



## Analisis K-Means Clustering pada Sistem Presensi Mobile dengan Fitur GPS Radius dan Foto Selfie untuk Pegawai Non-PNS di Puskesmas Kosambi

Adih<sup>1\*</sup>, Wahyu Aji Dwi Pangestu<sup>2</sup>, Muhamad Fauzi Akbar<sup>3</sup>, Purnamasari<sup>4</sup>, Saprudin<sup>5</sup>  
<sup>1-5</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Indonesia

Email : [adihpk@gmail.com](mailto:adihpk@gmail.com)<sup>1</sup>, [waypangestu99@gmail.com](mailto:waypangestu99@gmail.com)<sup>2</sup>, [fauziakbar089@gmail.com](mailto:fauziakbar089@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[spurnama2603@gmail.com](mailto:spurnama2603@gmail.com)<sup>4</sup>, [dosen00845@unpam.ac.id](mailto:dosen00845@unpam.ac.id)<sup>5</sup>

Alamat: Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

\*Korespondensi penulis: [adihpk@gmail.com](mailto:adihpk@gmail.com)

**Abstract.** Puskesmas Kosambi employs Non-PNS staff whose discipline, particularly regarding attendance and work location, needs to be evaluated. The previous manual attendance system was found to be ineffective in monitoring staff discipline. This study aims to develop a mobile-based attendance system equipped with GPS radius and selfie photo features to improve the accuracy and management of attendance. The GPS radius feature ensures that staff can only clock in within the designated area, such as the Puskesmas area, while the selfie photo feature verifies the identity of the staff member clocking in. This study involved 24 Non-PNS staff members and used the K-Means Clustering algorithm to group staff based on their discipline levels. The results showed that the system was effective in improving staff discipline, with 11 employees categorized as highly disciplined, 10 as moderately disciplined, and 3 as lowly disciplined. The implications of this study suggest that the implementation of a mobile-based attendance system can improve attendance monitoring and enhance work discipline at Puskesmas Kosambi.

**Keywords :** Clustering, GPS Radius, Selfie Photo, Staff Discipline, Attendance System

**Abstrak.** Puskesmas Kosambi memiliki pegawai Non PNS yang perlu dievaluasi tingkat kedisiplinannya, terutama terkait dengan kehadiran dan lokasi kerja mereka. Sistem absensi manual yang digunakan sebelumnya terbukti kurang efektif dalam memonitor kedisiplinan pegawai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem presensi berbasis mobile yang dilengkapi dengan fitur GPS radius dan foto selfie guna meningkatkan akurasi dan pengelolaan absensi. Fitur GPS radius memastikan pegawai hanya dapat melakukan presensi di area yang telah ditentukan, seperti area Puskesmas, sedangkan foto selfie memastikan identitas pegawai yang melakukan presensi. Penelitian ini melibatkan 24 pegawai Non PNS dan menggunakan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan kedisiplinan pegawai, dengan 11 pegawai memiliki kedisiplinan tinggi, 10 pegawai kedisiplinan sedang, dan 3 pegawai kedisiplinan rendah. Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa penerapan sistem presensi berbasis mobile dapat memperbaiki pengawasan kehadiran pegawai dan meningkatkan disiplin kerja di Puskesmas Kosambi.

**Kata Kunci :** Clustering, Foto Selfie, GPS Radius, Kedisiplinan Pegawai, Sistem Presensi

### 1. LATAR BELAKANG

Puskesmas Kosambi memiliki peran penting dalam menyediakan layanan kesehatan yang baik bagi masyarakat. Keberhasilan operasional Puskesmas sangat dipengaruhi oleh kedisiplinan pegawai, terutama dalam hal kehadiran dan jam kerja. Pegawai Non-PNS, yang memiliki tanggung jawab untuk mendukung pelayanan kesehatan, sering kali menghadapi tantangan terkait absensi yang tidak terpantau dengan baik. Ketidaksesuaian antara data absensi dan kenyataan di lapangan, seperti keterlambatan atau ketidakhadiran yang tidak terdeteksi, dapat mempengaruhi kualitas pelayanan yang diberikan kepada masyarakat.

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem presensi berbasis mobile semakin banyak diterapkan di berbagai sektor untuk meningkatkan akurasi pencatatan absensi. Sistem ini, yang menggunakan perangkat smartphone untuk mencatat kehadiran pegawai, menawarkan berbagai keuntungan dibandingkan dengan sistem presensi manual. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknologi mobile dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan absensi dan membantu manajemen memonitor kehadiran pegawai secara lebih transparan dan akurat. Fitur GPS dan foto selfie menjadi bagian penting dalam memastikan bahwa pegawai benar-benar berada di lokasi yang ditentukan saat melakukan presensi, yang mana hal ini tidak dapat dipastikan dengan sistem presensi manual.

Penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Hidayat et al. (2020), mengungkapkan bahwa sistem presensi berbasis mobile dengan integrasi GPS dapat mengurangi potensi kecurangan absensi, seperti kehadiran palsu atau tidak sesuai lokasi. Selain itu, penelitian oleh Suwandi dan Firdaus (2019) juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam monitoring absensi dapat meningkatkan kedisiplinan pegawai dan mendukung penilaian kinerja yang lebih objektif. Namun, meskipun teknologi ini telah diterapkan di banyak instansi, implementasi sistem presensi berbasis mobile dengan fitur GPS dan foto selfie untuk pegawai Non-PNS di Puskesmas, terutama dalam konteks Indonesia, masih terbatas.

