



## Metode Clustering K-Means Pada Penjualan Handphone

Risnayanti<sup>1\*</sup>, Mughaffir Yunus<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

\*Email : [risnayanti0602@email.com](mailto:risnayanti0602@email.com)

**Abstract:** Cell phone sales are an important part of the fast-growing technology industry. With the diversity of models and increasing consumer preferences, careful market analysis is becoming increasingly important. The aim of this research is to find relevant market segments and purchasing patterns. The research method uses K-Means clustering analysis by combining sales data with various attributes, such as brand, price, and technical specifications. The research was conducted for months at a mobile phone store in Pinrang city. The results of the research found that the K-Means clustering method managed to identify different purchases and market segments in mobile phone sales because it could provide specific features, such as preference for a particular brand, lower prices, or specific technical features to improve marketing and consumer satisfaction.

**Keywords:** Cell Phone Sales, K-Means Clustering Method.

### 1. PENDAHULUAN

Penjualan handphone telah menjadi salah satu aspek terpenting dalam industri teknologi modern. Perangkat telekomunikasi genggam tidak lagi hanya sekedar alat komunikasi, tetapi telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Kemajuan teknologi yang pesat, terutama dalam hal inovasi produk dan konektivitas, telah membawa dampak besar pada pasar handphone. Menurut David Wong, (2015) Analisis Industri Keuangan "Penjualan handphone masih merupakan sumber pendapatan utama bagi banyak perusahaan teknologi besar. Namun, persaingan semakin ketat, terutama dengan munculnya merek-merek baru dan pergeseran tren konsumen. Inovasi produk, diferensiasi merek, dan strategi harga yang tepat menjadi kunci untuk mempertahankan dan meningkatkan pangsa pasar. Adapun menurut Michael Porter, (2000) Dalam kerangka analisis Porter, penjualan handphone dapat dilihat sebagai bagian dari kegiatan dalam rantai nilai industri telekomunikasi. Porter menekankan pentingnya strategi diferensiasi dan fokus pada keunggulan kompetitif dalam meningkatkan penjualan dan profitabilitas dalam industri ini.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang meneliti tentang metode *clustering* K-Means, pada jurnal penelitian Indriyani, F., & Irfiani, E. (2019). *Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means*. Membahas untuk membuat pengelompokan data penjualannya agar dapat memaksimalkan manajemen stoknya. Data diolah dengan perhitungan manual menggunakan algoritma K-Means dan menggunakan *Software Rapid Miner*. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Hajar, S., Novany, A. A., Windarto, A. P., Wanto, A., & Irawan, E. (2020) dengan judul Penerapan K-Means *Clustering* Pada Ekspor Minyak

Kelapa Sawit Menurut Negara Tujuan. 314–318. Membahas mengenai penerapan datamining pada ekspor minyak kelapa sawit menurut negara tujuan menggunakan *K-Means Clustering Method*. Sumber data penelitian ini dikumpulkan berdasarkan dokumen-dokumen keterangan ekspor impor yang dihasilkan oleh Direktorat Jenderal Bea dan Cukai. Berdasarkan jurnal penelitian Nurul Rofiqo, Agus Perdana Windarto, Dedy Hartama (2018) dengan judul Penerapan *Clustering* Pada Penduduk Yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Dengan Datamining K-Means bertujuan melakukan pemanfaatan *Algoritma Clustering* dalam pengelompokan jumlah penduduk yang mempunyai keluhan kesehatan dengan algoritma K-means di Indonesia. Sumber data penelitian ini dikumpulkan berdasarkan dokumen-dokumen keterangan Jumlah penduduk provinsi yang memiliki keluhan kesehatan yang dihasilkan oleh Badan Pusat Statistik Nasional. Penelitian lainnya juga terdapat penelitian Gustientiedina, M. Hasnil Adiya, Yenny Desnelita (2019). Dengan penerapan algoritma K-Means untuk *Clustering* data obat-obatan pada RSUD menyatakan dengan Perencanaan kebutuhan obat-obatan yang tepat akan membuat pengadaan obat-obatan menjadi efektif dan efisien sehingga tersedia obat-obatan dengan jenis dan jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan serta dapat diperoleh pada saat yang diperlukan.

