
Analisa Data Mining Untuk Pengelompokan Pemegang Sertipikat Hak Atas Tanah dengan Algoritma K-Means Clustering Di Kota Medan

Siti Zubaedah Koto*, Marsono, S.Kom., M.Kom.**, Yohanni Syahra, S.Si., M.Kom.**

Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Sertipikat Hak Atas Tanah, Data Mining, K-Means Clustering

ABSTRACT

Tanah dalam pengertian yuridis dapat diartikan sebagai permukaan bumi yang haknya dapat dimiliki oleh setiap orang atau badan hukum. Untuk menjamin kepastian hukum oleh Pemerintah diadakan pendaftaran tanah diseluruh wilayah Republik Indonesia yaitu berupa Sertipikat Hak Atas Tanah. Sertipikat Hak Atas Tanah adalah surat tanda bukti hak yang berlaku sebagai alat pembuktian yang kuat untuk hak atas tanah, hak pengelolaan, tanah wakaf, hak milik atas satuan rumah susun (sarusun) dan hak tanggungan yang masing-masing sudah didaftar dalam buku tanah yang bersangkutan. Disini Kantor Pertanahan Kota Medan memiliki misi untuk mengoptimalkan pemanfaatan tanah, sehingga tanah dapat berfungsi secara optimal di Kota Medan. Untuk mengetahui wilayah mana di Kota Medan yang telah banyak diterbitkan sertipikat hak atas tanahnya sehingga dapat ditentukan daerah mana yang akan ditunjuk sebagai target penerbitan sertipikat secara massal dan gratis maka diperlukan melakukan pengelompokan Pemegang Sertipikat Hak Atas Tanah di setiap wilayah dengan menggunakan salah satu bidang ilmu yaitu Data Mining dengan menggunakan Algoritma K-Means Clustering. Hasil dari penelitian ini adalah pertama, cara menerapkan permasalahan yang terjadi yang berkaitan dengan penerbitan Sertipikat Hak Atas Tanah di Kota Medan dengan menggunakan Algoritma K-Means Clustering. Kedua, cara menganalisa pengelompokan Pemegang Sertipikat Hak Atas Tanah di Kota Medan dan wilayah yang layak untuk diberikan target penerbitan sertipikat secara massal dan gratis dengan menggunakan Algoritma K-Means Clustering. Ketiga, merancang aplikasi yang dapat diterapkan untuk melakukan pengelompokan Pemegang Sertipikat Hak Atas Tanah di Kota Medan.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma
All rights reserved

First Author :

Nama : Siti Zubaedah Koto
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : kotositi@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini kita sedang berada di era digital yang berkembang dengan pesatnya, yang lambat laun akan mengubah cara hidup, pola pikir kita dan cara bekerja kita dalam kehidupan kita sehari-hari, baik secara pribadi maupun berhubungan dengan orang lain. Saat ini pemerintah serius dalam mewujudkan tata kelola pemerintahan yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi informasi pemerintah (*e-government*) secara menyeluruh dan salingberhubungan dalam suatu sistem administrasi pemerintahan. Penggunaan teknologi informasi dalam pemerintahan (*e-government*) ini menjadi salah satu cara mewujudkan reformasi birokrasi dalam peningkatan kualitas pelayanan publik agar lebih transparan, efektif dan efisien sehingga dapat memunculkan opini publik yang baik terhadap pemerintahan dan sehingga dapat mewujudkan *good*

governance. *Good governance* sebagai norma pemerintahan adalah suatu sasaran yang akan dituju dan diwujudkan dalam pelaksanaan pemerintahan yang baik dan AAUPB [1].

Pemerintah, melalui Kementerian Agraria dan Tata Ruang (ATR) Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia yang juga dikenal dengan sebutan Badan Pertanahan Nasional (BPN), melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pertanahan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yaitu Undang-Undang Pokok Agraria Nomor 5 Tahun 1960 yang mengatur tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria dan untuk menjamin kepastian hukum atas tanah yang dimiliki oleh seseorang [2]. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2015 tentang Kementerian Agraria dan Tata Ruang (ATR), mempunyai tugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang agraria/pertanahan dan tata ruang untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara dan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2015 tentang Badan Pertanahan Nasional yang melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pertanahan [3]. Sedangkan sebagai landasan teknis pendaftaran tanah diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 10 Tahun 1961 tentang pendaftaran tanah, kemudian disempurnakan dalam Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 1997 yang menegaskan bahwa pendaftaran tanah bertujuan untuk memberikan kepastian dan perlindungan hukum kepada pemegang hak atas suatu bidang tanah, satuan rumah susun, dan hak-hak lain yang terdaftar agar dengan mudah dapat membuktikan dirinya sebagai pemegang hak yang bersangkutan diberikan hak atas tanah. Pemberian surat tanda bukti hak atas tanah tersebut dilakukan melalui penerbitan sertipikat [4].

Berdasarkan kewenangan tersebut Kantor Pertanahan Kota Medan membantu dalam tugas penerbitan sertipikat hak atas tanah untuk tanah yang lokasinya berada di wilayah Kota Medan. Untuk mengetahui wilayah mana di Kota Medan dan juga kecamatan mana yang telah banyak diterbitkan sertipikat hak atas tanahnya sehingga dapat ditentukan daerah mana yang akan lebih ditunjuk sebagai target penerbitan sertipikat secara massal dan gratis [5]. Untuk mengetahui wilayahnya maka dapat melakukan pengelompokan dengan menggunakan salah satu bidang ilmu yaitu *Data Mining* dengan menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Data Mining*

Data Mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) yang mana memiliki tujuan untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis [6].

2.2 *K-Means Clustering*

K-Means adalah salah satu dari sekian banyak algoritma pada *data mining* yang bisa dapat difungsikan sebagai media untuk melakukan pengelompokan data [7] dan juga merupakan algoritma *clustering* yang berulang-ulang [8].

Clustering bekerja dengan mengelompokkan obyek-obyek data (pola, entitas, kejadian, unit, hasil observasi) ke dalam sejumlah *cluster* tertentu. Dengan kata lain algoritma *Clustering* melakukan pemisahan/ pemecahan/ segmentasi data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) menurut karakteristik tertentu.