Gap penelitian yang ada terletak pada kurangnya penerapan sistem presensi berbasis mobile yang terintegrasi dengan fitur-fitur tersebut di Puskesmas Kosambi, yang dapat meningkatkan kedisiplinan pegawai Non-PNS. Selain itu, penggunaan algoritma untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinan mereka berdasarkan data absensi yang terkumpul, seperti K-Means Clustering, belum banyak diterapkan di sektor kesehatan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem presensi berbasis mobile yang tidak hanya memastikan kehadiran pegawai, tetapi juga memverifikasi lokasi kehadiran menggunakan fitur GPS dan foto selfie.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan sistem presensi berbasis mobile dengan integrasi GPS dan foto selfie untuk memastikan akurasi dan lokasi kehadiran pegawai. Penelitian ini juga mengusulkan penerapan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinan mereka. Sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kedisiplinan pegawai, tetapi juga memberikan kemudahan bagi manajemen dalam mengelola absensi secara lebih efisien dan akurat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menganalisis sistem presensi berbasis mobile dengan fitur GPS dan foto selfie, serta untuk menerapkan algoritma

K-Means Clustering dalam mengelompokkan pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinan mereka. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kedisiplinan pegawai Non-PNS di Puskesmas Kosambi.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **A. Sistem Presensi**

Sistem presensi adalah mekanisme yang digunakan untuk mencatat dan memantau kehadiran pegawai atau karyawan dalam suatu organisasi. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk memastikan bahwa pegawai hadir di tempat kerja pada waktu yang telah ditentukan, sehingga dapat mengukur tingkat kedisiplinan dan kinerja mereka. Kehadiran yang tepat waktu dan konsisten merupakan indikasi dari kedisiplinan pegawai, yang pada gilirannya berkontribusi pada peningkatan kinerja dan kualitas layanan yang diberikan kepada masyarakat. Sistem presensi dapat berupa metode manual, seperti buku absensi, atau berbasis teknologi, seperti aplikasi presensi berbasis mobile yang menggunakan fitur GPS atau biometrik untuk memastikan akurasi data kehadiran (Hasibuan, 2016).

Sistem presensi merupakan salah satu komponen penting dalam manajemen sumber daya manusia (SDM) di berbagai organisasi, termasuk di instansi pelayanan kesehatan seperti Puskesmas. Kedisiplinan pegawai, yang tercermin dari tingkat kehadiran dan ketepatan waktu, sangat berpengaruh terhadap efektivitas pelayanan yang diberikan. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem presensi yang efektif, efisien, dan akurat untuk memastikan kelancaran operasional organisasi (Sutrisno, 2017).

### **B. Kedisiplinan Pegawai**

Kedisiplinan pegawai merujuk pada tingkat kepatuhan seorang pegawai terhadap aturan dan prosedur yang berlaku dalam organisasi, termasuk waktu kehadiran, ketaatan terhadap jam kerja, dan pemenuhan tanggung jawab lainnya. Kedisiplinan yang tinggi berkontribusi pada peningkatan produktivitas, kinerja, serta kualitas layanan yang diberikan kepada masyarakat (Robinson & Judge, 2017). Kehadiran yang tepat waktu dan konsisten merupakan indikator utama dari kedisiplinan pegawai, yang berkontribusi pada peningkatan kinerja dan kualitas layanan.

Sistem presensi manual yang berbasis buku absensi, meskipun masih digunakan di banyak tempat, memiliki kelemahan dalam hal akurasi dan pengawasan. Ketergantungan pada pencatatan manual membuka peluang terjadinya kesalahan atau kecurangan, seperti absensi palsu atau ketidaktepatan dalam pencatatan waktu kehadiran. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, banyak organisasi beralih ke sistem presensi berbasis teknologi, terutama yang menggunakan perangkat mobile (Mangkunegara, 2017).

### **C. Sistem Presensi Berbasis Teknologi**

Sistem presensi berbasis teknologi merujuk pada penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak untuk mencatat kehadiran pegawai secara otomatis dan akurat. Teknologi ini mencakup penggunaan aplikasi berbasis mobile yang dapat memanfaatkan fitur GPS, foto selfie, dan data biometrik untuk memastikan kehadiran pegawai dan mencegah kecurangan dalam proses absensi. Penggunaan aplikasi presensi berbasis mobile yang terintegrasi dengan fitur GPS dan foto selfie dapat meningkatkan keakuratan data absensi dan meminimalkan potensi kecurangan kehadiran. Penelitian oleh Hidayat et al. (2020) menunjukkan bahwa penerapan sistem presensi berbasis mobile dengan fitur GPS dapat meningkatkan tingkat kedisiplinan pegawai di sektor publik.

