administrasi yang bersangkutan, sedangkan kepadatan penduduk urban dihitung dari semua kenampakan kekotaan.

Data kepadatan penduduk yang digunakan saat ini adalah kepadatan penduduk kasar

dimana menggunakan luas batas administratif sebagai batas unit pemetaan. Ada keterbatasan dalam penerapan batas administratif sebagai batas unit pemetaan yaitu : “Sering ada anggapan bahwa penduduk tersebar merata dalam satu wilayah administratif. Penerapan batas administratif sebagai batas unit pemetaan mengakibatkan unit administratif yang mempunyai jumlah penduduk relatif kecil dengan luas wilayah yang sempit, akan lebih menonjol dari pada unit administratif yang mempunyai jumlah penduduk relatif besar dengan luas wilayah yang luas. Hasil pemetaan dipengaruhi oleh kelas interval “.

C. Infografis

Infografis (Kependekan dari informasi dan grafis) adalah sebuah bentuk visualisasi yang menggabungkan data dengan desain, tujuannya untuk membantu individu dan organisasi berkomunikasi dengan memberikan pesan yang kompleks kepada target audience agar dapat dipahami dengan lebih mudah dan cepat [7].

Infografis sering disebut pula sebagai ilustrasi informasi. Informasi dalam konteks ini mengacu pada informasi atau berita dalam media massa cetak. Infografis (informasi grafis) adalah penggambaran visual informasi, data, pengetahuan atau fakta yang dikemas dalam bentuk karya desain. Infografis adalah paduan informasi dan desain yang dirancang demikian rupa agar dapat lebih menguatkan dan memperjelas informasi yang disuguhkan kepada penerima [8].

D. Algoritma K-Means

Algoritma K-means merupakan salah satu metode data klustering *non hierarchy* yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok [9]. Metode yang digunakan untuk mengekstraksi data tersebut adalah metode Clustering dengan menggunakan Algoritma K-Means. Algoritma K-Means dapat digunakan dalam membantu mengelompokkan data serta informasi setiap nilai centroid dari setiap cluster [10]. Pada dasarnya penggunaan algoritma ini dalam proses clustering tergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses.

III. METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai:

A. Analisis Masalah

Tahapan yang pertama dilakukan adalah mengidentifikasi masalah penelitian. Permasalahan yang ada adalah perlunya pembuatan Sistem Infografis kependudukan di kota Makassar sebagai pengetahuan baru kepada masyarakat untuk menghindari maupun mengurangi dampak yang akan di alami bagi masyarakat yang ingin menetap atau tinggal di kota Makassar.

B. Pengumpulan Data

Dalam tahapan ini akan dilakukan pengumpulan data dan referensi terkait masalah dan penelitian yang akan dilakukan, dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel, ataupun penelitian sebelumnya, dengan cara mempelajari, membaca, dan mencatat literatur yang dapat menunjang penelitian agar dapat berjalan dengan baik.

C. Preprocessing Data

1. *Cleaning Data*

Cleaning data dilakukan dengan menghilangkan nilai – nilai data yang salah, memperbaiki kecacauan data dan memeriksa data yang tidak konsisten. Hal yang bisa diatasi menggunakan data cleaning adalah penanganan *missing value dan noise*.

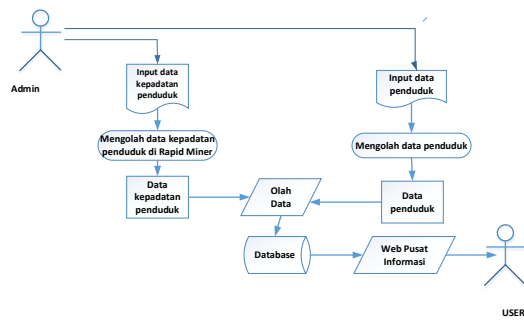
2. *Transformation Data*

Transformation data digunakan untuk mengubah data menjadi bentuk yang sesuai dalam proses data mining. Pada tahap ini akan dinormalisasikan, dimana normalisasi ini adalah proses menskalakan nilai data dalam rentang tertentu untuk memastikan bahwa tidak ada data yang berlebihan. *Normalization* dilakukan untuk menskalakan nilai data dalam rentang nilai tertentu, misalnya -1 sampai 1 atau 0 sampai 1