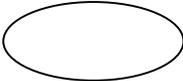
2.3 *Unified Modeling Language (UML)*

UML (Unified Modelling Language) adalah bahasa spesifikasi standard yang berfungsi untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak [9].

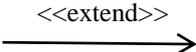
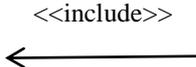
2.3.1 *Use Case Diagram*

Use case atau *diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat [10]. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi – fungsi itu. Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian apa yang disebut *actor* dan *use case*. Definisinya adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Simbol – Simbol *Use Case Diagram*

No.	Nama	Gambar	Deskripsi
1.	<i>Use Case</i>		Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit dan aktor.

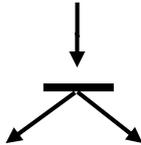
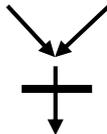
Tabel 2.1 Simbol – Simbol *Use Case Diagram* (Lanjutan)

No.	Nama	Gambar	Deskripsi
2.	<i>Actor</i>		Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi.
3.	<i>Association</i>		Komunikasi antar aktor dan <i>Use Case</i> yang berpartisipasi.
4.	<i>Extend</i>		Relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> dimana <i>Use Case</i> yang ditambah dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>Use Case</i> tambahan.
5.	<i>Generalization</i>		Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah <i>Use Case</i> yang mana fungsi yang satu lebih umum dari yang lainnya.
6.	<i>Include</i>		Relasi <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> dimana <i>Use Case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>Use Case</i> ini untuk menjalankan fungsinya.

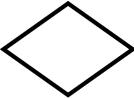
2.3.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis [11]. Dimana yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas dapat dilakukan oleh sistem. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* yaitu :

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Activity Diagram*

No	Gambar	Keterangan
1.		<i>Start Point</i> , merupakan awal aktivitas.
2.		<i>End Point</i> , akhir aktivitas.
3.		<i>Activities</i> , menggambarkan suatu proses.
4.		<i>Fork</i> /percabangan, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
5.		<i>Join</i> (penggabungan) atau rake, digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.

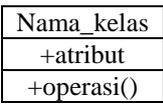
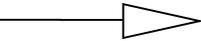
Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Activity Diagram* (Lanjutan)

6.		<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan <i>true</i> atau <i>false</i> .
7.		<i>Control Flow</i> , urutan suatu perpindahan suatu aktivitas
8.		<i>Swimlane</i> , menunjukkan siapa yang bertanggung jawab dalam melakukan aktivitas dalam suatu diagram

2.3.3 Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem [12]. *Class Diagram* secara khas meliputi : Kelas (*Class*), Relasi *Associations*, *Generalisation* dan *Aggregation*, atribut (*Attributes*), operasi (*operation/method*) dan *visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *Multiplicity* atau *Cardinality* . Simbol-simbol yang digunakan dalam *Class Diagram* :

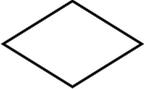
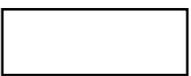
Tabel 2.3 Simbol-Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Class</i>	Kelas pada struktur sistem.
2.		<i>Interface</i>	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam program berorientasi objek.
3.		<i>Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
4.		<i>Directed Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
5.		<i>Generalisasi</i>	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
6.		<i>Dependency</i>	Kebergantungan antarkelas
7.		<i>Aggregation</i>	Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).

2.4 Flowchart

Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah [13]. *Flowchart* berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* juga membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain.

Tabel 2.4 Simbol-Simbol *Flowchart*

No	Nama	Gambar	Deskripsi
1.	<i>Predefined Process</i>		Permulaan sub program
2.	<i>Decision</i>		Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
3.	<i>On Page Connector</i>		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman.
4.	<i>Off Page Connector</i>		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda.
5.	<i>Terminator</i>		Permulaan atau akhir suatu program.
6.	<i>Flow Line</i>		Arah aliran program
7.	<i>Preparation</i>		Proses inisialisasi / pemberian harga awal
8.	<i>Processing</i>		Proses penghitungan / proses pengolahan data
9.	<i>Input-Output Data</i>		Proses input / output data

2.5 Aplikasi Pengembangan Sistem

Aplikasi pengembangan sistem merupakan perangkat lunak yang akan digunakan untuk merancang sebuah sistem yang akan digunakan. Berikut beberapa perangkat lunak yang akan digunakan beserta pengenalnya.

2.5.1 Visual Basic

Visual Basic adalah bahasa pemrograman *event-driven* generasi ketiga dari *Microsoft* untuk model pemrograman *Component Object Model* (COM) yang pertama kali dirilis pada tahun 1991 dan dinyatakan sebagai warisan pada tahun 2008.

2.5.2 Microsoft Access

Microsoft Access merupakan salah satu program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan menengah ke bawah. Aplikasi ini merupakan salah satu anggota dari beberapa aplikasi *Microsoft Office*.

2.5.3 Crystal Report

Crystal Reports merupakan salah satu paket program yang digunakan untuk membuat, menganalisa, dan menterjemahkan informasi yang terkandung dalam *database* ke dalam berbagai jenis laporan [14].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode Penelitian merupakan tahapan yang digunakan untuk mendapatkan data yang dipakai dalam menyelesaikan permasalahan terkait pengelompokan sertipikat hak atas tanah dengan cara mengadakan studi langsung ke Kantor Pertanahan Kota Medan untuk mengumpulkan data terkait jumlah sertipikat hak atas tanah.

Adapun tahapan yang dilakukan mencakup pada:

1. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya [15]. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di Kantor Pertanahan Kota Medan menggunakan 2 cara berikut merupakan uraian yang digunakan :

a. Wawancara

Pada tahapan wawancara dilakukan dengan cara mewawancarai pegawai negeri sipil Kantor Pertanahan Kota Medan tentang data jumlah sertipikat hak atas tanah di Kota Medan.

b. Observasi

Observasi yaitu peninjauan langsung ke Kantor Pertanahan Kota Medan terkait dengan pengelompokan sertipikat hak atas tanah sesuai jenis haknya disetiap kecamatan.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi Kepustakaan merupakan salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis peneliti untuk mengkaji masalah yang dibahas. Dalam hal ini, peneliti menggunakan beberapa sumber kepustakaan diantaranya: Buku, Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan Sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan Bidang ilmu *Data Mining*.