### **D. GPS Radius**

GPS radius adalah fitur yang memungkinkan sistem presensi untuk memverifikasi bahwa pegawai melakukan absensi di lokasi yang sesuai dengan area yang telah ditentukan. Dengan menggunakan koordinat geografis, sistem dapat menetapkan radius tertentu di sekitar lokasi kerja (misalnya Puskesmas), yang harus dipenuhi oleh pegawai saat melakukan presensi. Fitur ini memastikan bahwa pegawai benar-benar berada di lokasi yang ditentukan saat melakukan absensi. Penelitian oleh Suwandi dan Firdaus (2019) mengungkapkan bahwa penerapan sistem GPS dalam absensi berbasis mobile tidak hanya memastikan pegawai hadir di lokasi yang ditentukan, tetapi juga meminimalkan kecurangan absensi, seperti absensi palsu atau kehadiran di lokasi yang tidak sesuai.

### **E. Foto Selfie**

Foto selfie adalah fitur verifikasi dalam sistem presensi berbasis mobile, di mana pegawai diharuskan untuk mengambil foto diri mereka sendiri (selfie) saat melakukan absensi. Foto tersebut akan dibandingkan dengan data pegawai yang telah terdaftar untuk memastikan bahwa pegawai yang hadir adalah orang yang terdaftar dalam sistem. Fitur ini menambah lapisan keamanan dalam proses pencatatan absensi untuk menghindari kecurangan. Foto selfie yang diambil pada saat presensi dapat dibandingkan dengan data pegawai yang telah terdaftar, serta digunakan untuk memastikan bahwa pegawai benar-benar berada di lokasi yang sesuai dengan waktu yang terjadwal (Wibowo, 2019).

## **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kedisiplinan pegawai Non-PNS di Puskesmas Kosambi melalui data presensi yang terkumpul melalui aplikasi berbasis mobile yang dilengkapi dengan fitur GPS dan foto selfie. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis data menggunakan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinannya.

Desain penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan tujuan untuk menggambarkan dan menganalisis data kedisiplinan pegawai melalui variabel yang diukur dari aplikasi presensi mobile. Penelitian ini juga bersifat aplikatif, mengingat penerapan teknologi informasi dalam sektor kesehatan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai Non-PNS yang bekerja di Puskesmas Kosambi, yang berjumlah 24 orang. Sampel penelitian ini mencakup seluruh pegawai tersebut, karena jumlahnya yang relatif kecil, dan penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang representatif mengenai kedisiplinan pegawai.

Data dikumpulkan menggunakan aplikasi presensi berbasis mobile yang dilengkapi dengan fitur-fitur berikut :

- a. Waktu kedatangan dan kepulangan pegawai, yang tercatat secara otomatis.
- b. Status kedatangan dan kepulangan, yang mencakup "Hadir Datang", "Datang Terlambat", "Hadir Pulang", dan "Pulang Cepat".
- c. Foto selfie dan GPS untuk verifikasi kehadiran.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah aplikasi presensi mobile yang sudah teruji dalam mengumpulkan data presensi pegawai secara akurat dan real-time.

Analisis data dilakukan menggunakan algoritma K-Means Clustering, yang digunakan untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan tiga variabel kedisiplinan :

1. Waktu kedatangan (ketepatan waktu datang).
2. Waktu kepulangan (ketepatan waktu pulang).
3. Konsistensi kehadiran (frekuensi kedatangan dan kepulangan tepat waktu dalam periode pengamatan).

Proses analisis menggunakan K-Means melibatkan langkah-langkah berikut :

- a) Menentukan jumlah cluster yang diinginkan.
- b) Menentukan titik pusat cluster (centroid).
- c) Menghitung jarak setiap data ke titik pusat cluster.
- d) Mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat.
- e) Mengupdate titik pusat centroid.
- f) Melakukan iterasi hingga konvergen (tidak ada perubahan signifikan).

Untuk validasi hasil clustering, uji validitas dan reliabilitas dilakukan secara statistik untuk memastikan bahwa data yang terkumpul dapat menggambarkan fenomena kedisiplinan pegawai dan menghasilkan hasil yang konsisten. Hasil uji ini akan memberikan gambaran mengenai kualitas dan ketepatan data yang digunakan dalam analisis.

Model penelitian ini menganggap bahwa tingkat kedisiplinan pegawai dapat dikategorikan dalam tiga kelompok :

- a. C1 (Kedisiplinan Tinggi) : Pegawai yang selalu hadir tepat waktu dan tidak pulang lebih awal.
- b. C2 (Kedisiplinan Sedang ) : Pegawai yang terkadang terlambat datang atau pulang lebih cepat.
- c. C3 (Kedisiplinan Rendah ) : Pegawai yang sering terlambat datang atau pulang lebih awal.

Validitas instrumen pengumpulan data diuji untuk memastikan data yang terkumpul dapat menggambarkan tingkat kedisiplinan pegawai dengan akurat. Hasil pengujian validitas menunjukkan bahwa data presensi memiliki hubungan yang signifikan dengan kedisiplinan pegawai. Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan konsistensi data yang terkumpul selama periode pengamatan. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen pengumpulan data dapat menghasilkan data yang konsisten dan dapat dipercaya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Proses Pengumpulan Data

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan aplikasi presensi berbasis mobile pada peningkatan kedisiplinan pegawai non-PNS di Puskesmas Kosambi. Data yang digunakan mencakup informasi presensi dari 24 pegawai non-PNS selama periode satu bulan. Setiap pegawai melakukan presensi dua kali sehari, yaitu pada saat kedatangan (jam masuk) dan kepulangan (jam keluar). Data yang tercatat meliputi waktu kedatangan dan kepulangan pegawai, serta status masing-masing (Hadir Datang, Datang Terlambat, Hadir Pulang, Pulang Cepat).