D. Perancangan Aplikasi

1. Gambaran Umum

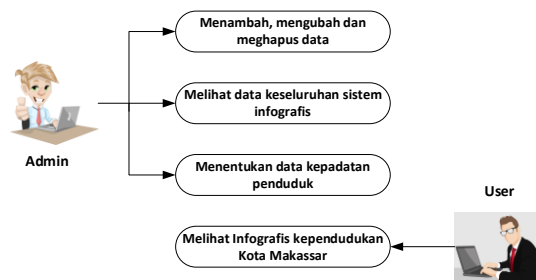
Gambaran umum (gambar.1) pada pembuatan aplikasi dapat menggambarkan secara umum alur aplikasi yang ingin peneliti buat.



Gambar 1 Gambaran Umum Penelitian

2. Use Case Diagram

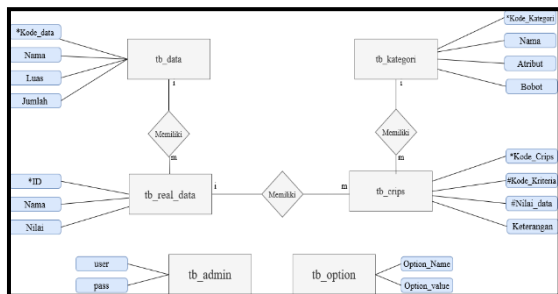
Use Case Diagram merupakan rangkaian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan dan diawasi oleh actor (gambar 2). Umumnya use case digambarkan dengan bentuk elips dengan garis putus-putus pada data yang extends dan include.



Gambar 2 Use Case Diagram

3. Entity-Relationship Diagram

Diagram E-R adalah sebuah model yang berfungsi untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan 21 objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Diagram E-R digambarkan menggunakan simbol-simbol grafis tertentu (gambar 3).



Gambar 3 Diagram E-R

IV Hasil dan Pembahasan

A. Preprocessing Daset

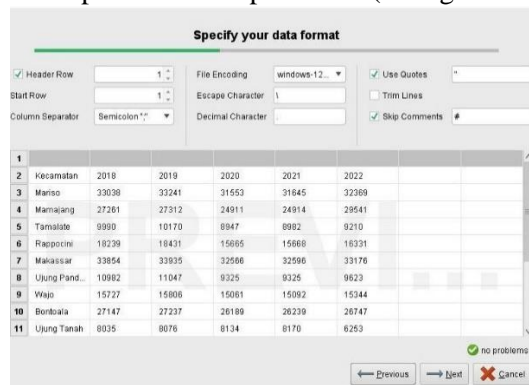
Melakukan proses pengolahan data menggunakan dataset yang telah di ekstrak. Data yang di gunakan yaitu data

kependudukan kota makassar tahun 2018-2022 (Tabel 1).

Table 1 Data Kependudukan Kota Makassar

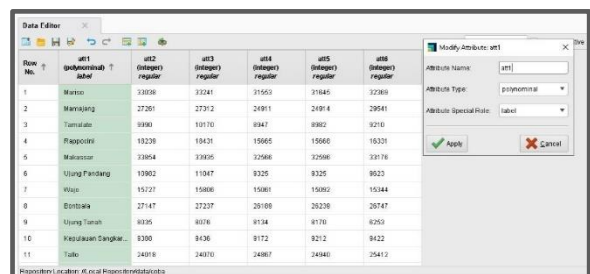
Kecamatan	2018	2019	2020	2021	2022
Mariso	33038	33241	31553	31645	32369
Mamajang	27261	27312	24911	24914	29541
Tamalate	9990	10170	8947	8982	9210
Rappocini	18239	18431	15665	15668	16331
Makassar	33854	33935	32566	32596	33176
Ujung Pandang	10982	11047	9325	9325	9623
Wajo	15727	15806	15061	15092	15344
Bontoala	27147	27237	26189	26239	26747
Ujung Tanah	8035	8076	8134	8170	8253
Kepulauan Sangkarang	9388	9436	9172	9212	9422
Tallo	24018	24070	24867	24940	25412
Panakkukang	8746	8778	8187	8190	8464
Manggala	6043	6193	6078	6112	6377
Biringkanaya	4447	4572	4335	4357	4373
Tamalanrea	3602	3638	3240	3242	3255

