

Robustness Analysis of QR – Code Based and Geolocation Based Attendance System

¹Evan Jayusta, ²Marhalim, ³M.Immanullah, ⁴Yuza Reswan

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
e-mail: ¹evan.kelebo@gmail.com, ²marhalim@umb.ac.id, ³muhammad.iman@umb.ac.id, ⁴yuzareswan@umb.ac.id
Jl. Bali, Po Box 118 Telp. (0736) 22756 Fax. (0736) 26161 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu

(Received: Mei 2024, Revised: Agustus 2024, Accepted: Oktober 2024)

*Abstract-*The use of QR-code and GPS technology in the attendance system also has several advantages, such as making the attendance process easier for students, monitoring employee attendance accurately and efficiently, and improving the quality of student work. Therefore, it is important to compare the efficiency of the QR-code attendance method with Geolocation to find out which technology is more effective and efficient in improving the attendance system. In this research the author used the K-means Clustering method. The K-means method is a non-hierarchical data grouping method that attempts to partition existing data into two or more 13 groups. This method partitions data into groups so that data with the same characteristics is included in other groups. The research results show that Cluster 1 has a centroid that is close to the QR Code features (3,4,4), namely moderate efficiency in application implementation, relatively high ease of use, and system robustness with high data accuracy. Cluster 2 has a centroid with Geolocation features (3,3,3), namely moderate efficiency and flexibility, moderate ease of use, and system robustness with moderate data accuracy. Thus, after obtaining comparison results between QR code and Geolocation in the lecture attendance process, researchers can recommend the best system to use in terms of user aspects and needs. If the user needs a presence system that prioritizes ease of use and robustness of the system, the user is suited to using the QR-Code system because the usability and durability aspects are relatively high. Meanwhile, if the user prioritizes efficiency and flexibility in the process, it is best to use a presence system in the form of Geolocation, because the results of this research show that the efficient aspect of Geolocation is higher.

Keywords: Attendance, K-means Cluster, Geolocation, QR-Code

Intisari- Penggunaan teknologi QR-code dan GPS dalam sistem absensi juga memiliki beberapa keuntungan, seperti memudahkan proses absensi bagi mahasiswa, memantau kehadiran karyawan secara akurat dan efisien, dan meningkatkan kualitas kerja siswa. Oleh karena itu, perbandingan efisiensi metode absensi kehadiran QR-code dengan Geolocation menjadi penting untuk dilakukan guna mengetahui teknologi mana yang lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan sistem absensi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode K-means Clustering. Metode K-means merupakan salah satu metode pengelompokan data non-hierarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih 13 kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam kelompok yang lain. Hasil penelitian memperoleh Kluster 1 memiliki centeroid yang dekat dengan fitur-fitur QR Code (3,4,4) yaitu efisien dalam pelaksanaan aplikasi tergolong sedang, kemudahan penggunaan relative tinggi, dan ketangguhan system pada akurasi data tinggi. Kluster 2 memiliki centeroid dengan fitur-fitur Geolocation (3,3,3), yaitu efisien dan fleksibilitas yang seang, kemudahan penggunaan sedang, serta ketangguhan system pada akurasi data sedang. Dengan demikian setelah telah memperoleh hasil perbandingan antara QR code

dan Geolocation pada proses absensi perkuliahan, maka peneliti dapat merekomendasikan system yang terbaik digunakan dalam aspek dan kebutuhan pengguna. Jika pengguna membutuhkan system presensi yang mengutamakan dari segi kemudahan dalam penggunaan dan ketangguhan system makan pengguna cocok menggunakan system QR-Code karena aspek kegunaan dan tengguhan relative tinggi. Sedangkan jika pengguna lebih mengutamakan efisien dan fleksibilitas dalam prosesnya sebaiknya menggunakan system presensi berupa Geolocation, karena pada hasil penelitian ini menunjukan bahwa pada aspek efisien Geolocation lebih tinggi.

Kata kunci: Absensi, K-means Cluster, Geolocation, QR-Code

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam sistem absensi telah mengalami banyak perubahan dan peningkatan. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah penggunaan QR-code dan GPS dalam sistem absensi. (Nuddin & Fithri, 2015) QR-code adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melakukan absensi dengan cara memindai kode QR yang terdapat pada perangkat smartphone (Andi et al, 2021). Sedangkan GPS adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melakukan absensi dengan cara memantau posisi karyawan secara akurat dan efisien (Sidiq, 2021).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji penggunaan teknologi QR-code dan GPS dalam sistem absensi, seperti penelitian oleh Ahmad Rifani Ananda pada 2019, Restu Iman Jaya Lase pada 2021, dan Felisitas Elen Mahasisti pada 2018. Dari penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi QR-code dan GPS dalam sistem absensi dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem absensi.