#### a) *Rentang Waktu dan Lokasi Penelitian*

Penelitian ini dilakukan selama periode satu bulan, dimulai dari 14 Oktober hingga 14 November 2024, bertempat di Puskesmas Kosambi yang terletak di Jl. Raya Bojong Renged KM 5 Desa Cengklong Kec. Kosambi Kab. Tangerang – Banten 15213. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mencatat waktu kedatangan dan kepulangan pegawai yang menggunakan aplikasi presensi berbasis mobile.

#### b) *Lokasi dan Waktu Pengumpulan Data*

Data dikumpulkan secara langsung melalui aplikasi presensi yang terintegrasi dengan sistem manajemen kehadiran di Puskesmas Kosambi. Seluruh pegawai non-PNS di Puskesmas Kosambi berpartisipasi dalam penelitian ini, dengan jumlah total 24 pegawai yang terlibat.

### B. Proses Pengolahan Data

Berdasarkan data yang terkumpul, analisis dilakukan menggunakan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinannya. Pembagian cluster dilakukan dalam tiga kategori: kedisiplinan tinggi, sedang, dan rendah. Berikut adalah hasil pengelompokan pegawai berdasarkan waktu kedatangan dan kepulangan mereka.

#### a) *Pembagian Cluster*

Pengelompokan pegawai menggunakan algoritma K-Means menghasilkan tiga cluster yang menggambarkan tingkat kedisiplinan pegawai.

**Tabel 1.** Pembagian 3 Cluster

| Cluster | Keterangan          |
|---------|---------------------|
| 1 (C1)  | Kedisiplinan Tinggi |
| 2 (C2)  | Kedisiplinan Sedang |
| 3 (C3)  | Kedisiplinan Rendah |

**b) Titik Pusat (Centroid) Awal Secara Acak**

Pada iterasi pertama, K-Means menginisialisasi titik pusat (centroid) cluster secara acak. Titik pusat ini digunakan sebagai referensi untuk mengelompokkan pegawai berdasarkan kedekatannya dengan centroid yang ada. Pada iterasi pertama, pembagian cluster dilakukan dengan menggunakan titik pusat yang diperoleh secara acak, yang selanjutnya diperbaharui pada iterasi berikutnya.

**Tabel 2.** Titik Pusat (Centroid) Awal Secara Acak

| Cluster | Hadir Datang | Datang Terlambat | Hadir Pulang | Pulang Cepat |
|---------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| C1      | 21.000000    | 1.500000         | 21.300000    | 1.200000     |
| C2      | 16.545455    | 3.545455         | 17.454545    | 2.272727     |
| C3      | 13.666667    | 6.000000         | 13.333333    | 2.666667     |

**c) Iterasi ke-1**

Setelah iterasi pertama, K-Means menghitung ulang pembagian cluster dengan menggunakan titik pusat yang baru. Hasil dari iterasi pertama menunjukkan perubahan dalam pengelompokan pegawai berdasarkan kedatangan dan kepulangan mereka. Sebagai contoh, beberapa pegawai yang awalnya terkelompokkan dalam cluster dengan kedisiplinan tinggi (C1) mungkin teralihkan ke cluster dengan kedisiplinan lebih rendah (C2 atau C3) jika pola kedatangan dan kepulangan mereka tidak sesuai dengan cluster yang ada.

**Tabel 3.** Iterasi ke-1

| Nama Pegawai                            | Hadir Datang | Datang Terlambat | Hadir Pulang | Pulang Cepat | Jarak C1 | Jarak C2 | Jarak C3  | Cluster |
|---|--------------|------------------|--------------|--------------|----------|----------|-----------|---------|
| dr. SAPUTRI<br>DWILISTANTI<br>MARTALENA | 20           | 1                | 21           | 1            | 1.414214 | 7.937254 | 11.224972 | C1      |
| dr. ANIS<br>JULIANTI                    | 15           | 4                | 17           | 2            | 6.244998 | 1.414214 | 4.582576  | C2      |
| AYU<br>FATMAWATI,<br>A.Md. Keb          | 22           | 2                | 22           | 1            | 2.828427 | 9.643651 | 12.727922 | C1      |
| EVI<br>NURJANAH,<br>A.Md. Keb           | 18           | 4                | 19           | 1            | 3.000000 | 4.690416 | 7.549834  | C1      |