3.2 Metodologi Perancangan Sistem

Metodologi Perancangan Sistem adalah suatu tahapan yang harus dilakukan setelah menganalisis sebuah masalah, pada tahapan inilah perancangan sebuah sistem direncanakan. Salahsatu cara dalam merancang atau membangun sebuah sistem adalah dengan menggunakan Metode *Waterfall*.

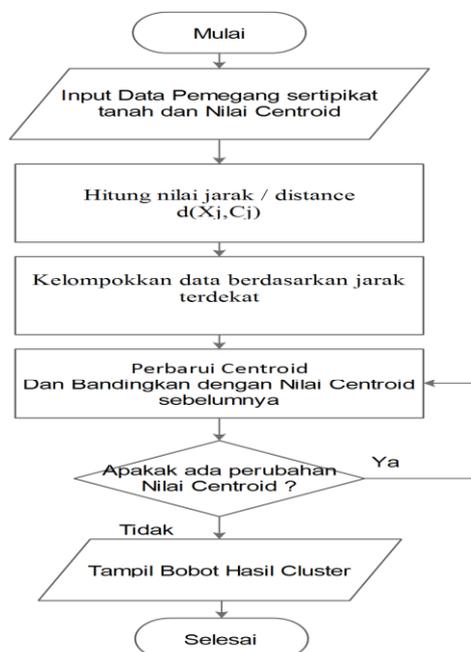
1. Analisa Masalah dan Kebutuhan
2. Perancangan Sistem dan Pemodelan
3. Pengkodean
4. Percobaan Awal
5. Percobaan Akhir
6. Implementasi Sistem

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma Sistem merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebuah sistem dalam memproses dan menyelesaikan suatu permasalahan.

3.3.1 Flowchart Metode *K-Means*

Berikut ini adalah flowchart atau alur dari pemecahan permasalahan dengan menggunakan metode *K-Means*.



Gambar 3.2 Flowchart metode K-Means

3.3.2 Metode K-Means

Algoritma K-Means adalah algoritma klasik untuk memecahkan masalah clustering [16]. Metode K-Means merupakan metode non-hirarkis. Metode K-Means digunakan untuk mengelompokkan n vector berdasarkan atribut partisi k, dimana $k < n$, tergantung pada beberapa tindakan. Pusat cluster adalah mean (nilai tengah) semua vector pada cluster tertentu. Algoritma ini dimulai dengan memilih centroid k awal

secara acak (randomly), kemudian memberikan nilai vektor ke centroid terdekat dengan Euclidean distance dan menghitung ulang centroid baru. Proses ini berulang sampai vector tidak lagi mengubah cluster antar iterasi. Algoritma *k-means* merupakan model *centroid* untuk membuat *cluster*. *Centroid* berupa nilai yang digunakan untuk menghitung jarak suatu objek data terhadap *centroid*. Suatu objek data termasuk dalam suatu *cluster* jika memiliki jarak terpendek terhadap *centroid cluster* tersebut. Maka dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Penetapan jumlah *cluster* (K).
2. Hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* antara objek ke *centroid*.
3. Kelompokkan data ke dalam *cluster* dengan jarak minimal.
4. Setelah semua data ditempatkan ke dalam *cluster* yang terdekat, kemudian di hitung kembali pusat *cluster* yang baru berdasarkan rata-rata anggota yang ada pada *cluster* tersebut.
5. Setelah didapatkan titik pusat yang baru dari setiap *cluster*, lakukan kembali dari langkah ketiga hingga titik pusat dari setiap *cluster* tidak berubah dan tidak ada lagi data yang berpindah dari satu *cluster* ke *cluster* yang lain.

3.3.3 Persiapan Data (Data Preparation)

Tahap ini merupakan tahapan untuk mempersiapkan data yang diperlukan untuk proses data mining. Tujuannya adalah agar data yang digunakan benar-benar sesuai dengan permasalahan yang akan dipecahkan, dapat dijamin kebenarannya, dan dalam format yang sesuai atau tepat maka dari data jumlah sertipikat hak atas tanah. Tabel berikut ini adalah data jumlah sertipikat hak atas tanah yang ada di setiap kecamatan di Kota Medan.

Tabel 3.2 Data Jumlah Sertipikat Hak Atas Tanah di Kota Medan

No.	Kecamatan	Hak Milik	Hak Guna Bangunan	Hak Pakai	Hak Wakaf
1	Medan Barat	11.760	2.634	466	11
2	Medan Petisah	9.719	3.110	411	4
3	Medan Tembung	15.366	634	54	11
4	Medan Denai	15.005	1.029	31	6
5	Medan Helvetia	23.798	3.853	127	15
6	Medan Sunggal	20.179	3.558	94	19
7	Medan Polonia	2.381	2.744	84	3
8	Medan Maimun	5.979	1.099	94	3
9	Medan Baru	4.664	899	144	2
10	Medan Selayang	21.327	2.272	179	22
11	Medan Tuntungan	25.477	3.193	104	11
12	Medan Amplas	15.852	969	106	11
13	Medan Johor	26.605	2.553	116	33
14	Medan Area	14.640	1.518	120	12
15	M E D A N	11.974	2.234	444	1
16	Medan Timur	17.401	2.522	374	5
17	Medan Deli	7.982	1.434	54	10
18	Medan Labuhan	15.118	2.573	70	5
19	Medan Kota Belawan	6205	217	63	1
20	Medan Perjuangan	9.569	906	84	3
21	Medan Marelan	23.324	914	36	10

3.3.4 Proses Perhitungan K-Means

Tahap ini dila

$$d(x,y) = \|x-y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; i = 1,2,3, \dots, n$$

Penerapan jumlah *cluster* (K) yaitu 3 *cluster*. Setelah menetapkan jumlah *cluster* tentukan titik pusat awal *cluster* (*centroid*). Berikut ini titik *centroid* yang telah dipilih:

Table 3.3 Data *Centroid* Awal

Centroid	Kecamatan	Hak Milik	Hak Guna Bangunan	Hak Pakai	Hak Wakaf
Centroid 1	Medan Selayang	21.327	2.272	179	22
Centroid 2	Medan Tembung	15.366	634	54	11
Centroid 3	Medan Tuntungan	25.477	3.193	104	11

Hitung jarak data ke *centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut akan ditetapkan sebagai anggota dari *cluster* terdekatnya.