Perbandingan efisiensi metode absensi perkuliahan QR-code dengan GPS menjadi penting untuk dilakukan guna mengetahui teknologi mana yang lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan sistem absensi kehadiran. Dalam sistem absensi yang menggunakan QR-code, mahasiswa perlu hanya memindai kode QR, sementara dalam sistem absensi yang menggunakan GPS, karyawan perlu membawa perangkat smartphone yang dilengkapi dengan GPS sebagai media untuk melacak kehadiran mereka. Beberapa keuntungan penggunaan teknologi QR-code dan GPS dalam sistem absensi meliputi meningkatkan disiplin karyawan, mengurangi potensi

ketidakhadiran, dan memudahkan proses absensi (Lase, 2021). Selain itu, penggunaan teknologi ini juga dapat membantu dalam mengawasi proses absensi karyawan dengan mudah, menggunakan aplikasi *mobile* dan *web applications* yang menggunakan teknologi *face recognition* dan *fingerprint* sebagai sistem absensi (Susianto, 2022). Berdasarkan temuan yang didapat oleh peneliti mengenai penggunaan teknologi *QR-code* dan *GPS* dalam sistem absensi juga memiliki beberapa keuntungan, seperti memudahkan proses absensi bagi mahasiswa, memantau kehadiran karyawan secara akurat dan efisien, dan meningkatkan kualitas kerja siswa. Oleh karena itu, perbandingan efisiensi metode absensi kehadiran *QR-code* dengan *GPS* menjadi penting untuk dilakukan guna mengetahui teknologi mana yang lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan sistem absensi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Aplikasi

Aplikasi adalah suatu sub kelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Aplikasi pada umumnya digunakan untuk mengontrol perangkat keras (*device driver*), melakukan proses perhitungan, dan berinteraksi dengan aplikasi yang lebih mendasar lainnya, seperti sistem operasi dan bahasa pemrograman. Secara umum aplikasi dapat dibagi menjadi 3 tingkatan, yaitu tingkatan program aplikasi, tingkatan sistem operasi (*microsoft windows*) dan tingkatan bahasa pemrograman. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolah kata (*sticky notes*), lembar kerja (*microsoft office*), dan pemutar media. Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau suite aplikasi (*application suite*) (Safaat, 2012).

B. QR Code (Quick Response Code)

Teknologi telah membuat kehidupan menjadi lebih mudah dengan beberapa bentuk implementasi di berbagai bidang (Kurniawan et al., 2020: 1–2). *Quick Response Code* bisa juga disebut *QR Code* atau Kode QR merupakan serupa simbol seperti dua dimensi yang di bangun oleh Denso Wave yang merupakan anak perusahaan dari Toyota pada tahun 1994 di Jepang. Tujuan *QR Code* ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan yang cepat. Kode QR adalah perkembangan dari *barcode* yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal sedangkan

QR Code mampu menyimpan informasi secara vertikal juga maupun horizontal dan *QR Code* mampu menampung informasi yang banyak.

C. GPS (Geolocation)

Geolocation adalah sebuah cara untuk mengetahui suatu lokasi di dunia. Ada beberapa metode untuk menemukan lokasi, yaitu dengan *IP address*, *sambungan wireless* atau *BTS*, dan *dedicated GPS* atau *embeded GPS* pada telepon seluler. *Geolocation* menggunakan data *koordinat latitude* dan *longitude* yang dimiliki oleh komputer atau telepon seluler (Mahdia & Noviyanto, 2013).

D. Android

Android merupakan sebuah SO (Sistem Operasi) yang mendapatkan dukungan langsung perusahaan besar yaitu dari *Google* yang merupakan salah satu perusahaan yang besar di dunia, sebelum diakuisisi oleh *Google* pada tahun 2005, SO (Sistem Operasi) *Android* di kembangkan pertama kali oleh perusahaan *Start-Up* bernama *Android, Inc* (Enterprise, 2013: 1).

E. Absensi

Absensi adalah suatu pendataan kehadiran, bagian dari pelaporan aktivitas suatu institusi, suatu komponen institut itu sendiri yang berisi data-data kehadiran yang di susun dan di atur sedemikian rupa sehingga mudah untuk di cari dan di pergunakan apabila sewaktu-waktu di perlukan oleh pihak yang berkepentingan (Safitri, Solikhan, & Norhikmah, 2016).

Penelitian yang Relevan

Dalam konteks perbandingan efisiensi metode absensi perkuliahan *QR-code* dengan *GPS*, tinjauan pustaka dapat membantu dalam memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan teknologi *QR-code* dan *GPS* dalam sistem absensi. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam bidang tersebut:

Restu Iman Jaya Lase (2021) dalam penelitian berjudul "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Absensi Berbasis *QR-Code* dengan Lock *GPS*". Penelitian ini mengusulkan tentang penggunaan *QR-code* dan *GPS* dalam sistem absensi, serta menggunakan aplikasi *JustApp* untuk mengembangkan sistem absensi yang mampu mengetahui lokasi keberadaan pengguna. (Lase, 2021)

Felitas Elen Mahasisti (2018) dalam penelitian berjudul "Perancangan Sistem Tracking Activity Karyawan Marketing Berbasis Android dengan Teknologi Global Positioning System (*GPS*)". Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi yang menggunakan fungsi *GPS* untuk pencatatan waktu absensi karyawan, mengetahui an

memo nitoring posisi karyawan, membuat penugasan pada karyawan, dan pengiriman laporan kerja. (Mahasisti, 2018)

Harris Yuana dan Ni'ma Kholila (2021) dalam penelitian berjudul "Perbandingan Face Recognition dan QR-Code Dalam Sistem Absensi Menggunakan Geolocation Berbasis Mobile". Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbandingan antara menggunakan teknologi Face Recognition dan QR-code dalam sistem absensi, serta menggunakan geolocation berbasis mobile. (Haris Yuana, 2021)

Muhammad Rakha, Mercy Hermawati, dan Nurfidah Dwitiyanti (2022) dalam penelitian berjudul "Sistem Absensi Menggunakan QR-Code Scanner Berbasis Android Pada Pt. Indobara Bahana". Penelitian ini mengusulkan tentang penggunaan QR-code dalam sistem absensi yang berbasis Android, yang dirancang menggunakan QR-code disertai dengan foto diri dan lokasi sebagai validasi. (Muhammad Rakha, 2022)

Dari penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi QR-code dan GPS dalam sistem absensi dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem absensi. Beberapa keuntungan penggunaan teknologi QR-code dan GPS dalam sistem absensi meliputi meningkatkan disiplin karyawan, mengurangi potensi ketidakhadiran, dan memudahkan proses absensi. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga memiliki beberapa kelemahan, seperti biaya yang lebih tinggi dan masalah privasi

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Analisis Masalah

Terdapat berbagai macam aplikasi yang dapat menunjang serta membantu proses absensi perkuliahan maupun kehadiran di dunia kerja. Terutama pada sistem aplikasi berbasis QR code dan GPS (Geolocation).