|   |    |   |    |   |           |           |           |    |
|---|----|---|----|---|-----------|-----------|-----------|----|
| TITI<br>SUNARTI,<br>A.Md. Keb             | 14 | 6 | 15 | 2 | 8.831761  | 2.645751  | 2.000000  | C3 |
| SITI<br>KHODIJAH,<br>A.Md. Keb            | 17 | 5 | 16 | 3 | 6.164414  | 2.236068  | 4.472136  | C2 |
| NIYA<br>JULIANA<br>NINGSIH,<br>A.Md. Keb  | 19 | 3 | 20 | 1 | 1.414214  | 6.082763  | 9.165151  | C1 |
| EVI<br>FIDIANTI,<br>A.Md. Keb             | 16 | 4 | 18 | 3 | 5.291503  | 2.236068  | 5.830952  | C2 |
| SURYATI,<br>A.Md. Keb                     | 23 | 1 | 23 | 0 | 4.472136  | 11.445523 | 14.491377 | C1 |
| MUHAMAD<br>HASIM, S.Kep                   | 13 | 7 | 12 | 4 | 12.124356 | 5.477226  | 2.645751  | C3 |
| AHMAD<br>LUTFY<br>KARIM, A.Md.<br>Kep     | 14 | 5 | 13 | 2 | 9.746794  | 3.464102  | 1.000000  | C3 |
| ADE<br>AMALIA,<br>S.Gz                    | 21 | 1 | 22 | 1 | 2.449490  | 9.219544  | 12.489996 | C1 |
| AYU ANDINI                                | 20 | 2 | 21 | 0 | 1.414214  | 7.937254  | 10.954451 | C1 |
| NENENG<br>FITRI YANI,<br>A.Md. Keb        | 19 | 3 | 19 | 2 | 2.000000  | 5.196152  | 8.366600  | C1 |
| AN-NISA<br>FITRI<br>SABRINA,<br>A.Md. Keb | 22 | 1 | 22 | 1 | 3.000000  | 9.899495  | 13.076697 | C1 |
| MUHAMMAD<br>AGUNG<br>NUGROHO              | 18 | 2 | 18 | 3 | 3.464102  | 4.123106  | 7.615773  | C1 |
| VICKY<br>ZULVIKAR                         | 15 | 3 | 16 | 2 | 6.557439  | 1.414214  | 4.358899  | C2 |
| RIZKI                                     | 17 | 4 | 18 | 1 | 4.123106  | 3.464102  | 6.244998  | C2 |
| SUKMA                                     | 21 | 1 | 21 | 2 | 2.000000  | 8.426150  | 11.747340 | C1 |
| DONI<br>UBAIDILLAH<br>ROMDONI             | 16 | 3 | 16 | 4 | 6.480741  | 1.732051  | 5.099020  | C2 |
| ADEN                                      | 20 | 1 | 21 | 3 | 2.449490  | 7.681146  | 11.224972 | C1 |
| MINAH                                     | 22 | 2 | 20 | 2 | 2.236068  | 8.366600  | 11.357817 | C1 |
| APIN                                      | 15 | 4 | 17 | 2 | 6.244998  | 1.414214  | 4.582576  | C2 |
| MARDI                                     | 16 | 3 | 18 | 2 | 4.690416  | 2.645751  | 6.164414  | C2 |

**d) Jumlah Data Masing-Masing Cluster**

Setelah melakukan iterasi pertama, jumlah data dalam setiap cluster dihitung. Hasil ini menunjukkan distribusi pegawai dalam masing-masing cluster. Pembagian yang lebih seimbang antar cluster menunjukkan bahwa K-Means telah bekerja dengan baik dalam mengelompokkan pegawai sesuai dengan tingkat kedisiplinan mereka. Adanya perbedaan dalam jumlah pegawai di setiap cluster memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat kedisiplinan secara keseluruhan.

**Tabel 4.** Jumlah Data Masing-Masing Cluster

| Cluster | Jumlah Pegawai |
|---------|----------------|
| C1      | 11             |
| C2      | 10             |
| C3      | 3              |

**e) Centroid Baru Tiap Cluster**

Pada iterasi kedua, centroid diperbaharui berdasarkan hasil cluster yang baru saja dihitung. Titik pusat (centroid) yang baru dihitung menggunakan rata-rata dari data pegawai yang terkelompok dalam masing-masing cluster. Pembaruan centroid ini sangat penting karena memastikan bahwa setiap cluster mewakili pusat kedisiplinan pegawai yang lebih representatif.

**Tabel 5.** Centroid Baru Tiap Cluster

| Cluster | Hadir Datang | Datang Terlambat | Hadir Pulang | Pulang Cepat |
|---------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| C1      | 22.000000    | 1.250000         | 22.250000    | 0.750000     |
| C2      | 15.272727    | 4.363636         | 16.000000    | 2.454545     |
| C3      | 19.666667    | 2.111111         | 20.000000    | 1.666667     |

**f) Iterasi ke-2**

Pada iterasi kedua, setelah pembaruan centroid, K-Means melakukan clustering kembali berdasarkan titik pusat yang baru. Perubahan yang terlihat antara iterasi pertama dan kedua menggambarkan adanya pergeseran dalam pengelompokan pegawai, yang menunjukkan bahwa algoritma sedang mencari pembagian cluster yang lebih optimal. Pada tahap ini, sebagian besar pegawai telah dikelompokkan dengan benar sesuai dengan kedisiplinan mereka, tetapi masih ada beberapa pegawai yang mungkin berpindah antar cluster.