1. Import data ke rapid miner (lihat gambar 4)



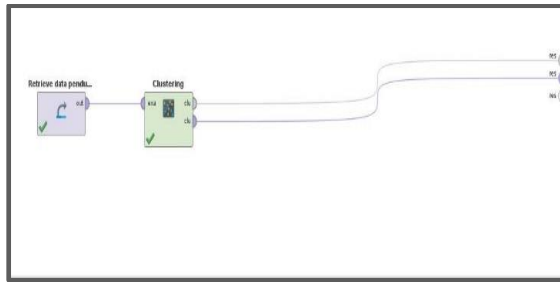
Gambar 4 Import data Kependudukan ke rapid miner

2. Mengubah tipe data dan menentukan role pada target attribute (Gambar 5)



Gambar 5 Data modify attributed

3. Menghubungkan read excel dengan operator K-Means (gambar 6)



Gambar 6 Menggabung read excel ke Operator K-means di rapid manier

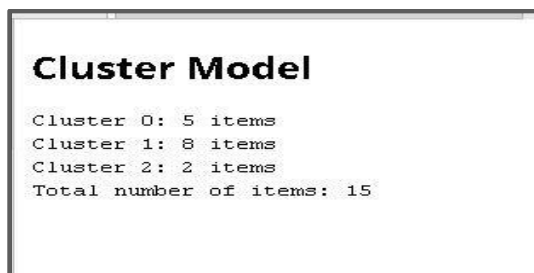
B. Hasil Klarifikasi Algoritma K-Means

1. Visualisasi letak data dan Clusternya

Hasil pengklasteran menggunakan Rapid Miner dengan menggunakan 5 atribut yaitu dari tahun 2018 sampai tahun 2022. Visualisai letak data (gambar 7) dan cluster mode (gambar 8)

Row No.	Kecamatan	cluster	2018	2019	2020	2021	2022
1	Mariso	cluster_0	33038	33241	31553	31645	32369
2	Mamajang	cluster_0	27201	27312	24911	24914	29541
3	Tamalate	cluster_1	9990	10170	8947	8902	9210
4	Rappocini	cluster_2	18239	18431	15685	15688	16331
5	Makassar	cluster_0	33884	33935	32568	32596	33176
6	Ujung Panda.	cluster_1	10982	11047	9325	9325	9623
7	Wajo	cluster_2	15727	15806	15061	15082	15344
8	Bontoala	cluster_0	27147	27237	26189	26239	26747
9	Ujung Tanan	cluster_1	8035	8076	8134	8170	8253
10	Kappuluan S.	cluster_1	9388	9436	9172	9212	9422
11	Tallo	cluster_0	24018	24070	24867	24940	25412
12	Panakkukang	cluster_1	8746	8778	8187	8190	8484
13	Manggala	cluster_1	6043	6193	6078	6112	6377
14	Biringkanaya	cluster_1	4447	4572	4335	4387	4373

Gambar 7 Visualisasi Letak Data



Gambar 8 Visualisasi Cluster Mode

Gambar 8 merupakan hasil analisis cluster menggunakan *Rapid Miner*, diketahui bahwa total item yang diolah berjumlah 15 data kecamatan dengan 3 Cluster. pada Cluster 0 terdapat jumlah kecamatan sebanyak 5 data, Pada Cluster 1 terdapat jumlah kecamatan sebanyak 8 data, Pada Cluster 2 terdapat jumlah kecamatan sebanyak 2 data.