Beberapa permasalahan yang kerap kali ditemukan pada sistem aplikasi berbasis QR Code dan GPS (Geolocation) ini yaitu :

Tabel 1 Hasil analisis masalah pada penggunaan QR Code dan GPS

No	System	Masalah
1.	QR Code	<ol style="list-style-type: none"> Ketergantungan pada server dan jaringan internet yang stabil. Keterbatasan perangkat penggunaan yang tidak kompatibel dan memiliki spesifikasi rendah dapat mengakibatkan aplikasi tidak berjalan dengan baik. Kemungkinan adanya upaya pemalsuan lokasi atau QR code oleh pengguna untuk mengakali system.

2.	Geolocation (GPS)	<ol style="list-style-type: none"> Keterbatasan perangkat penggunaan memiliki spesifikasi rendah. Risiko kebocoran data pribadi seperti lokasi GPS dan informasi kehadiran yang dapat disalahgunakan. Kesulitan dalam menggunakan aplikasi terutama untuk penggunaan yang kurang paham teknologi. Faktor lingkungan seperti cuaca buruk atau gedung yang menghalangi sinyal GPS dapat memengaruhi akurasi pelacakan lokasi.
----	-------------------	---

B. Analisis Data

Penelitian yang dilakukan pada Februari 2024 sampai April 2024 ini dilaksanakan menggunakan dua kelompok yang berasal dari instansi berbeda. Penelitian dengan menggunakan aplikasi absensi berbasis QR-Code diterapkan pada kelompok mahasiswa Universitas Muhammadiyah Bengkulu Program Studi Teknik Informatika, sedangkan penelitian dengan aplikasi absensi berbasis Geolocation (GPS) dilakukan pada kantor Dinas Pertanian dan Perikanan di Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu. Dengan metode kuantitatif peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa angket *Questioner*.

C. Analisis Pengumpulan Data

1. Study Literatur

Sugiyono (Sugiyono, 2019) menyatakan bahwa dokumen adalah catatan peristiwa masa lampau. Dokumen dapat berbentuk gambar, tulisan atau karya-karya monumental dari seseorang. Adapun menurut Mc. Millan dan Schumacher (dalam Ibrahim, 2018, hlm. 94) menyatakan bahwa dokumen dapat berbentuk rekaman kejadian masa lalu yang dicetak atau ditulis, dapat berupa catatan anekdot, buku harian, surat dan dokumen dokumen. Sedangkan menurut Andilal dan Marhalim (Marhalim, 2019) metode tersebut dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan terhadap buku-buku, referensi, dan sumber sumber data lainnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

2. Kuesioner

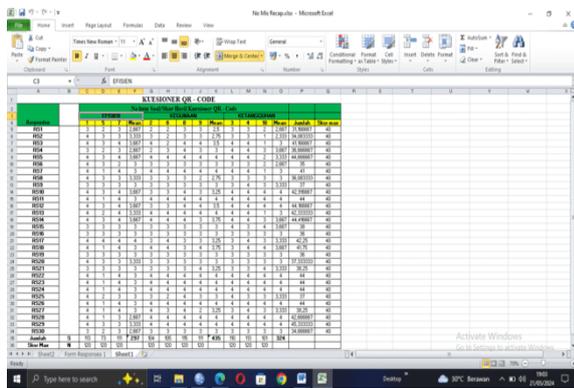
Kuesioner Menurut Sugiyono (2017, hlm. 199) kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan responden untuk menjawab atau menanggapi serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis. Sedangkan menurut Sanjaya (2015, hlm. 96) angket adalah instrumen penelitian yang berbentuk daftar pertanyaan atau pernyataan secara tertulis yang harus dijawab atau diisi oleh responden sesuai dengan petunjuk pengisiannya.

Dapat dikatakan bahwa kuesioner merupakan seperangkat instrumen pernyataan atau pertanyaan yang diisi oleh informan, dalam pengisiannya sesuai dengan petunjuk yang tersedia. Di dalam parktisnya angket ini digunakan oleh peneliti sebagai alat pengukur rumusan masalah yaitu tentang perbedaan tingkat kualitas ketahaan sistem dalam proses absensi perkuliahan menggunakan *QR-Code* dan *Geolocation* yang dilihat melalui 3 aspek yakni efisien dan flesibelitas, kemudahan kegunaan serta ketangguhan dan akurasi data pada sytem aplikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