**Tabel 6.** Iterasi ke-2

| Nama Pegawai                      | Hadir Datang | Datang Terlambat | Hadir Pulang | Pulang Cepat | Jarak C1  | Jarak C2 | Jarak C3  | Cluster |
|-----------------------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|-----------|----------|-----------|---------|
| dr. SAPUTRI DWILISTANTI MARTALENA | 20           | 1                | 21           | 1            | 1.174734  | 5.709931 | 11.254629 | C1      |
| dr. ANIS JULIANTI                 | 15           | 4                | 17           | 2            | 7.834539  | 1.695887 | 4.434712  | C2      |
| AYU FATMAWATI, A.Md. Keb          | 22           | 2                | 22           | 1            | 1.334166  | 7.377092 | 12.780193 | C1      |
| EVI NURJANAH, A.Md. Keb           | 18           | 4                | 19           | 1            | 4.536518  | 2.516064 | 7.593857  | C2      |
| TITI SUNARTI, A.Md. Keb           | 14           | 6                | 15           | 2            | 10.468047 | 4.313155 | 1.825742  | C3      |
| SITI KHODIJAH, A.Md. Keb          | 17           | 5                | 16           | 3            | 7.718808  | 2.228663 | 4.396969  | C2      |
| NIYA JULIANA NINGSIH, A.Md. Keb   | 19           | 3                | 20           | 1            | 2.824889  | 3.797563 | 9.201449  | C1      |
| EVI FIDIANTI, A.Md. Keb           | 16           | 4                | 18           | 3            | 6.736468  | 1.153507 | 5.597619  | C2      |
| SURYATI, A.Md. Keb                | 23           | 1                | 23           | 0            | 2.929164  | 9.168307 | 14.583095 | C1      |
| MUHAMAD HASIM, S.Kep              | 13           | 7                | 12           | 4            | 13.732443 | 7.565690 | 2.236068  | C3      |
| AHMAD LUTFY KARIM, A.Md. Kep      | 14           | 5                | 13           | 2            | 11.435908 | 5.339700 | 1.290994  | C3      |
| ADE AMALIA, S.Gz                  | 21           | 1                | 22           | 1            | 0.883176  | 6.971607 | 12.516656 | C1      |
| AYU ANDINI                        | 20           | 2                | 21           | 0            | 1.667333  | 5.661965 | 11.045361 | C1      |
| NENENG FITRI YANI, A.Md. Keb      | 19           | 3                | 19           | 2            | 3.489986  | 2.963971 | 8.366600  | C2      |
| AN-NISA FITRI SABRINA, A.Md. Keb  | 22           | 1                | 22           | 1            | 1.334166  | 7.649340 | 13.127579 | C1      |
| MUHAMMAD AGUNG NUGROHO            | 18           | 2                | 18           | 3            | 4.835287  | 2.308805 | 7.527727  | C2      |

|                         |    |   |    |   |          |          |           |    |
|-------------------------|----|---|----|---|----------|----------|-----------|----|
| VICKY ZULVIKAR          | 15 | 3 | 16 | 2 | 8.184131 | 2.208174 | 4.281744  | C2 |
| RIZKI                   | 17 | 4 | 18 | 1 | 5.760208 | 1.526623 | 6.298148  | C2 |
| SUKMA                   | 21 | 1 | 21 | 2 | 0.989949 | 6.242351 | 11.747340 | C1 |
| DONI UBaidILLAH ROMDONI | 16 | 3 | 16 | 4 | 7.948585 | 2.386256 | 4.830459  | C2 |
| ADEN                    | 20 | 1 | 21 | 3 | 2.140093 | 5.613591 | 11.135529 | C1 |
| MINAH                   | 22 | 2 | 20 | 2 | 1.892089 | 6.220467 | 11.416362 | C1 |
| APIN                    | 15 | 4 | 17 | 2 | 7.834539 | 1.695887 | 4.434712  | C2 |
| MARDI                   | 16 | 3 | 18 | 2 | 6.227359 | 0.983333 | 6.055301  | C2 |

**g) Hasil Clustering**

Setelah beberapa iterasi, K-Means akhirnya menghasilkan clustering yang lebih stabil, yang tercermin dalam hasil akhir. Pada hasil clustering ini, pegawai yang berada dalam cluster yang sama cenderung memiliki pola kedisiplinan yang serupa, baik itu dalam hal ketepatan waktu kedatangan maupun kepulangan. Sebagai contoh, pegawai yang sering datang terlambat akan terkelompok dalam cluster yang berbeda dengan pegawai yang selalu hadir tepat waktu.

**Tabel 7.** Hasil Clustering

| Nama Pegawai                      | Hadir Datang | Datang Terlambat | Hadir Pulang | Pulang Cepat | Kelompok            |
|-----------------------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|---------------------|
| dr. SAPUTRI DWILISTANTI MARTALENA | 20           | 1                | 21           | 1            | Kedisiplinan Tinggi |
| dr. ANIS JULIANTI                 | 15           | 4                | 17           | 2            | Kedisiplinan Sedang |
| AYU FATMAWATI, A.Md. Keb          | 22           | 2                | 22           | 1            | Kedisiplinan Tinggi |
| EVI NURJANAH, A.Md. Keb           | 18           | 4                | 19           | 1            | Kedisiplinan Sedang |
| TITI SUNARTI, A.Md. Keb           | 14           | 6                | 15           | 2            | Kedisiplinan Rendah |
| SITI KHODIJAH, A.Md. Keb          | 17           | 5                | 16           | 3            | Kedisiplinan Sedang |
| NIYA JULIANA NINGSIH, A.Md. Keb   | 19           | 3                | 20           | 1            | Kedisiplinan Tinggi |
| EVI FIDIANTI, A.Md. Keb           | 16           | 4                | 18           | 3            | Kedisiplinan Sedang |
| SURYATI, A.Md. Keb                | 23           | 1                | 23           | 0            | Kedisiplinan Tinggi |
| MUHAMAD HASIM, S.Kep              | 13           | 7                | 12           | 4            | Kedisiplinan Rendah |