2. Visualisasi Nilai Setiap Atribut

Pada Table 2 menjelaskan ada 5 atribut yang dipakai dan nilai hasil rata-rata (*mean*) pencarian dengan menggunakan *Rapid miner* dari tiap masing masing cluster. Setiap pada atribut tahun 2018 cluster_0 yaitu 29063.600,

cluster_1 yaitu 7654.125, cluster_2 yaitu 16983 dan atribut seterusnya.

Table 2 Nilai Setiap Attribute

Attribute	Cluster_0	Cluster_1	Cluster_2
2018	29063600	7654125	16983
2019	29159	7738750	17118500
2020	28017200	7177250	15363
2021	28066800	7198750	15380
2022	29449	7122125	15837500

4. Hasil Akhir Pengimputan Data

Hasil cluster dengan tools RapidMiner adalah sebanyak 15 data kecamatan kota Makassar tahun 2018-2022 yang dibagi menjadi 3 cluster dimana dari masing-masing cluster nantinya akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu pada cluster 0 area yang padat terdapat 5 kecamatan, cluster 1 area yang tidak padat sebanyak 8 kecamatan, sedang cluster 2 atau area yang sedang sebanyak 2 kecamatan lihat table 3.

Table 3. Hasil Pengelompokan kepadatan penduduk

NO	Padat Cluster 0	Sedang Cluster 2	Tidak padat Cluster 1
1	Mariso	Rappocini	Tamalate
2	Mamajang	Wajo	Ujung pandang
3	Makassar	-	Ujung tanah
4	Bontoala	-	kepulauan Sangkarrang
5	Tallo	-	Panakkukkang
6	-	-	Manggala
7	-	-	Biringkanayya
8	-	-	Tamalanrea

C. Antarmuka Sistem Infografis Web-admin

1. Halaman Login

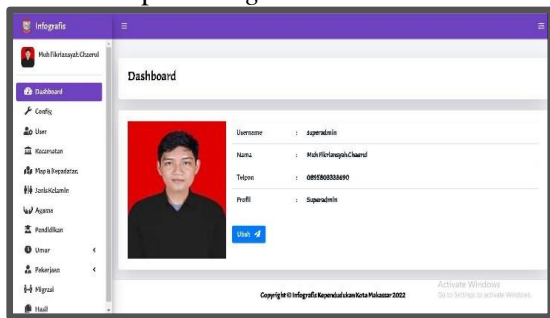
Halaman *login* admin (gambar 9) merupakan tampilan awal yang dapat diakses bagi administrator. Jika nama pengguna dan kata sandi dimasukkan benar maka *admin* akan *login* ke halam utama pada *web-admin*.



Gambar 9 Tampilan Login

2. Halaman Dashboard/Home

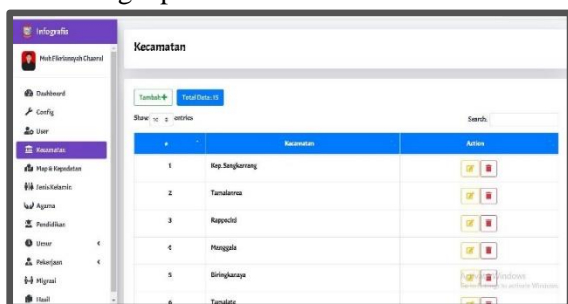
Halaman Dashboard/Home (gambar 10) merupakan tampilan awal jika *admin* telah melakukan proses *login*



Gambar 10 Dasboard Admin

3. Halaman Data Kecamatan

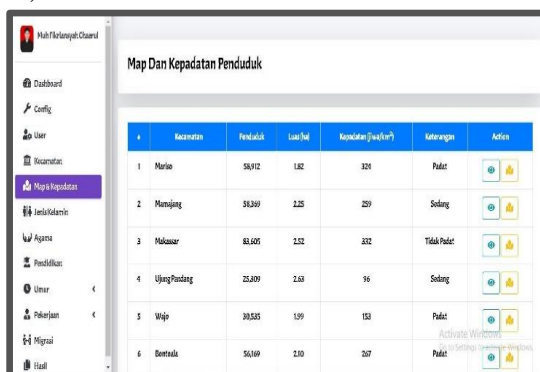
Halaman data Kecamatan menampilkan data kecamatan (gambar 11), beserta aksi yang dapat dilakukan oleh *admin* yaitu megedit data, menambahkan data baru, melihat detail data serta menghapus data kecamatan.