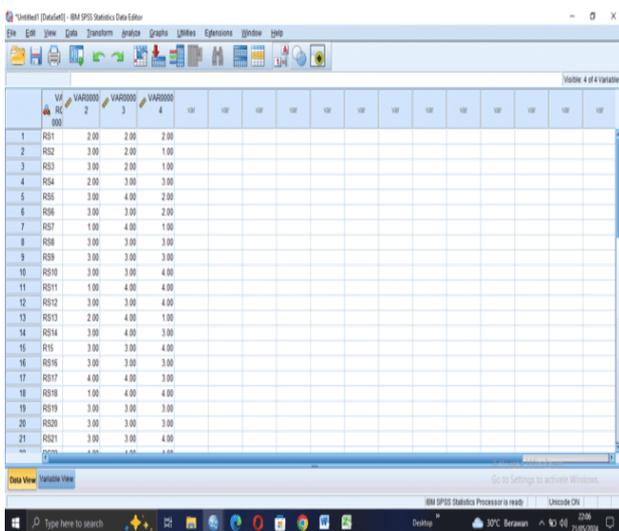
A. Hasil

Sebelum ke *tools SPSS Version 25.0* data set hasil quisioner *QR Code* mauapun *GPS* akan dinput terlebih dahulu menggunakan *Microsoft Excel* untuk menentukan *Mean* (Rata-rata).



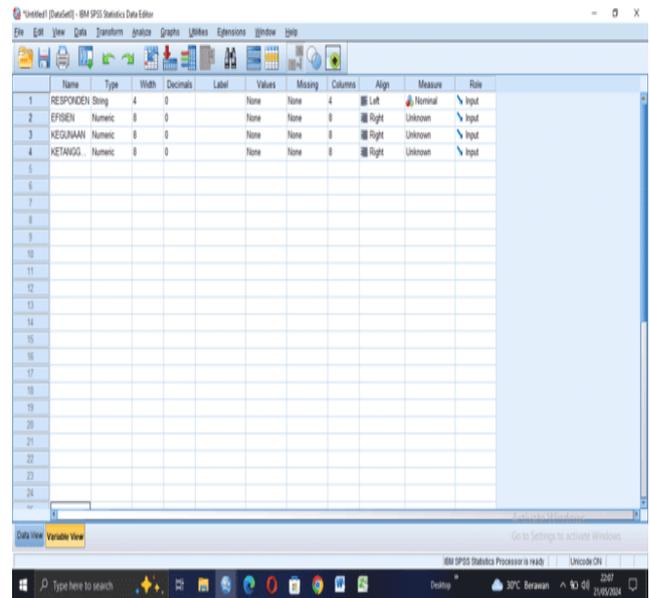
Gambar 1 Rekapitulasi hasil questioner QR code dan GPS

Setelah ditemukan nilai kmeand pada data set tersebut, berikut ini merupakan *tools SPSS ver. 25.0* yang digunakan pada penelitian ini. Pertama nilai means yang terdapat di *Microsoft Excel* kemudian di *import ke SPSS Ver. 25.0*.



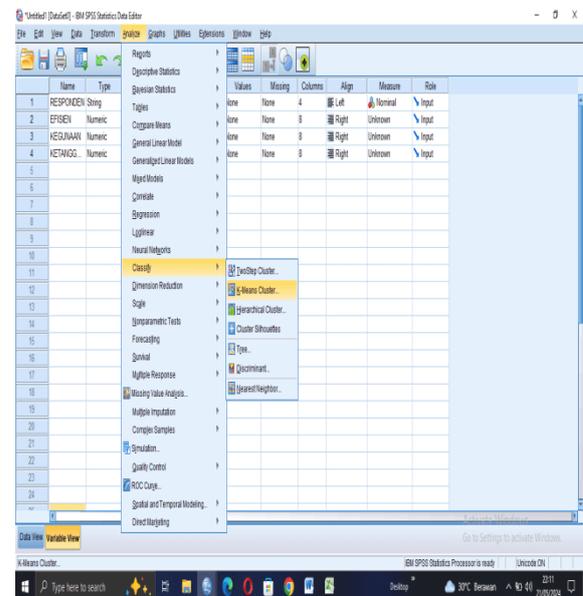
Gambar 2 data view SPSS

Nilai *Mean* yang telah diimport pada aplikasi SPSS di letakan pada sheet *Data View* seperti pada gambar 2 diatas. Lalu beralih ke sheet kedua yang disebelah kanan klik *Variabel View* untuk mengganti label serta keterangan angka *decimal*.



Gambar 3 Variabel View

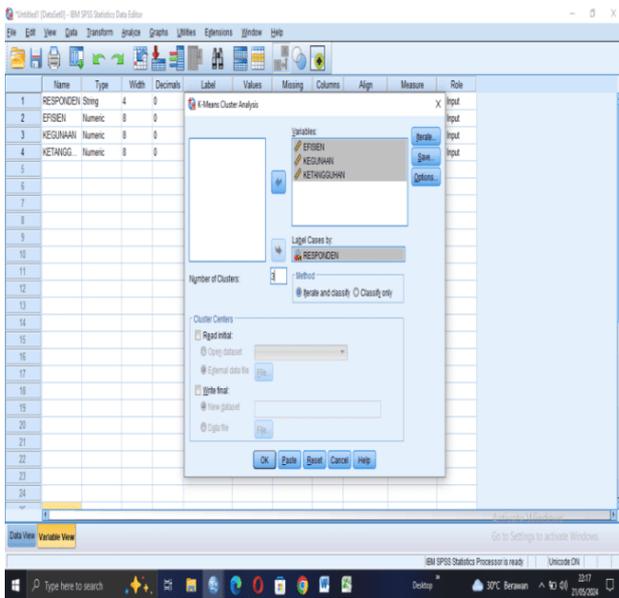
Pada *variable view* label serta keterangnnya disesuaikan seperti gambar 3 hal ini akan mempengaruhi ketika proses pengolahan data. Karena jika *decimal* serta label tidak diganti makan ada mengalami perbedaan untuk hasil *cluertering* nantinya.