Menghitung *Distance* (jarak) antara *variable* dari setiap sampel data dengan *centroid* yaitu :

Iterasi ke-1

$$d(x1,c1) = ((11760 - 21327)^2 + (2634 - 2272)^2 + (466 - 179)^2 + (11 - 22)^2)^{0,5} = 9578,15$$

$$d(x1,c2) = ((11760 - 15366)^2 + (2634 - 634)^2 + (466 - 54)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 4144,03$$

$$d(x1,c3) = ((11760 - 25477)^2 + (2634 - 3193)^2 + (466 - 104)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 13733,16$$

$$d(x2,c1) = ((9719 - 21327)^2 + (3110 - 2272)^2 + (411 - 179)^2 + (4 - 22)^2)^{0,5} = 11640,54$$

$$d(x2,c2) = ((9719 - 15366)^2 + (3110 - 634)^2 + (411 - 54)^2 + (4 - 11)^2)^{0,5} = 6176,30$$

$$d(x2,c3) = ((9719 - 25477)^2 + (3110 - 3193)^2 + (411 - 104)^2 + (4 - 11)^2)^{0,5} = 15761,21$$

$$d(x3,c1) = ((15366 - 21327)^2 + (634 - 2272)^2 + (54 - 179)^2 + (11 - 22)^2)^{0,5} = 6183,23$$

$$d(x3,c2) = ((15366 - 15366)^2 + (634 - 634)^2 + (54 - 54)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 0$$

$$d(x3,c3) = ((15366 - 25477)^2 + (634 - 3193)^2 + (54 - 104)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 10429,92$$

$$d(x4,c1) = ((15005 - 21327)^2 + (1029 - 2272)^2 + (31 - 179)^2 + (6 - 22)^2)^{0,5} = 6444,76$$

$$d(x4,c2) = ((15005 - 15366)^2 + (1029 - 634)^2 + (31 - 54)^2 + (6 - 11)^2)^{0,5} = 535,63$$

$$d(x4,c3) = ((15005 - 25477)^2 + (1029 - 3193)^2 + (31 - 104)^2 + (6 - 11)^2)^{0,5} = 10693,50$$

$$d(x5,c1) = ((23798 - 21327)^2 + (3853 - 2272)^2 + (127 - 179)^2 + (15 - 22)^2)^{0,5} = 2933,97$$

$$d(x5,c2) = ((23798 - 15366)^2 + (3853 - 634)^2 + (127 - 54)^2 + (15 - 11)^2)^{0,5} = 9025,85$$

$$d(x5,c3) = ((23798 - 25477)^2 + (3853 - 3193)^2 + (127 - 104)^2 + (15 - 11)^2)^{0,5} = 1804,21$$

$$d(x6,c1) = ((20179 - 21327)^2 + (3558 - 2272)^2 + (94 - 179)^2 + (19 - 22)^2)^{0,5} = 1725,96$$

$$d(x6,c2) = ((20179 - 15366)^2 + (3558 - 634)^2 + (94 - 54)^2 + (19 - 11)^2)^{0,5} = 5631,73$$

$$d(x6,c3) = ((20179 - 25477)^2 + (3558 - 3193)^2 + (94 - 104)^2 + (19 - 11)^2)^{0,5} = 5310,57$$

$$d(x7,c1) = ((2381 - 21327)^2 + (2744 - 2272)^2 + (84 - 179)^2 + (3 - 22)^2)^{0,5} = 18952,13$$

$$d(x7,c2) = ((2381 - 15366)^2 + (2744 - 634)^2 + (84 - 54)^2 + (3 - 11)^2)^{0,5} = 13155,35$$

$$d(x7,c3) = ((2381 - 25477)^2 + (2744 - 3193)^2 + (84 - 104)^2 + (3 - 11)^2)^{0,5} = 23100,37$$

$$d(x8,c1) = ((5979 - 21327)^2 + (1099 - 2272)^2 + (94 - 179)^2 + (3 - 22)^2)^{0,5} = 15393,01$$

$$d(x8,c2) = ((5979 - 15366)^2 + (1099 - 634)^2 + (94 - 54)^2 + (3 - 11)^2)^{0,5} = 9398,60$$

$$d(x8,c3) = ((5979 - 25477)^2 + (1099 - 3193)^2 + (94 - 104)^2 + (3 - 11)^2)^{0,5} = 19610,13$$

$$d(x9,c1) = ((4664 - 21327)^2 + (899 - 2272)^2 + (144 - 179)^2 + (2 - 22)^2)^{0,5} = 16719,52$$

$$d(x9,c2) = ((4664 - 15366)^2 + (899 - 634)^2 + (144 - 54)^2 + (2 - 11)^2)^{0,5} = 10705,66$$

$$d(x9,c3) = ((4664 - 25477)^2 + (899 - 3193)^2 + (144 - 104)^2 + (2 - 11)^2)^{0,5} = 20939,08$$

$$d(x10,c1) = ((21327 - 21327)^2 + (2272 - 2272)^2 + (179 - 179)^2 + (22 - 22)^2)^{0,5} = 0$$

$$d(x10,c2) = ((21327 - 15366)^2 + (2272 - 634)^2 + (179 - 54)^2 + (22 - 11)^2)^{0,5} = 6183,23$$

$$d(x10,c3) = ((21327 - 25477)^2 + (2272 - 3193)^2 + (179 - 104)^2 + (22 - 11)^2)^{0,5} = 4251,65$$