*clustering* atau klasterisasi adalah metode pengelompokan data. Menurut Tan, (2006) *clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum. K-Means merupakan salah satu algoritma clustering. Dimana algoritma K-Means sangat terkenal karena kemudahannya dan kemampuannya untuk mengklarifikasi data besar dan outlier dengan sangat cepat. Data penjualan yang sudah ada akan diolah dan dianalisa untuk mengetahui tingkat kecenderungan konsumen (pelanggan) dalam membeli produk terbaik yang mereka suka. Dari pengolahan data tersebut diperoleh suatu pengetahuan yang dapat digunakan sebagai pendukung keputusan dalam membuat pengelompokan produk terbaik. Kelebihan Algoritma K-means itu sendiri menurut K. Arai and A. R. Barakbah, (2017) merupakan algoritma *clustering* yang paling sederhana dan umum, hal ini dikarenakan K-means mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien. Namun, K-means mempunyai kelemahan yang diakibatkan oleh penentuan pusat awal cluster (Sulastri, 2017:301)

Berdasarkan referensi dari penelitian sebelumnya penulis membuat aplikasi dengan metode *clustering K-Means* sebagai solusi terbaik untuk mengatasi masalah yang terjadi pada salah satu Toko Penjualan Handphone yang berada di kota Pinrang. sehingga dapat meningkatkan penjualan yang secara otomatis meningkatkan keuntungan dan dapat meningkatkan efektivitas pemasaran dan kepuasan pelanggan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan teknik klasifikasi dengan K-Means untuk mengelompokkan data kategorikal dengan menggunakan rumus eucliden hingga menghasilkan klaster yang lebih stabil. Penelitian ini dilaksanakan di toko M90 cell

Kabupaten Pinrang selama 2 bulan. Adapun beberapa alat dan bahan yang digunakan selama penelitian antara lain laptop dan perangkat lunak aplikasi seperti Visual Studio Code, XAMPP, dan Mysql.

Persamaan Euclidean oleh Euclid dari Alexandria (c. 323 SM-283 SM).:

$$D(X, C) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$$

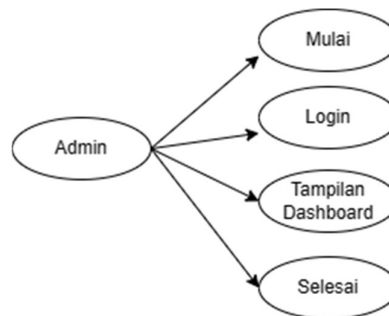
Keterangan:

- $D(X, C)$  = jarak antara titik data X dan pusat cluster C
- $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$  Bagian ini adalah ekspresi untuk menghitung akar kuadrat dari jumlah kuadrat perbedaan antara setiap koordinat titik data X dan pusat *cluster* C pada masing-masing dimensi.
- $\sum_{i=1}^n$  Simbol ini menunjukkan penjumlahan dari elemen – elemen dalam rentang dari 1 hingga n, dimana n adalah jumlah dimensi
- $(x_i - c_i)^2$  Kuadrat dari perbedaan antara koordinat ke-i dari titik data dan pusat cluster.
- $x_i$  adalah koordinat ke-i dari titik data X
- $c_i$  adalah koordinat ke-i dari pusat cluster C

N adalah jumlah dimensi dari ruang data Perhitungan jarak dari data ke - 1 terhadap pusat cluster.

#### A. Rancangan Sistem

1. *Use Case Diagram Login Admin* (gambar 1) dan didiskripsikan fungsinya pada table 1 dibawah.

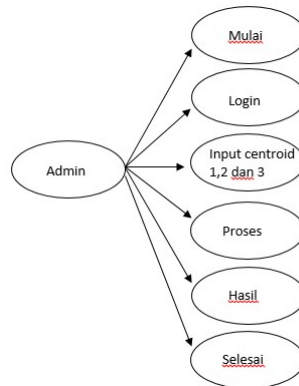


**Gambar 1.** *Login admin*

**Tabel 1.** Penjelasan *Use Case Diagram Login Admin*

| Nama <i>Use Case</i> Aplikasi | Deskripsi <i>Use Case</i> Aplikasi                                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Admin</i>                  | Aktor                                                              |
| <i>Login</i>                  | <i>Use Case</i> yang menjelaskan proses <i>login</i> sebagai Admin |
| <i>Tampilan Dashboard</i>     | <i>Use Case</i> yang menjelaskan tampilan dashboard untuk admin    |
| <i>Selesai</i>                | <i>Use Case</i> menjelaskan selesainya proses <i>login</i> Admin   |

2. *Use Case Diagram Login Admin* dengan tampilan proses data (gambar 2) dan didiskripsikan fungsinya pada table 2.