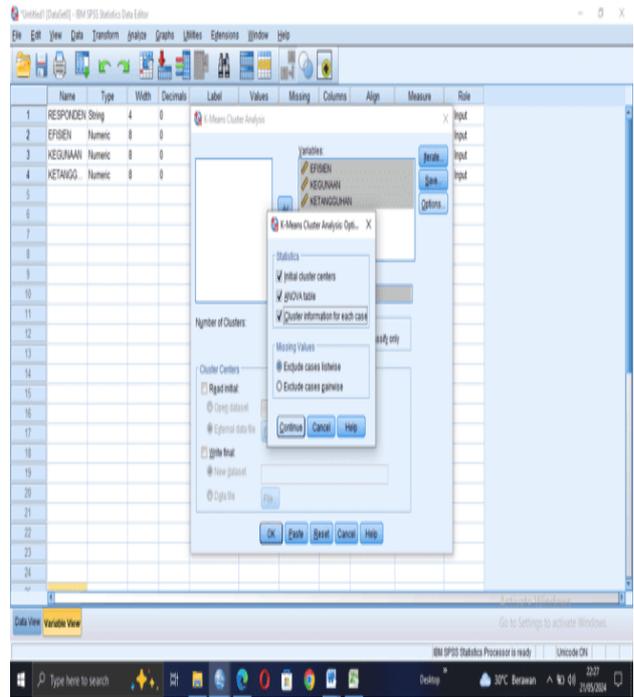
Gambar 4 Proses clustering data

Perhatikan pada gambar 4. dalam proses olah data menggunakan *algoritma Kmeans* dengan *SPSS ver. 25.0*, klik menu *analyze* yang diatas lalu carilah *classify*. klik *classify* kemudian akan ada pilihan algoritma pengelompokan. Karena peneliti

menggunakan metode *Kmeans* maka pilih opsi *K-Means Cluster*.



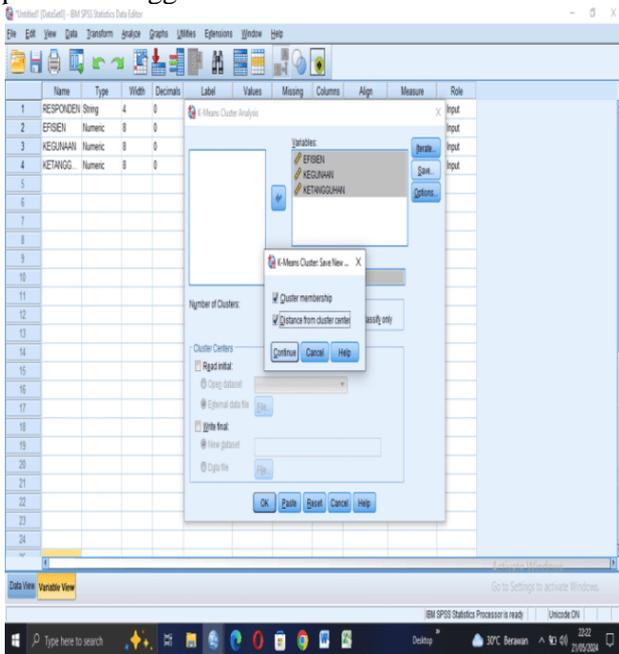
Gambar 5 Kmeans cluster analyze



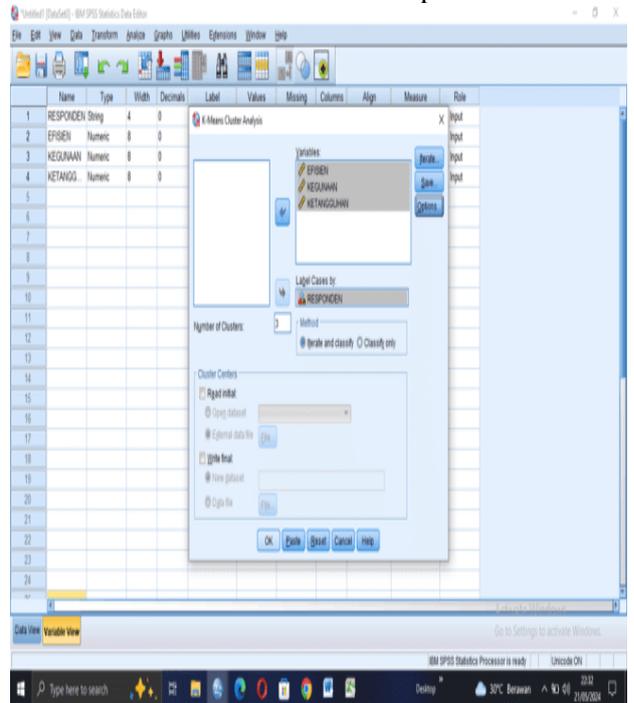
Gambar 7 Pengaturan options

Pada langkah berikutnya pisahkan terlebih dahulu kategori RESPONDE ke *Label Cases By*, sedangkan data Efisien, Kegunaan, dan Ketangguhan dipindahkan ke *colom variabels*. Untuk *number of cluster* itu sesuaikan dengan kebutuhan, disini peneliti menggunakan 3 klaster.