$$d(x11,c1) = ((25477 - 21327)^2 + (3193 - 2272)^2 + (104 - 179)^2 + (11 - 22)^2)^{0,5} = 4251,65$$

$$d(x11,c2) = ((25477 - 15366)^2 + (3193 - 634)^2 + (104 - 54)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 10429,92$$

$$d(x11,c3) = ((25477 - 25477)^2 + (3193 - 3193)^2 + (104 - 104)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 0$$

$$d(x12,c1) = ((15852 - 21327)^2 + (969 - 2272)^2 + (106 - 179)^2 + (11 - 22)^2)^{0,5} = 5628,4$$

$$d(x12,c2) = ((15852 - 15366)^2 + (969 - 634)^2 + (106 - 54)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 592,56$$

$$d(x12,c3) = ((15852 - 25477)^2 + (969 - 3193)^2 + (106 - 104)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 9878,6$$

$$d(x13,c1) = ((26605 - 21327)^2 + (2553 - 2272)^2 + (116 - 179)^2 + (33 - 22)^2)^{0,5} = 5285,86$$

$$d(x13,c2) = ((26605 - 15366)^2 + (2553 - 634)^2 + (116 - 54)^2 + (33 - 11)^2)^{0,5} = 11401,84$$

$$d(x13,c3) = ((26605 - 25477)^2 + (2553 - 3193)^2 + (116 - 104)^2 + (33 - 11)^2)^{0,5} = 1297,16$$

$$d(x14,c1) = ((14640 - 21327)^2 + (1518 - 2272)^2 + (120 - 179)^2 + (12 - 22)^2)^{0,5} = 6729,64$$

$$d(x14,c2) = ((14640 - 15366)^2 + (1518 - 634)^2 + (120 - 54)^2 + (12 - 11)^2)^{0,5} = 1145,81$$

$$d(x14,c3) = ((14640 - 25477)^2 + (1518 - 3193)^2 + (120 - 104)^2 + (12 - 11)^2)^{0,5} = 10965,69$$

$$d(x15,c1) = ((11974 - 21327)^2 + (2234 - 2272)^2 + (444 - 179)^2 + (1 - 22)^2)^{0,5} = 9356,85$$

$$d(x15,c2) = ((11974 - 15366)^2 + (2234 - 634)^2 + (444 - 54)^2 + (1 - 11)^2)^{0,5} = 3770,66$$

$$d(x15,c3) = ((11974 - 25477)^2 + (2234 - 3193)^2 + (444 - 104)^2 + (1 - 11)^2)^{0,5} = 13541,28$$

$$d(x16,c1) = ((17401 - 21327)^2 + (2522 - 2272)^2 + (374 - 179)^2 + (5 - 22)^2)^{0,5} = 3938,82$$

$$d(x16,c2) = ((17401 - 15366)^2 + (2522 - 634)^2 + (374 - 54)^2 + (5 - 11)^2)^{0,5} = 2794,32$$

$$d(x16,c3) = ((17401 - 25477)^2 + (2522 - 3193)^2 + (374 - 104)^2 + (5 - 11)^2)^{0,5} = 8108,33$$

$$d(x17,c1) = ((7982 - 21327)^2 + (1434 - 2272)^2 + (54 - 179)^2 + (10 - 22)^2)^{0,5} = 13371,87$$

$$d(x17,c2) = ((7982 - 15366)^2 + (1434 - 634)^2 + (54 - 54)^2 + (10 - 11)^2)^{0,5} = 7427,21$$

$$d(x17,c3) = ((7982 - 25477)^2 + (1434 - 3193)^2 + (54 - 104)^2 + (10 - 11)^2)^{0,5} = 17583,28$$

$$d(x18,c1) = ((15118 - 21327)^2 + (2573 - 2272)^2 + (70 - 179)^2 + (5 - 22)^2)^{0,5} = 6217,27$$

$$d(x18,c2) = ((15118 - 15366)^2 + (2573 - 634)^2 + (70 - 54)^2 + (5 - 11)^2)^{0,5} = 1954,87$$

$$d(x18,c3) = ((15118 - 25477)^2 + (2573 - 3193)^2 + (70 - 104)^2 + (5 - 11)^2)^{0,5} = 10377,59$$

$$d(x19,c1) = ((6205 - 21327)^2 + (217 - 2272)^2 + (63 - 179)^2 + (1 - 22)^2)^{0,5} = 15261,45$$

$$d(x19,c2) = ((6205 - 15366)^2 + (217 - 634)^2 + (63 - 54)^2 + (1 - 11)^2)^{0,5} = 9170,5$$

$$d(x19,c3) = ((6205 - 25477)^2 + (217 - 3193)^2 + (63 - 104)^2 + (1 - 11)^2)^{0,5} = 19500,47$$

$$d(x20,c1) = ((9569 - 21327)^2 + (906 - 2272)^2 + (84 - 179)^2 + (3 - 22)^2)^{0,5} = 11837,48$$

$$d(x20,c2) = ((9569 - 15366)^2 + (906 - 634)^2 + (84 - 54)^2 + (3 - 11)^2)^{0,5} = 5803,46$$

$$d(x20,c3) = ((9569 - 25477)^2 + (906 - 3193)^2 + (84 - 104)^2 + (3 - 11)^2)^{0,5} = 16071,57$$

$$d(x21,c1) = ((23324 - 21327)^2 + (914 - 2272)^2 + (36 - 179)^2 + (10 - 22)^2)^{0,5} = 2419,25$$

$$d(x21,c2) = ((23324 - 15366)^2 + (914 - 634)^2 + (36 - 54)^2 + (10 - 11)^2)^{0,5} = 7962,94$$

$$d(x21,c3) = ((23324 - 25477)^2 + (914 - 3193)^2 + (36 - 104)^2 + (10 - 11)^2)^{0,5} = 3135,9$$