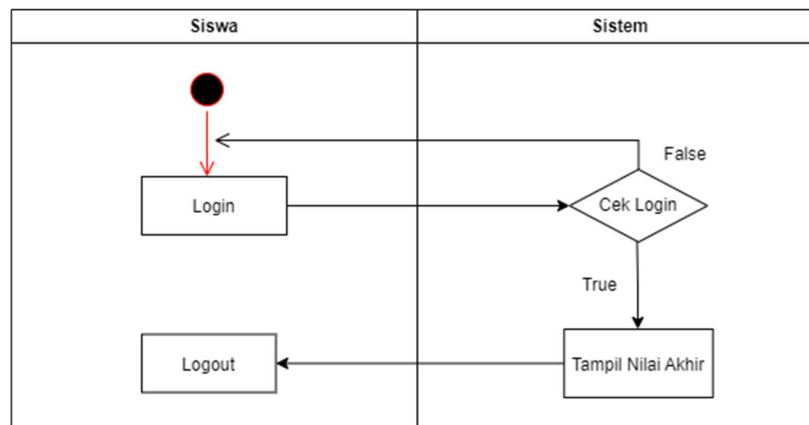
Gambar 2. *Login Admin* tampilan proses data

Tabel 2. Penjelasan *Use Case Diagram Login Admin* dengan tampilan proses data

| Nama <i>Use Case</i> Aplikasi            | Deskripsi <i>Use Case</i> Aplikasi                                                                    |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Admin</i>                             | Aktor                                                                                                 |
| <i>Login</i>                             | <i>Use Case</i> yang menjelaskan proses <i>login</i> sebagai <i>Admin</i>                             |
| Tampilan <i>Input Centroid 1,2 dan 3</i> | <i>Use Case</i> yang menjelaskan tampilan input data <i>centroid 1, 2 dan 3</i>                       |
| Proses                                   | <i>Use Case</i> menjelaskan selesainya proses untuk mendapatkan hasil dari <i>Centroid 1, 2 dan 3</i> |
| Hasil                                    | <i>Use Case</i> menjelaskan hasil dari proses hitungan dari centroid 1, 2 dan 3                       |
| Selesai                                  | <i>Use Case</i> menjelaskan selesainya proses dari hitungan secara keseluruhan.                       |

### 3. Activity Diagram

*Activity diagram login Admin* (gambar 3) di bawah ini:

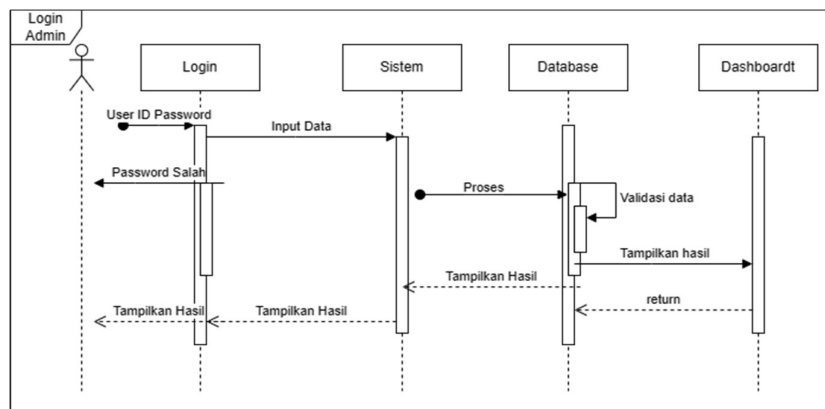


**Gambar 3.** *Activity diagram login Admin*

Diagram aktivitas login adalah representasi grafis dari langkah-langkah yang terlibat dalam proses autentikasi pengguna ke dalam suatu sistem atau aplikasi. Diagram ini menggunakan notasi-notasi khusus untuk menggambarkan aktivitas, keputusan, dan aliran kontrol dari satu langkah ke langkah berikutnya dalam proses login. pada gambar ini menjelaskan tentang alur dari proses aplikasi dimana user akan melakukan login dengan memasukkan username dan password jika salah maka akan mengecek login, dan jika benar maka user akan masuk ke tampilan akses home sehingga bisa melakukan akses-akses yang terdapat di hakaman bagian home dan melakukan perhitungan, kemudian setelah selesai akses aplikasi user dapat keluar dari aplikasi dengan menekan fitur *logout* pada aplikasi.

#### 4. Sequence Diagram

*Sequence Diagram Login Admin* (gambar 4)

**Gambar 4.** *Sequence Diagram Login Admin*

*Sequene diagram* adalah salah satu jenis diagram interaksi dalam UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek dalam suatu sistem dalam urutan waktu yang terdefinisi. Diagram urutan atau sequence diagram sangat berguna untuk memodelkan proses bisnis atau interaksi sistem, termasuk proses login dalam aplikasi. Pada gambar ini menjelaskan alur aplikasi proses user login ke aplikasi dengan memasukkan username dan password jika salah maka akan mengecek login, dan jika benar maka user akan masuk ke tampilan akses home, setelah user masuk ke dalam tampilan home, user dapat menginput data sesuai data yang diperoleh dari hasil penelitian, kemudian dilakukan perhitungan dengan memilih 3 titik pusat kemudian di proses perhitungan data dan menampilkan hasil data.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Tampilan Aplikasi

Gambar 5. Merupakan tampilan *form login* sebelum masuk ke dalam halaman *home*.

**Login**

Username

Password

**Submit**

**Gambar 5.** Tampilan *Form Login*

Tampilan form login adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan kredensial mereka, seperti nama pengguna dan kata sandi, untuk mengakses sistem atau aplikasi.

Gambar 6. Merupakan Tampilan data produk dan *form input* data serta hasil *clustering*.

Pada tampilan ini memperlihatkan pada bagian atas menampilkan *form input* data sebelum menghitung hasil data *clustering*. Pada bagian bawah menampilkan tabel data produk serta hasil dari *clustering*.

CLUSTERING PENJUALAN HANDPHONE Rismananti Logout

**Dashboard**

Centroid 1

Centroid 2

Centroid 3

**Process**

**Daftar Produk**

| No. | Produk          | Harga      | Stok | Terjual | Sisa Stok | C1    | C2    | C3    | Centroid | Aksi                 |
|-----|-----------------|------------|------|---------|-----------|-------|-------|-------|----------|----------------------|
| 1   | IPHONE 11 64GB  | 7.499.000  | 60   | 41      | 19        | 16.98 | 62.43 | 72.46 | C1       | <a href="#">Edit</a> |
| 2   | IPHONE 11 128GB | 8.999.000  | 34   | 25      | 9         | 15.82 | 30.55 | 40.59 | C1       | <a href="#">Edit</a> |
| 3   | IPHONE 12 64GB  | 9.999.000  | 1    | 0       | 1         | 57.97 | 11.64 | 1.66  | C3       | <a href="#">Edit</a> |
| 4   | IPHONE 12 128GB | 10.999.000 | 1    | 0       | 1         | 57.97 | 11.64 | 1.66  | C3       | <a href="#">Edit</a> |

**Gambar 6.** Tampilan Data Produk Dan Hasil *Clustering*

Tampilan (gambar 6) merupakan bagian menampilkan data produk yang telah di input dan menampilkan hasil clustering atau hasil perhitungan sesuai yang di input ke dalam titik pusat yang telah di kelola aplikasi. Menampilkan data produk dalam bentuk tabel dengan setiap baris mewakili satu produk dan kolom-kolom menunjukkan atribut-atribut produk seperti nama produk, harga, stok, terjual dan sisa stok. Sedangkan pada hasil *cluster* Menampilkan hasil *clustering* dalam bentuk tabel dengan setiap baris mewakili satu produk dan kolom menunjukkan atribut-atribut produk serta kluster yang ditetapkan oleh *algoritma clustering*.