Pengaturan berikutnya setelah *Save New*, pilih opsi *Option* dibawah *menu Save New*. Klik *Option* untuk menambahkan pengaturan yang diperlukan, berilah tanda centang pada pilihan *initials cluster centers*, *ANOVA table*, serta *cluster information for each case*. Lalu klik *continue* setelah semua opsi diceklis.



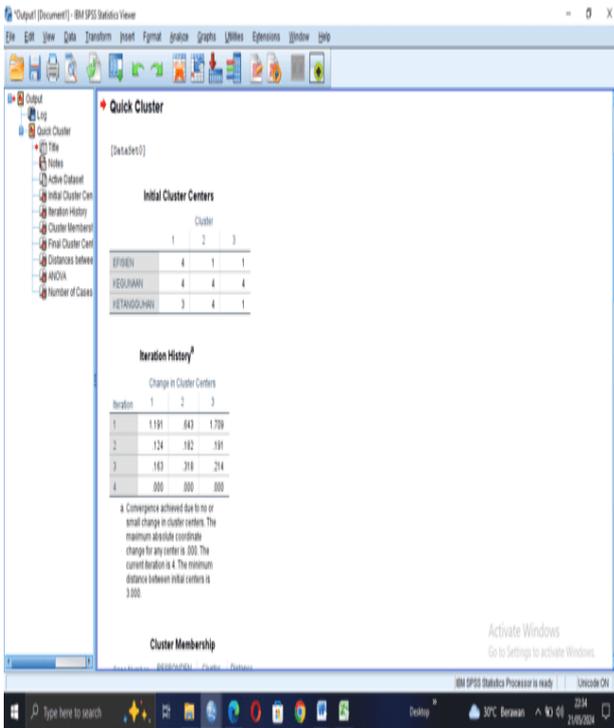
Gambar 6 Kmeans Cluster : Save New



Gambar 8 Proses cluster pada SPSS

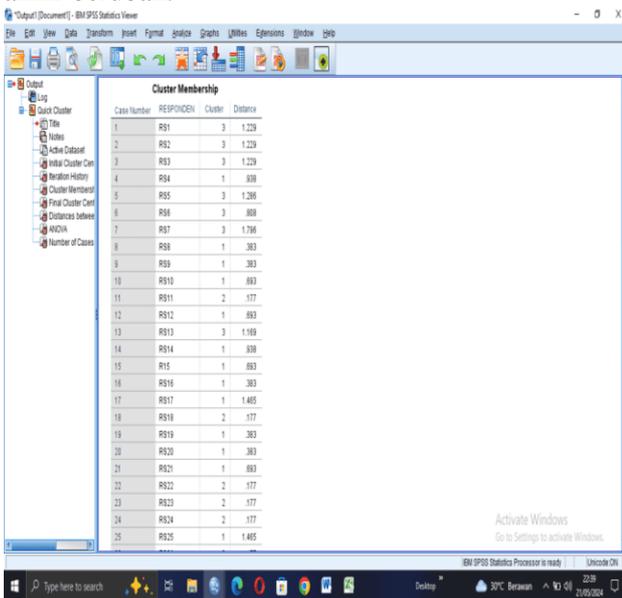
Selanjutnya klik *Save* pada bagian atas kanan untuk mengatur apasaja yang akan diolahdata oleh SPSS. Centang pada opsi *cluster membership* dan *distance from cluster center*. Setelah semua opsi diklik maka *continue* untuk melanjutkan ke proses berikutnya.

Klik, *OK* lalu tunggu beberapa saat karena saat ini SPSS sedang mengelolah data *cluster* menggunakan *algoritma Kmeans*.



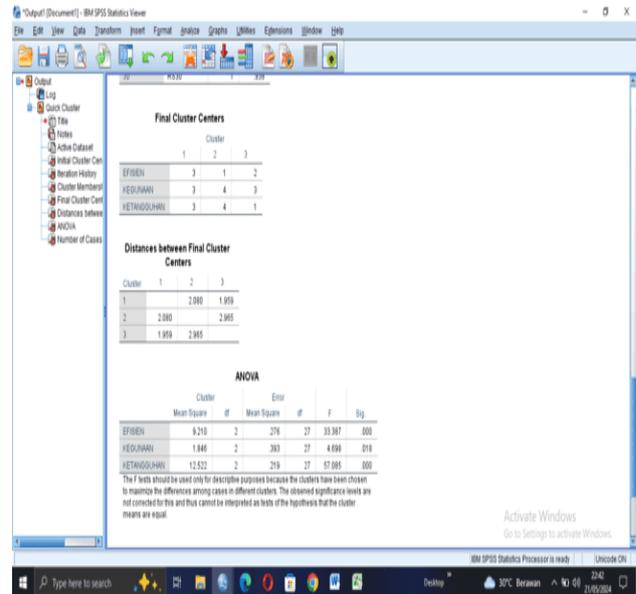
Gambar 9 Pusat centeroid Awal dan iterasi

Gambar 9 menunjukkan bahwa terdapat 3 cluster dengan masing masing pusat *centerid* awal. Serta ditunjukkan pula iterasi yang dilakukan hingga ke-4 kali agar tidak lagi ditemukannya nilai *cluster* pusat akhir berubah.



Gambar 10 Cluster membership

Terdapat table yang menunjukkan responden mana saja yang masuk ke dalam *cluster* 1,2, atau 3 serta terdapat pula jarak terdekat dari pusat *centeroid* awal ke pusat *cluster* akhir.