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Iterasi Ke 1

Kecamatan	C1	C2	C3	Minimum	Cluster	WCV
Medan Barat	9578,15	4144,03	13733,16	4144,03	Cluster 2	17172980
Medan Petisah	11640,54	6176,30	15761,21	6176,30	Cluster 2	38146683
Medan Tembung	6183,23	0,00	10429,92	0,00	Cluster 2	0
Medan Denai	6444,76	535,63	10693,50	535,63	Cluster 2	286900
Medan Helvetia	2933,97	9025,85	1804,21	1804,21	Cluster 3	3255186
Medan Sunggal	1725,96	5631,73	5310,57	1725,96	Cluster 1	2978934

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Iterasi Ke 1 (Lanjutan)

Kecamatan	C1	C2	C3	Minimum	Cluster	WCV
Medan Polonia	18952.13	13155.35	23100.37	13155.35	Cluster 2	173063289
Medan Maimun	15393.01	9398.60	19610.13	9398.60	Cluster 2	88333658
Medan Baru	16719.52	10705.66	20939.08	10705.66	Cluster 2	114611210
Medan Selayang	0.00	6183.23	4251.65	0.00	Cluster 1	0
Medan Tuntungan	4251.65	10429.92	0.00	0.00	Cluster 3	0
Medan Amplas	5628.40	592.56	9878.60	592.56	Cluster 2	351125
Medan Johor	5285.86	11401.84	1297.16	1297.16	Cluster 3	1682612
Medan Area	6729.64	1145.81	10965.69	1145.81	Cluster 2	1312889
M E D A N	9356.85	3770.66	13541.28	3770.66	Cluster 2	14217864
Medan Timur	3938.82	2794.32	8108.33	2794.32	Cluster 2	7808205
Medan Deli	13371.87	7427.21	17583.28	7427.21	Cluster 2	55163457
Medan Labuhan	6217.27	1954.87	10377.59	1954.87	Cluster 2	3821517

Langkah pertama, berikut ini mencari rasio antara besaran BCV (*Between Cluster Variation*) dengan WCV (*Within Cluster Variation*) :

$$d(m_1, m_2) = ((21327 - 15366)^2 + (2272 - 634)^2 + (179 - 54)^2 + (22 - 11)^2)^{0,5} = 6183$$

$$d(m_1, m_3) = ((21327 - 25477)^2 + (2272 - 3193)^2 + (179 - 104)^2 + (22 - 11)^2)^{0,5} = 4252$$

$$d(m_2, m_3) = ((15366 - 25477)^2 + (634 - 3193)^2 + (54 - 104)^2 + (11 - 11)^2)^{0,5} = 10430$$

$$BCV = 6183 + 4252 + 10430 = 20865$$

$$\text{Besar Rasio} = BCV/WCV = 20865 / 645837423 = 0,00003231$$

Karena langkah ini merupakan iterasi 1 maka lanjutkan ke langkah berikutnya. Dapat dilihat dari tabel diatas diperoleh keanggotaan sebagai berikut :

- C1 = {Medan Sunggal, Medan Selayang, Medan Marelana }
- C2 = {Medan Barat, Medan Petisah, Medan Tembung, Medan Denai, Medan Polonia, Medan Maimun, Medan Baru, Medan Amplas, M E D A N, Medan Timur, Medan Deli, Medan Labuhan, Medan Kota, Medan Perjuangan }
- C3 = {Medan Helvetia, Medan Tuntungan, Medan Johor, Medan Marelana }

Lakukan pembaruan *centroid* dari hasil *cluster* seperti berikut :

- *Centroid* - 1

Tabel 3.5 Rata-rata *Centroid*-1

Kecamatan	HakMilik	HakGuna	HakPakai	HakWakaf
Medan Sunggal	20179	3558	94	19
Medan Selayang	21327	2272	179	22
Medan Marelana	23324	914	36	10
Rata-rata	21610	2248	103	17

Maka nilai calon *centroid* baru adalah {21610 2248 103 17}

Untuk berikutnya dilanjutkan penghitungan *Distance* (jarak) antara *variable* dari setiap sampel data dengan *centroid* sampai Iterasi ke 4. Dan setelah dilakukan sebanyak 4 iterasi maka hasil akhirnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6 Pengelompokan Hasil *Cluster*

Cluster	Nomor
Cluster 1	Medan Sunggal, Medan Selayang, Medan Timur, Medan Marelan
Cluster 2	Medan Barat, Medan Petisah, Medan Tembung, Medan Denai, Medan Polonia, Medan Maimun, Medan Baru, Medan Amplas, Medan Area, M E D A N, Medan Deli, Medan Labuhan, Medan Kota, Medan Perjuangan
Cluster 3	Medan Helvetia, Medan Tuntungan, Medan Johor

Dari hasil *clustering* diatas maka diperoleh kesimpulan untuk kecamatan Medan Sunggal, Medan Selayang, Medan Timur, Medan Marelan yaitu *Cluster-1* merupakan daerah yang memiliki sedikit jumlah sertipikat hak atas tanahnya, kemudian diikuti oleh daerah Medan Barat, Medan Petisah, Medan Tembung, Medan Denai, Medan Polonia, Medan Maimun, Medan Baru, Medan Amplas, Medan Area, M E D A N, Medan Deli, Medan Labuhan, Medan Kota, Medan Perjuangan yang merupakan hasil dari *Cluster-2* dan terakhir kecamatan Medan Helvetia, Medan Tuntungan, Medan Johor yang memiliki banyak sertipikat hak atas tanah.

4. PEMODELAN SISTEM DAN PERANCANGAN

4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem digunakan untuk merencanakan bentuk-bentuk dari perangkat lunak yang akan dibangun sehingga memudahkan dalam proses pengkodean sistem. Dalam merancang sebuah aplikasi *data mining* untuk pengelompokan data sertipikat hak atas tanah di Kota Medan berbasis *Desktop* dibutuhkan rancangan *Use Case Diagram*, *Activity* dan *Class Diagram*.