Gambar 11 Data Kecamatan

4. Halaman data Map dan Kepadatan enduduk

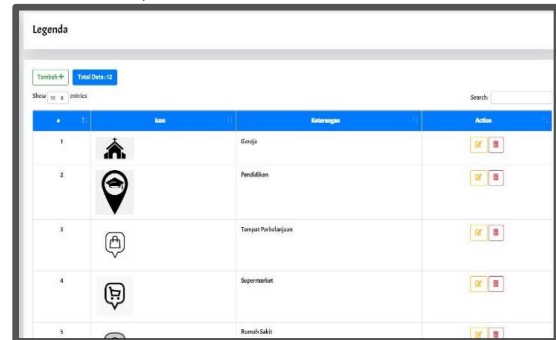
Halaman data Map dan kepadatan untuk melihat data kecamatan, data jumlah penduduk, Luas wilayah kecamatan, Jumlah kepadatan penduduk, dan keterangan kecamatan (gambar 12).



Gambar 12 Map dan Kepadatan Penduduk

5. Halaman Data Legend

Halaman data legend menampilkan icon serta keterangan pada icon beserta aksi yang dapat dilakukan oleh admin yaitu meng update data, menambahkan data serta menghapus data (gambar 13).

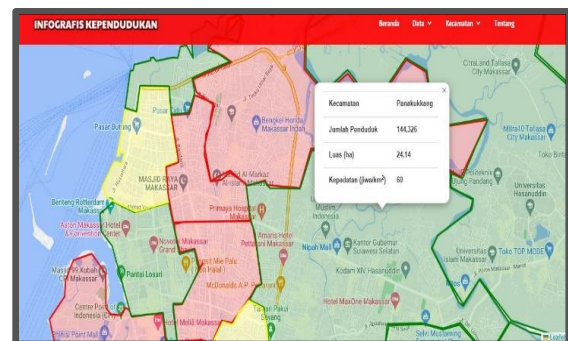


Gambar 12 Data Legend

D. Antarmuka Sistem Infografis Web

1. Halaman Utama

Halaman utama adalah tampilan awal dari dashboard web infografis kependudukan makassar yang menampilkan tampilan menu bar seperti data, kecamatan dan tentang. Serta menampilkan informasi berupa maps kota makassar, legend pada maps, grafik data jumlah penduduk, grafik data luas wilayah dan grafik data kepadatan penduduk gambar 14.



Gambar 14 Halaman Utama



Gambar 15 Tampilan Beranda Kepadatan Penduduk



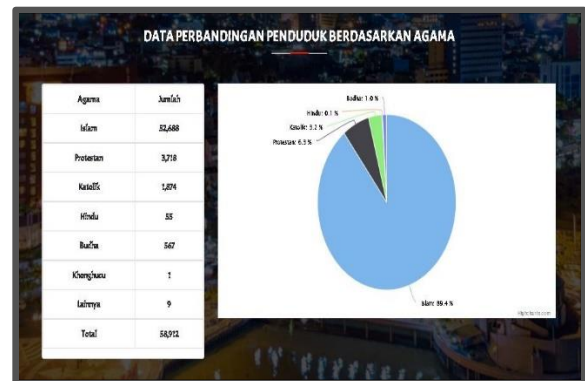
Gambar 17 Map Kepadatan Pendudukan Per kecamatan

2. Halaman Data Pendidikan

Halaman data Pendidikan adalah tampilan data yang menampilkan table data Pendidikan serta grafik Pendidikan yang ada di kota Makassar.