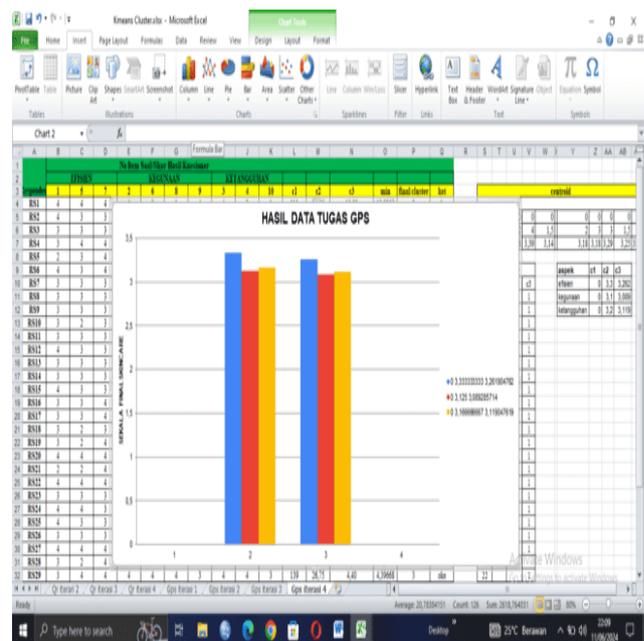
Gambar 11 Final cluster

Pada data set yang telah diolah SPSS ditemukan pusat *cluster* akhir seperti 11 cara melihatnya yaitu pilihlah nilai *cluster* yang paling tertinggi disetiap aspek efisien, kegunaan, dan ketangguhan. Sehingga memperoleh skala *cluster* 3,4,4.

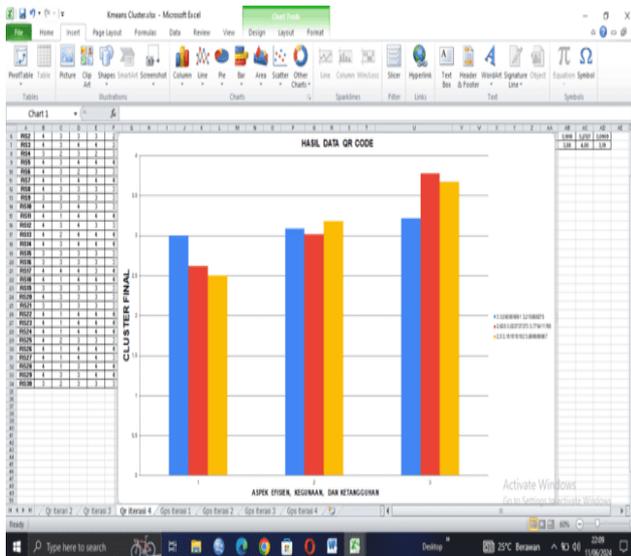
Pada *distance between cluster center* dapat disimpulkan bahwa jarak terdekat antar pusat *cluster* adalah 1.959.

Sedangkan pada table ANOVA nilai signifikan tidak ada yang > 0,05 maka dengan demikian instrumen *questioner* tersebut dapat digunakan atau relevan.

Setelah diketahui hasil melalui SPSS maka berikut ini grafik data QR Code dan GPS:



Gambar 12 Grafik data akhir GPS



Gambar 13 Grafik hasil data QR CODE

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Data yang telah dikelompokkan menggunakan metode *K-means* dapat diinterpretasikan berikut ini:

1. Kluster 1 memiliki centeroid yang dekat dengan fitur-fitur *QR Code* (3,4,4) yaitu efisien dalam pelaksanaan aplikasi tergolong sedang, kemudahan penggunaan relative tinggi, dan ketangguhan system pada akurasi data tinggi.
2. Kluster 2 memiliki centeroid dengan fitur-fitur GPS(3,3,3), yaitu efisien dan fleksibilitas yang sedang, kemudahan penggunaan sedang, serta ketangguhan system pada akurasi data sedang.

Dengan demikian setelah telah memperoleh hasil perbandingan antara *QR code* dan *Geolocation* pada proses absensi perkuliahan, maka peneliti dapat merekomendasikan system yang terbaik digunakan dalam aspek dan kebutuhan pengguna. Jika pengguna membutuhkan system presensi yang mengutamakan dari segi kemudahan dalam penggunaan dan ketangguhan system maka pengguna cocok menggunakan system *QR-Code* karena aspek kegunaan dan tengguhan relative tinggi.

Sedangkan jika pengguna lebih mengutamakan efisien dan fleksibilitas dalam prosesnya sebaiknya menggunakan system presensi berupa *Geolocation*, karena pada hasil penelitian ini menunjukan bahwa pada aspek efisien *Geolocation* lebih tinggi.

B. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah diperlukan Menambahkan variabel klasifikasi yang lainnya, sehingga dapat dibandingkan dengan model klasifikasi yang lain untuk mendapatkan performa pada proses presensi terbaik, dalam proses klasifikasi