4.2 Rancangan Basis Data

Database yang dirancang terdiri dari tabel yang saling berelasi. Berikut ini adalah perancangan *database* dan tabel-tabel yang akan digunakan pada sistem :

1. Perancangan Tabel *Login*

Tabel 4.1 Perancangan *Login*

No	Nama	Data Type	Size	Keterangan
1.	<i>Username</i>	<i>Short Text</i>	20	Nama user
2.	<i>Password</i>	<i>Short Text</i>	20	<i>Password</i>

2. Perancangan Tabel Data Jumlah Sertipikat Hak Atas Tanah

Tabel 4.2 Perancangan Data Jumlah Sertipikat Hak Atas Tanah

No	Nama	Data Type	Size	Keterangan
1.	Kode	<i>Short Text</i>	4	Kode
2.	Kecamatan	<i>Number</i>	10	Kecamatan
3.	HakMilik	<i>Number</i>	10	HakMilikatas tanah
4.	HakGuna	<i>Number</i>	10	HakGunaatas tanah
5.	HakPakai	<i>Number</i>	10	HakPakaiatas tanah
6.	HakWakaf	<i>Number</i>	10	HakWakafatas tanah

3. Perancangan Tabel Data Centroid

Tabel 4.3 Perancangan Data Centroid

No	Nama	Data Type	Size
1.	Centroid	<i>Short Text</i>	40
2.	C1	<i>Short Text</i>	20
3.	C2	<i>Short Text</i>	20
4.	C3	<i>Short Text</i>	20

4. Perancangan Tabel Data Hasil Cluster

Tabel 4.4 Perancangan Data Hasil Cluster

No	Nama	Data Type	Size	Keterangan
1.	Kode	Short Text	4	Kode
2.	Kecamatan	Number	10	Kecamatan
3.	HakMilik	Number	10	HakMilikatas tanah
4.	HakGuna	Number	10	HakGunaatas tanah
5.	HakPakai	Number	10	HakPakaiatas tanah
6.	HakWakaf	Number	10	HakWakafatas tanah
7.	Cluster	Short Text	50	Hasil Cluster

4.3 Rancangan Antar Muka

Dalam tahap perancangan sistem ini akan membahas mengenai rancangan *interface* dari sistem yang akan dibangun. Hasil rancangan ini nantinya akan diterapkan kedalam pemograman *Microsoft Visual Basic 2008*.

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

5.1 Pengujian

Setelah analisis perancangan aplikasi selesai maka tahapan selanjutnya adalah implementasi dari rancangan tersebut sekaligus menguji kinerja dari sistem yang telah dirancang. Aplikasi *Data Mining* dalam pengelompokkan pemegang sertipikat hak atas tanah dengan Algoritma *K-Means Clustering* ini sudah diuji pada perangkat keras dan perangkat lunak.

5.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dirancang benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

1. Form Login

Form Login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke Form Utama. Berikut adalah tampilan *Form Login* :



Gambar 5.1 Form Login

2. Form Menu Utama

Form Menu Utama digunakan sebagai penghubung untuk *Form Data Sertipikat*, *Form Centroid*, *Form Proses K-Means* dan *Form Laporan*. Berikut ini adalah tampilan dari form menu utama.



Gambar 5.2 Form Menu Utama

3. Form Data Sertipikat

Form Data Sertipikat adalah Form yang digunakan untuk mengelola Data Sertipikat yang ada pada sistem. Berikut adalah tampilan form Data Sertipikat :

Gambar 5.3 Form Data Sertipikat

4. Form Data Centroid

Form Data Centroid adalah Form yang digunakan untuk mengelola Data Centroid yang ada pada sistem. Berikut adalah tampilan form Data Centroid :

Gambar 5.4 Form Data Centroid

5. Form Proses K-Means

Form Proses K-Means adalah Form yang digunakan untuk mencari cluster dari data sertipikat tanah. Berikut adalah tampilan form Proses K-Means :

Gambar 5.5 Form Proses K-Means

6. Form Laporan

Form Laporan adalah form yang digunakan untuk menampilkan hasil dari algoritma *K-Means* tentang pengelompokan sertipikat tanah. Berikut ini adalah tampilan dari Form Laporan :

Kantor Pertanahan Kota Medan		
R. STM, Sisinga II, Kec. Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara 20217		
Laporan Hasil Pengelompokan		
Nama Kecamatan	Cluster	Keterangan
Medan B A R A T	Cluster-1	daerah banyak hak sertipikat
Medan Petisah	Cluster-3	daerah sedikit hak sertipikat
Medan Tebing	Cluster-1	daerah banyak hak sertipikat
Medan D E N A I	Cluster-1	daerah banyak hak sertipikat
Medan Helvetia	Cluster-2	daerah cukup banyak pemegang hak sertipikat
Medan Sunggal	Cluster-2	daerah cukup banyak pemegang hak sertipikat
Medan Polonia	Cluster-3	daerah sedikit hak sertipikat
Medan Maimun	Cluster-3	daerah sedikit hak sertipikat
Medan B A R U	Cluster-3	daerah sedikit hak sertipikat
Medan Selayang	Cluster-2	daerah cukup banyak pemegang hak sertipikat

Gambar 5.6 Form Laporan

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan akhir yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pengaruh analisa *Data Mining* untuk Kantor Pertanahan Kota Medan terhadap penyelesaian masalah dalam pengelompokan pemegang sertipikat hak atas tanah di Kota Medan adalah mengetahui daerah-daerah mana saja yang memiliki banyak pemegang sertipikat Tanah dan daerah mana yang memiliki sedikit pemegang hak sertipikat.
2. Algoritma *K-Means Clustering* dapat diterapkan dengan baik dalam pemecahan masalah Kantor Pertanahan Kota Medan dalam pengelompokan pemegang sertipikat hak atas tanah di Kota Medan.
3. Untuk memodelkan analisa *Data Mining* yang dirancang sehingga tepat sesuai dengan harapan Kantor Pertanahan Kota Medan dilakukan dengan perancangan flowchart dan uml, kemudian diikuti dengan pengkodean sehingga membentuk sebuah aplikasi.
4. Dalam merancang dan membangun aplikasi yang mengadopsi algoritma *K-Means Clustering* untuk mengklasterisasi pemegang sertipikat hak atas tanah di Kota Medan, pertama sekali dilakukan analisis permasalahan dan kebutuhan sistem, kemudian dilanjutkan dengan pemecahan masalah dengan algoritma *K-Means Clustering*, setelah itu membangun aplikasi berbasis *Desktop*.
5. Efektifitas pengelompokan pemegang sertipikat hak atas tanah sudah baik karena sesuai dengan solusi permasalahan pada Kantor Pertanahan Kota Medan.