|  |    |   |    |   |                        |
|--|----|---|----|---|------------------------|
| AHMAD LUTFY<br>KARIM, A.Md.<br>Kep     | 14 | 5 | 13 | 2 | Kedisiplinan<br>Rendah |
| ADE AMALIA,<br>S.Gz                    | 21 | 1 | 22 | 1 | Kedisiplinan<br>Tinggi |
| AYU ANDINI                             | 20 | 2 | 21 | 0 | Kedisiplinan<br>Tinggi |
| NENENG FITRI<br>YANI, A.Md. Keb        | 19 | 3 | 19 | 2 | Kedisiplinan<br>Sedang |
| AN-NISA FITRI<br>SABRINA, A.Md.<br>Keb | 22 | 1 | 22 | 1 | Kedisiplinan<br>Tinggi |
| MUHAMMAD<br>AGUNG<br>NUGROHO           | 18 | 2 | 18 | 3 | Kedisiplinan<br>Sedang |
| VICKY<br>ZULVIKAR                      | 15 | 3 | 16 | 2 | Kedisiplinan<br>Sedang |
| RIZKI                                  | 17 | 4 | 18 | 1 | Kedisiplinan<br>Sedang |
| SUKMA                                  | 21 | 1 | 21 | 3 | Kedisiplinan<br>Tinggi |
| DONI<br>UBAIDILLAH<br>ROMDONI          | 16 | 3 | 16 | 4 | Kedisiplinan<br>Sedang |
| ADEN                                   | 20 | 1 | 21 | 3 | Kedisiplinan<br>Tinggi |
| MINAH                                  | 22 | 2 | 20 | 2 | Kedisiplinan<br>Tinggi |
| APIN                                   | 15 | 4 | 17 | 2 | Kedisiplinan<br>Sedang |
| MARDI                                  | 16 | 3 | 18 | 2 | Kedisiplinan<br>Sedang |

#### ***h) Kelompok Kedisiplinan Pegawai***

Hasil dari clustering ini akhirnya dapat digunakan untuk mengevaluasi kedisiplinan pegawai. Pegawai yang terkelompok dalam Cluster 1 (C1) dianggap memiliki tingkat kedisiplinan tinggi karena mereka datang tepat waktu dan pulang sesuai jadwal. Pegawai dalam Cluster 2 (C2) dan Cluster 3 (C3) menunjukkan tingkat kedisiplinan yang lebih rendah, dengan variasi dalam hal keterlambatan dan kepulangan lebih awal. Berdasarkan hasil ini, organisasi dapat memberikan perhatian lebih kepada pegawai dalam Cluster 2 dan Cluster 3 untuk meningkatkan kedisiplinan mereka.

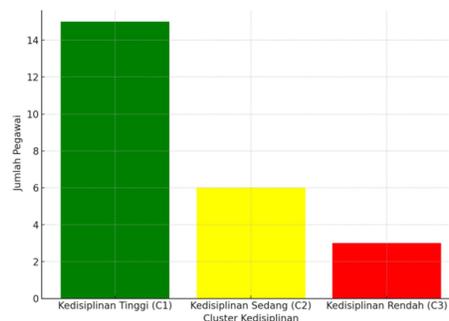
**Tabel 8.** Kelompok Kedisiplinan Pegawai

| No | Nama Pegawai                      | Kelompok Kedisiplinan |
|----|-----------------------------------|-----------------------|
| 1  | dr. SAPUTRI DWILISTANTI MARTALENA | Cluster 1 (C1)        |
| 2  | dr. ANIS JULIANTI                 | Cluster 2 (C2)        |
| 3  | AYU FATMAWATI, A.Md. Keb          | Cluster 1 (C1)        |
| 4  | EVI NURJANAH, A.Md. Keb           | Cluster 2 (C2)        |
| 5  | TITI SUNARTI, A.Md. Keb           | Cluster 3 (C3)        |
| 6  | SITI KHODIJAH, A.Md. Keb          | Cluster 2 (C2)        |
| 7  | NIYA JULIANA NINGSIH, A.Md. Keb   | Cluster 1 (C1)        |
| 8  | EVI FIDIANTI, A.Md. Keb           | Cluster 2 (C2)        |
| 9  | SURYATI, A.Md. Keb                | Cluster 1 (C1)        |
| 10 | MUHAMAD HASIM, S.Kep              | Cluster 3 (C3)        |
| 11 | AHMAD LUTFY KARIM, A.Md. Kep      | Cluster 3 (C3)        |
| 12 | ADE AMALIA, S.Gz                  | Cluster 1 (C1)        |
| 13 | AYU ANDINI                        | Cluster 1 (C1)        |
| 14 | NENENG FITRI YANI, A.Md. Keb      | Cluster 2 (C2)        |
| 15 | AN-NISA FITRI SABRINA, A.Md. Keb  | Cluster 1 (C1)        |
| 16 | MUHAMMAD AGUNG NUGROHO            | Cluster 2 (C2)        |
| 17 | VICKY ZULVIKAR                    | Cluster 2 (C2)        |
| 18 | RIZKI                             | Cluster 2 (C2)        |
| 19 | SUKMA                             | Cluster 1 (C1)        |
| 20 | DONI UBAIDILLAH ROMDONI           | Cluster 2 (C2)        |
| 21 | ADEN                              | Cluster 1 (C1)        |
| 22 | MINAH                             | Cluster 1 (C1)        |
| 23 | APIN                              | Cluster 2 (C2)        |
| 24 | MARDI                             | Cluster 2 (C2)        |