system presensi ini dapat dikembangkan lagi terhadap kasus yang berbeda, serta terdapat beberapa komponen yang perlu ditingkatkan seperti menambahkan dataset sampel lebih banyak untuk pemerataan jumlah data tiap clusternya aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Restu Iman Jaya Lase. (2021). *Perancangan dan Implementasi Aplikasi Absensi Berbasis QR Code dengan Lock GPS*. Skripsi. Universitas Putera Batam.
- [2] Ahmad Rifani Ananda. (2019). *Pengembangan Sistem Absensi Berbasis QR Code pada Perkuliahan*. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 6(2), 139-146.
- [3] Felisitas Elen Mahasisti. (2018). *Perancangan Sistem Tracking Activity Karyawan Marketing Berbasis Android dengan Teknologi Global Positioning System (GPS)*. Skripsi. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
- [4] Haris Yuana, Ni'ma Kholila. (2021). *Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Berdasarkan QR Code Berbasis Android pada PT. Mandiri Utama Finance*. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 8(1), 1-8.
- [5] Muhammad Ilham Maulana Fajar Sidiq. (2021). *Aplikasi Absensi Berbasis GPS pada PT. XYZ*. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 8(2), 1-8.
- [6] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Bandung : Alfabeta, 2019
- [7] G. Gustientiedina, M. H. Adiya, and Y. Desnelita, "Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Clustering Data Obat-Obatan," J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf., Vol. 5, No. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- [8] N. Agustina and P. Prihandoko. 2018, "Perbandingan Algoritma *K-Means* dengan Fuzzy *C-Means* Untuk Clustering Tingkat Kedisiplinan Kinerja Karyawan (Studi Kasus: Sekolah Tinggi Teknologi Bandung)," J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi), Vol. 2, No. 3, pp. 621–626, doi: 10.29207/resti.v2i3.492.
- [9] D. M. Santiaji. 2017, "Simki-Techsain Vol. 01 No. 01 Tahun 2017 ISSN : 0302-0117," Simki-Techsin, Vol. 01, No. 01, pp. 1–7.
- [10] Wikarno, R. Malani, and B. Suprpty. 2018, "Perbandingan Metode *K-Means* dan Fuzzy *C-Means* Untuk Pengelompokan Pegawai Berdasarkan Nilai Kinerja dan Tingkat Kedisiplinan Pegawai," Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf., Vol. 3, No. 1, pp. 45–52,

- [11] M. Martin and Y. Nataliani. 2021, "Klasterisasi Kinerja Karyawan Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means," *Aiti*, Vol. 17, No. 2, pp. 118–129, doi: 10.24246/aiti.v17i2.118-129.
- [12] Prasetyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Andi Offset.
- [13] Suryanto. (2019). *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*. Informatika.
- [14] Suradi, Andi Asvin Mahersatillah dan Andi Syarwani, "Sistem Absensi Menggunakan Teknologi Qr Code Dan Face Recognition", *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, Vol. 10, No. 1, April 2021, hlm. 62-64.
- [15] Supendi, Yiyi, Irwin Supriadi, dan Agustinus A. W. Isto, "Pemanfaatan Teknologi QR-Code Pada Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Mobile" *Jurnal Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIK)*, 2019, hlm. 550-551.
- [16] Pulungan, Akhiruddin dan Alfa Saleh, "Perancangan Aplikasi Absensi Menggunakan QR Code Berbasis Android", *Jurnal FTIK*, Vol. 1, No. 1, 2021, hlm. 1063-1064.
- [17] Dennis, "Perencanaan Aplikasi Absensi Karyawan dengan Menggunakan Kode QR Berbasis Android", *Skripsi*, Batam: Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam, 2021.
- [18] Oktario, M Doli, "Perencanaan Aplikasi Sistem Absensi Menggunakan Kode QR Berbasis Web dan Mobile Pada Universitas Sriwijaya Kampus Palembang", *Skripsi*, Palembang: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, 2021.
- [19] Mustopa, "Sistem Informasi Absensi Mahasiswa Berbasis QR Code", *Proyek Akhir*, Bangka Belitung: Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2022.
- [20] Wulandari, Devy, Vivine Nurcahyawati, dan Tony Soebijono, "Rancang Bangun Aplikasi Pengadaan Bahan Baku Produksi Pada UMKM Sablon Garment Surabaya", *Jurnal JSIKA*, Vol.5, No. 12, Tahun 2016, ISSN 2338-137X, hlm. 1.
- [21] Ayu, Fitri dan Ari Mustofa "Sistem Aplikasi Absensi Menggunakan Teknologi Barcode Scanner Berbasis Android", *IT Journal Research and Development (ITJRD)*, Vol. 4, No. 2, Maret 2020, DOI : 10.25299/itrjd.2020.vol4(2).3642.
- [22] Susianto, Didi, Reni Astika, dan Yuli Syafitri "Penerapan QR Code Untuk Media Pelayanan Absensi Mahasiswa AMIK Dian Cipta Cendikia", *JURNAL INFORMATIKA UPGRIS*, Vol. 8, No. 1 JUNI 2022 P/E-ISSN: 2460-4801/2447-6645.
- [23] Fransiska Xaverius Sadikin, Tip dan Trik Meningkatkan Efisiensi, Produktivitas, dan Profitabilitas, *ANDI*, Yogyakarta, 2005, Hal.,157
- [24] S. Pramana, B. Yuniarto, S. Mariyah, I. Santoso, R. N. (2018). *Data Mining dengan R Konsep Serta Implementasi*. In Media.
- [25] Husaini Husman, *Manajemen Teori Praktik dan Riset Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2011), cet ke-3, hlm. 2
- [26] Immanullah, Muhammad dan Yuza Reswan "Randomized QR-Code Scanning For a low-cost secured attendance system", *Internasional Journal of Electical and Computer Engineering (IJECE)*. Vol. 12 No. 4 Agustus 2022, pp. 3762-3769. ISSN:2088-8708, DOI:10.1159
- [27] Andilala dan Marhalim, "Aplikasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Layanan Administrasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu", *Jurnal Pseudocode*. Vol.VI. No. 02, September 2019,ISSN 2355-5920, e-ISSN 2655-1845