6.2 Saran

Untuk meningkatkan kemampuan dan fungsi dari program ini ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang bisa dilakukan yaitu :

1. Program yang dibuat ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut supaya menjadi sistem yang lebih lengkap berdasarkan dengan kepentingan yang lebih luas.
2. Aplikasi ini dapat menggunakan metode lain seperti *Neural Network*, *ARIMA* atau teknik peramalan dan prediksi yang lainnya agar lebih baik lagi.

REFERENSI

[1] M. I. Asiraputra, M. Ashri, K. Abdullah & D. U. Mas Bakar, “AKUNTABILITAS ADMINISTRASI PERTANAHAN DALAM PENERBITAN SERTIFIKAT”, vol. 29, no. 2, pp. 276-291, 2017

[2] Meiliyana Sulistio, “POLITIK HUKUM PERTANAHAN DI INDONESIA”, vol. 8, no. 2, pp. 105-111, 2020.

[3] Kusumaningtyas, Juwita Artanti & E. Sedyono, “ANALISIS KEPUASAN PELANGGAN PEMBUATAN SERTIFIKAT TANAH DENGAN MENGGUNAKAN *SERVQUAL* DAN *KANSEI ENGINEERING* BERDASARKAN TWITTER BPN SALATIGA,” vol. 4, no. 3, pp. 154-159, 2017.

[4] Indri Hadisiswati, “KEPASTIAN HUKUM DAN PERLINDUNGAN HUKUM”, vol. 2, no. 1, pp. 118-147, 2014.

[5] Maulida Soraya Ulfah dan Denny Suwondo, “PELAKSANAAN PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP (PTSL) DI KABUPATEN DEMAK,” pp. 82-94, 2019.

- [6] Y. Syahra, "PENERAPAN DATA MINING DALAM PENGELOMPOKKAN DATA NILAI SISWA UNTUK PENENTUAN JURUSAN SISWA PADA SMA TAMORA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING," vol. 17, no. SAINTIKOM, pp. 228-233, 2018.
- [7] I. Made, R. Yulawati, D. Care Khrisne dan P. A. Mertasana, "PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DALAM PENENTUAN NILAI HURUF PADA PERMAINAN SUSUN KATA BAHASA BALI," *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 6, no. 3, 2019.
- [8] Sri T.Siska, "ANALISA DAN PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN KUBIKASI AIR TERJUAL BERDASARKAN PENGELOMPOKAN PELANGGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING", *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, Vol. 9 No. 1, pp. 86-93, 2016.
- [9] Suendri, "IMPLEMENTASI DIAGRAM UML (UNIFIED MODELLING LANGUAGE) PADA PERANCANGAN SISTEM INFORMASI REMUNERASI DOSEN DENGAN DATABASE ORACLE(STUDI KASUS: UIN SUMATERA UTARA MEDAN)", *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* Vol. 03, No. 01, pp. 1-9, 2018.
- [10] Winda Aprianti, Umi Maliha, "SISTEM INFORMASI KEPADATAN PENDUDUK KELURAHAN ATAU DESA STUDI KASUS PADA KECAMATAN BATI-BATI KABUPATEN TANAH LAUT", *Jurnal Sains dan Informatika*, Vol. 2, No. 1, Juni 2016.
- [11] Gellysa Urva, H. Fauzi Siregar, "PEMODELAN UML E-MARKETING MINYAK GORENG", *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol. 1, No.2, Maret 2015.
- [12] Y. Heriyanto, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI RENTAL MOBIL BERBASIS WEB PADA PT.APM RENT CAR", *Jurnal Intra-Tech* Vol. 2, pp. 64-77, 2018.
- [13] Santoso, Radna Nurmalina, "PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SMART CARD GUNA PENGEMBANGAN KAMPUS CERDAS (STUDI KASUS POLITEKNIK NEGERI TANAH LAUT)", *Jurnal Integrasi*, Vol. 9 No. 1, pp. 84-91, 2017.
- [14] D. Gusriani, S.Kom, M.Kom, "MEMBUAT APLIKASI PENYIMPANAN DAN PENGOLAHAN DATA DENGAN VB.NET", *Jurnal komtekinfo*, Vol. 5, No. 1, pp.150-163, 2018.
- [15] L. Maulida, "PENERAPAN DATAMINING DALAM MENGELOMPOKKAN KUNJUNGAN WISATAWAN KE OBJEK WISATA UNGGULAN DI PROV. DKI JAKARTA DENGAN K-MEANS," *Jurnal Informatika Sunan Kalijaga*, vol. 2, no. 3, pp. 167-174, 2018.
- [16] Beta Estri Adiana, Indah Soesanti, Adhistya Erna Permanasari, "ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI RFM MODEL DAN TEKNIK CLUSTERING", *JUTEI*, Vol.2 No.1, pp. 23-32, 2018.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>DATA DIRI</p> <p>Siti Zubaedah Koto, Perempuan kelahiran Medan, 4 September 1984. Saat ini menduduki jabatan Kepala Urusan Keuangan dan BMN di Kantor Pertanahan Kota Binjai, Tamat Strata-1 (S1) Program Studi Sistem Informasi di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma.</p>
	<p>DOSEN PEMBIMBING I</p> <p>Marsono S.Kom., M.Kom., Kepala Program Studi Sistem Informasi dan juga Dosen Strata-1 (S1) pada STMIK Triguna Dharma Program Studi Sistem Informasi.</p>
	<p>DOSEN PEMBIMBING II</p> <p>Yohanni Syahra S.Si., M.Kom., Kepala BAAK dan juga Dosen Strata-1 (S1) pada STMIK Triguna Dharma Program Studi Sistem Informasi.</p>