Gambar 16 Grafik data Pendidikan



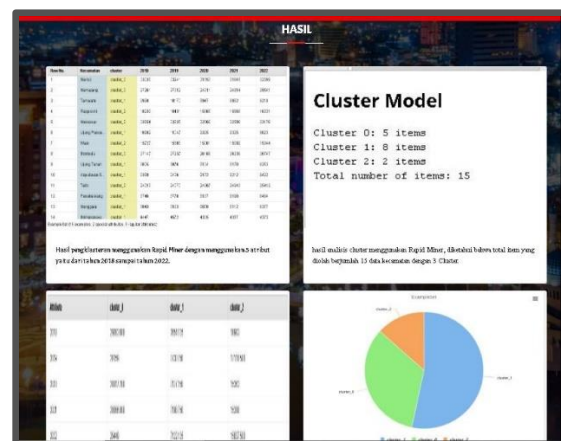
Gambar 18 Data Perbandingan Penduduk Berdasarkan Agama Perkecamatan

3. Halaman Kecamatan

Halaman kecamatan adalah tampilan data yang menampilkan peta kepadatan penduduk, data perbandingan penduduk berdasarkan jenis kelamin, data perbandingan penduduk berdasarkan agama, data perbandingan penduduk berdasarkan kategori umur dan data perbandingan penduduk berdasarkan umur, (gambar 17 dan gambar 18).

4. Tampilan Data Hasil

Tampilan data hasil adalah tampilan data yang menampilkan data hasil dari pemrosesan data yang ada pada aplikasi *rapid miner* melalui gambar 19.



Gambar 19 Hasil dari proses data pada rapid miner

5. Tentang (about)

Pada halaman ini menampilkan tentang aplikasi sistem infografis dengan tujuan aplikasi tersebut, gambar 20.



Gambar 20 Tentang Aplikasi

V. KESIMPULAN

1. Sistem infografis kependudukan kota Makassar berhasil dibangun 100% dengan perancangan yang dilakukan.
2. Berdasarkan pada hasil pengujian menggunakan metode black box testing, aplikasi ini dapat menjalankan fungsi sistem yang berhasil diuji dengan 100%.
3. Dengan menerapkan algoritma K-Means *Clustering*, dapat menentukan pemetaan kepadatan penduduk ke dalam tiga kelompok (*cluster*), yaitu *Cluster 1* daerah Penduduk yang tinggi. *Cluster 2* daerah Penduduk sedang. *Cluster 3* daerah Penduduk rendah. Kepadatan penduduk tertinggi terjadi pada kecamatan Mariso, Mamajang, Makassar, Bontoala dan Tallo

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada orang tua, teman penulis, kedua dosen pembimbing, seluruh dosen dan staff terkhusus di Teknik Elektro Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan Politeknik Negeri Ujung Pandang.

REFERENSI

- [1] (https://sulselprov.go.id/pages/info_lain/22)
- [2] Kurniasih, N. (2017). Infografis.
- [3] Harjito, Dwipraptono Agus. "PEMBUATAN INFOGRAFIS DUSUN KRAJAN I." *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 4.2 (2015): 123-126.
- [4] Ali, Muhammad Ichsan, and Muhammad Rais Abidin. "Pengaruh kepadatan penduduk terhadap intensitas kemacetan lalu lintas di Kecamatan Rappocini Makassar." *Seminar Nasional LP2M UNM*. Vol. 1. No. 1. 2019.
- [5] Irianto, Gatot.. *Lahan dan Kedaulatan Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama 2016
- [6] Yunus, Hadi Sabari. *Manajemen Kota Perspektik Spasial*. Pustaka Pelajar ; Yogyakarta 2005
- [7] Smiciklas, Mark. *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Que Publishing, 2012.
- [8] Marpaung, Preddy, and R. Fanry Siahaan. "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pemetaan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Jumlah Penduduk Kota Medan." *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)* 5.1 (2021): 503-521.
- [9] Sari, R. W. and Hartama, D. (2018) 'Data Mining : Algoritma K-Means Pada Pengelompokan Wisata Asing ke Indonesia Menurut Provinsi', Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI), pp. 322–326.
- [10] Sugionoet al.(2019)'Pengelompokan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering', *Jurnal Kajian Ilmiah*, 19(2), pp. 126–133.