Pada gambar 7. Merupakan tampilan *input* titik pusat (*centroid*). Tampilan ini merupakan tampilan yang berada di bagian home aplikasi, tampilan ini merupakan tempat untuk menginput titik pusat (*centroid*) yang telah di tentukan dari keseluruhan data hasil penelitian. Tampilan input titik pusat (*centroid*) merupakan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk menentukan titik-titik pusat yang akan digunakan

sebagai inisialisasi dalam algoritma clustering, seperti K-Means.

The screenshot shows a web application titled "CLUSTERING PENJUALAN HANDPHONE". In the top right corner, there is a user profile icon for "Risnayanti" and a "Logout" link. The main content area is labeled "Dashboard" and contains three boxes for "Centroid 1", "Centroid 2", and "Centroid 3". Each box has three empty input fields for data entry. Below these boxes is a blue button labeled "Proses".

**Gambar 7.** Tampilan input titik pusat (*centroid*)

Pada gambar 8. Merupakan Tampilan halaman *add*. Tampilan ini merupakan bagian untuk menambahkan data produk dari data mentahan hasil penelitian. Tampilan halaman "Add" adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan data baru ke dalam aplikasi atau sistem. Ini merupakan salah satu fitur yang penting karena memungkinkan pengguna untuk mengisi informasi baru yang akan disimpan dan dikelola oleh aplikasi

The screenshot shows a web application titled "CLUSTERING PENJUALAN SPAREPART" with a sub-header "Tambah Data Produk". In the top right corner, there is a user profile icon for "Risnayanti" and a "Logout" link. The main content area contains a form titled "Tambah Data:" with four input fields labeled "Nama Produk", "Harga", "Stok", and "Terjual". Below the input fields are two buttons: a blue "Submit" button and a red "Kembali" button.

**Gambar 8.** Tampilan Halaman *Add* Data Produk

Gambar 9. Merupakan Tampilan halaman data setelah diinput. Tampilan ini merupakan bagian yang menampilkan menampilkan hasil dari inputan data. halaman ini menampilkan data yang telah dimasukkan ke dalam aplikasi atau sistem. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan mengelola data dengan cara yang terstruktur dan mudah dipahami.

CLUSTERING PENJUALAN SPAREPART [Tambah Data Produk](#)  Risnayanti [Logout](#)

Pages Admin

Daftar Data Produk

| No. | Produk               | Harga      | Stok | Terjual | Sisa | Aksi                                        |
|-----|----------------------|------------|------|---------|------|---------------------------------------------|
| 1   | IPHONE 11 64GB       | 7,499,000  | 60   | 41      | 19   | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 2   | IPHONE 11 128GB      | 8,999,000  | 34   | 25      | 9    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 3   | IPHONE 12 64GB       | 9,999,000  | 1    | 0       | 1    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 4   | IPHONE 12 128GB      | 10,999,000 | 1    | 0       | 1    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 5   | IPHONE 13 128GB      | 11,999,000 | 9    | 6       | 3    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 6   | IPHONE 13 256GB      | 14,499,000 | 2    | 1       | 1    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 7   | IPHONE 13 PM 256GB   | 19,999,000 | 1    | 0       | 1    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 8   | IPHONE 14 128GB      | 13,999,000 | 3    | 2       | 1    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 9   | IPHONE 14 256GB      | 16,999,000 | 2    | 1       | 1    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |
| 10  | IPHONE 14 PLUS 128GB | 17,999,000 | 2    | 0       | 2    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> |

Gambar 9. Halaman data setelah di input

Pada gambar 10. Merupakan Tampilan halaman edit. Halaman ini merupakan halaman untuk mengubah data sebelumnya ke data yang baru sesuai dengan kesesuaian data yang ada.

CLUSTERING PENJUALAN SPAREPART [Tambah Data Produk](#)  Risnayanti [Logout](#)

Edit Data

Nama Produk

Harga

Stok

Terjual

[Ubah](#) [Kembali](#)

Gambar 10. Tampilan Halaman edit

## B. Analisis Data

Berikut analisa data produk dengan menggunakan metode *clustering K-Means*.