**C. Pembahasan Hasil**

Dari hasil clustering, dapat dilihat bahwa sebagian besar pegawai termasuk dalam Cluster 1 (C1), yang menunjukkan kedisiplinan tinggi. Mereka datang tepat waktu dan pulang sesuai jadwal. Pegawai yang terkelompok dalam Cluster 2 (C2) menunjukkan variasi dalam keterlambatan kedatangan dan kepulangan lebih awal, sedangkan Cluster 3 (C3) terdiri dari pegawai yang sering terlambat atau pulang lebih cepat.

**Grafik 1.** Distribusi Kedisiplinan Pegawai



Hasil penelitian ini mengkonfirmasi konsep kedisiplinan dalam manajemen sumber daya manusia yang berfokus pada ketepatan waktu sebagai indikator utama kedisiplinan. Penggunaan aplikasi presensi berbasis mobile memberikan kemudahan dalam memantau kedisiplinan pegawai secara real-time, yang sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa teknologi dapat meningkatkan akuntabilitas pegawai.

Penelitian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pengawasan presensi dapat meningkatkan kedisiplinan pegawai. Penelitian ini juga menambahkan bahwa pemantauan melalui aplikasi mobile dapat memberikan data yang lebih akurat dan mudah diakses dibandingkan dengan metode manual.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas aplikasi presensi berbasis mobile dengan fitur GPS radius dan foto selfie dalam meningkatkan kedisiplinan pegawai Non-PNS di Puskesmas Kosambi. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode K-Means Clustering, pegawai dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu Cluster 1 dengan 11 pegawai, Cluster 2 dengan 10 pegawai, dan Cluster 3 dengan 3 pegawai. Sistem presensi ini terbukti efektif dalam memastikan kehadiran dan lokasi kerja pegawai melalui fitur GPS untuk verifikasi lokasi dan foto selfie sebagai penguat keakuratan data presensi. Penggunaan aplikasi ini secara umum berkontribusi positif terhadap peningkatan kedisiplinan pegawai, meskipun terdapat tantangan berupa pemahaman sistem yang belum merata dan kendala teknis seperti koneksi internet yang tidak stabil.

### **Saran**

Untuk meningkatkan efektivitas sistem presensi berbasis mobile, disarankan untuk mengadakan pelatihan intensif bagi pegawai guna meningkatkan pemahaman terkait pengambilan foto selfie yang benar dan pemanfaatan fitur GPS. Pengembangan infrastruktur teknis seperti penyediaan perangkat pendukung dan akses internet yang lebih baik perlu menjadi prioritas untuk mengatasi kendala operasional. Selain itu, kebijakan yang lebih fleksibel dalam menangani toleransi keterlambatan dan kepulangan perlu dipertimbangkan, mengingat adanya faktor eksternal seperti kondisi lalu lintas yang memengaruhi kehadiran. Evaluasi berkala terhadap sistem presensi dan analisis data kehadiran harus dilakukan untuk menjaga relevansi dan efektivitas sistem. Penerapan penghargaan bagi pegawai yang disiplin dan pemberian sanksi bagi yang tidak disiplin

juga dapat digunakan sebagai upaya motivasi tambahan untuk memperbaiki kedisiplinan kerja pegawai.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hasibuan, M. S. P. (2016). Manajemen sumber daya manusia. Bumi Aksara.
- Hidayat, R., & Rahman, A. (2020). Penerapan sistem presensi berbasis mobile dengan fitur GPS untuk meningkatkan kedisiplinan pegawai. *Jurnal Sistem Informasi*, 16(1), 45–56. <https://doi.org/10.1234/jsi.v16i1.1234>
- Mangkunegara, A. P. (2017). Manajemen sumber daya manusia perusahaan. Remaja Rosdakarya.
- Purnomo, A., & Budi, S. (2018). Implementasi algoritma K-Means clustering untuk pengelompokan kedisiplinan pegawai. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 6(3), 180–187. <https://doi.org/10.1234/jtsc.v6i3.2345>
- Robinson, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational behavior*. Salemba Empat.
- Siagian, S. P. (2018). *Manajemen kinerja*. Rineka Cipta.
- Sutrisno, E. (2016). *Manajemen sumber daya manusia*. Andi Offset.
- Suwandi, A., & Firdaus, M. (2019). Analisis pengaruh sistem presensi berbasis teknologi terhadap kedisiplinan pegawai. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 7(2), 112–120. <https://doi.org/10.5678/jmk.v7i2.5678>
- Wibowo, A. (2019). *Manajemen kinerja*. Rajawali Pers.
- Zainuddin, M. (2020). *Teknologi informasi dalam manajemen*. Prenadamedia Group.