### 1. Penentuan awal pusat centroid

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data ke 1, 53, dan 105 sebagai sampel, data ke-1 (60,41,19), data ke-53 (7,4,3), dan data ke-105 (2,0,2). Pada penelitian ini pula peneliti menggunakan 3 centroid yakni Centroid 1, 2, dan 3 serta menggunakan 3 cluster pula yakni cluster1 = Stok, cluster2 = Terjual, dan cluster3 = Sisa.

**table.3** penentuan titik pusat awal

| Data | Stok | Terjual | Sisa |
|------|------|---------|------|
| 1    | 60   | 41      | 19   |
| 2    | 34   | 25      | 9    |
| 3    | 1    | 0       | 1    |
| 4    | 1    | 0       | 1    |
| 5    | 9    | 6       | 3    |
| 6    | 2    | 1       | 1    |
| 7    | 1    | 0       | 1    |
| 8    | 3    | 2       | 1    |
| 9    | 2    | 1       | 1    |
| 10   | 2    | 0       | 2    |
| 11   | 2    | 0       | 2    |
| 12   | 4    | 2       | 2    |
| 13   | 2    | 0       | 2    |
| 14   | 7    | 6       | 1    |
| 15   | 4    | 1       | 3    |
| 16   | 38   | 35      | 3    |
| 17   | 12   | 5       | 7    |
| 18   | 38   | 36      | 2    |
| 19   | 12   | 8       | 4    |
| 20   | 3    | 2       | 1    |
| 21   | 19   | 14      | 5    |
| 22   | 2    | 1       | 1    |
| 23   | 9    | 8       | 1    |
| 24   | 6    | 4       | 2    |
| 25   | 3    | 0       | 3    |
| 26   | 6    | 4       | 2    |
| 27   | 5    | 4       | 1    |
| 28   | 1    | 0       | 1    |
| 29   | 1    | 0       | 1    |
| 30   | 1    | 0       | 1    |
| 31   | 18   | 10      | 8    |

| Data | Stok | Terjual | Sisa |
|------|------|---------|------|
| 32   | 30   | 25      | 5    |
| 33   | 1    | 0       | 1    |
| 34   | 3    | 0       | 3    |
| 35   | 15   | 8       | 7    |
| 36   | 8    | 4       | 4    |
| 37   | 5    | 3       | 2    |
| 38   | 4    | 0       | 4    |
| 39   | 7    | 6       | 1    |
| 40   | 6    | 3       | 3    |
| 41   | 2    | 0       | 2    |
| 42   | 2    | 0       | 2    |
| 43   | 5    | 5       | 0    |
| 44   | 8    | 8       | 0    |
| 45   | 13   | 4       | 9    |
| 46   | 15   | 9       | 6    |
| 47   | 22   | 12      | 10   |
| 48   | 39   | 25      | 14   |
| 49   | 12   | 6       | 6    |
| 50   | 68   | 47      | 21   |
| 51   | 1    | 0       | 1    |
| 52   | 7    | 3       | 4    |
| 53   | 7    | 4       | 3    |
| 54   | 2    | 0       | 2    |
| 55   | 1    | 0       | 1    |
| 56   | 4    | 0       | 4    |
| 57   | 5    | 3       | 2    |
| 58   | 6    | 6       | 0    |
| 59   | 20   | 13      | 7    |
| 60   | 1    | 0       | 1    |
| 61   | 7    | 6       | 1    |
| 62   | 4    | 0       | 4    |
| 63   | 3    | 2       | 1    |
| 64   | 3    | 0       | 3    |
| 65   | 3    | 3       | 0    |
| 66   | 4    | 1       | 3    |
| 67   | 5    | 3       | 2    |
| 68   | 5    | 5       | 0    |
| 69   | 12   | 10      | 2    |
| 70   | 3    | 1       | 2    |
| 71   | 3    | 0       | 3    |

| Data | Stok | Terjual | Sisa |
|------|------|---------|------|
| 72   | 5    | 0       | 5    |
| 73   | 2    | 0       | 2    |
| 74   | 2    | 0       | 2    |
| 75   | 7    | 3       | 4    |
| 76   | 5    | 1       | 4    |
| 77   | 4    | 4       | 0    |
| 78   | 2    | 2       | 0    |
| 79   | 1    | 0       | 1    |
| 80   | 2    | 2       | 0    |
| 81   | 2    | 2       | 0    |
| 82   | 3    | 3       | 0    |
| 83   | 5    | 3       | 2    |
| 84   | 1    | 1       | 0    |
| 85   | 1    | 1       | 0    |
| 86   | 15   | 10      | 5    |
| 87   | 16   | 16      | 0    |
| 88   | 8    | 2       | 6    |
| 89   | 4    | 3       | 1    |
| 90   | 14   | 5       | 9    |
| 91   | 17   | 8       | 9    |
| 92   | 11   | 9       | 2    |
| 93   | 17   | 9       | 8    |
| 94   | 3    | 0       | 3    |
| 95   | 3    | 0       | 3    |
| 96   | 1    | 0       | 1    |
| 97   | 6    | 3       | 3    |
| 98   | 3    | 1       | 2    |
| 99   | 3    | 1       | 2    |
| 100  | 6    | 1       | 5    |
| 101  | 5    | 2       | 3    |
| 102  | 7    | 4       | 3    |
| 103  | 1    | 1       | 0    |
| 104  | 2    | 0       | 2    |
| 105  | 2    | 0       | 2    |

mana data yang terkecil dengan rumus

$$D(X, C) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$$

Keterangan:

- g.  $D(X, C)$  = jarak antara titik data X dan pusat cluster C
- h.  $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$  Bagian ini adalah ekspresi untuk menghitung akar kuadrat dari jumlah kuadrat perbedaan antara setiap koordinat titik data X dan pusat *cluster* C pada masing-masing dimensi.
- i.  $\sum_{i=1}^n$  Simbol ini menunjukkan penjumlahan dari elemen – elemen dalam rentang dari 1 hingga n, dimana n adalah jumlah dimensi
- j.  $(x_i - c_i)^2$  Kuadrat dari perbedaan antara koordinat ke-i dari titik data dan pusat cluster.
- k.  $x_i$  adalah koordinat ke-i dari titik data X
- l.  $c_i$  adalah koordinat ke-i dari pusat cluster C

N adalah jumlah dimensi dari ruang data Perhitungan jarak dari data ke - 1 terhadap pusat cluster adalah:

$$d(1,1) = \sqrt{(60 - 60)^2 + (41 - 41)^2 + (19 - 19)^2} = 0$$

$$d(1,2) = \sqrt{(60 - 7)^2 + (41 - 4)^2 + (19 - 3)^2} = 66,59$$

$$d(1,3) = \sqrt{(60 - 2)^2 + (41 - 0)^2 + (19 - 2)^2} = 73,03$$

Dan Seterusnya dilakukan jarak untuk data ke – 2 sampai data ke – 105. Kemudian akan didapatkan hasil perhitungan jarak setiap data terhadap pusat

cluster baru. Langkah selanjutnya adalah pengelompokkan data dengan memilih centroid berdasarkan data yang terkecil yang ditampilkan pada tabel 4 di bawah ini.

**Table 4.** Memperllihatkan pengelompokkan data dengan memilih centroid berdasarkan data terkecil

| Produk(P) | C1/Stok | C2/Terjual | C3/Sisa | PENGELOMPOKAN |
|-----------|---------|------------|---------|---------------|
| P1        | 0       | 66,59      | 73,03   | C1            |
| P2        | 32,12   | 34,73      | 43,21   | C1            |
| P3        | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P4        | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P5        | 63,89   | 2,83       | 9,27    | C2            |
| P6        | 72,72   | 6,16       | 1,41    | C3            |
| P7        | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P8        | 71,37   | 4,9        | 2,45    | C3            |
| P9        | 72,72   | 6,16       | 1,41    | C3            |
| P10       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P11       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P12       | 70,53   | 3,74       | 2,83    | C3            |
| P13       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P14       | 66,02   | 2,83       | 7,87    | C2            |
| P15       | 70,65   | 4,24       | 2,45    | C3            |
| P16       | 27,86   | 43,84      | 50,22   | C1            |
| P17       | 61,19   | 6,48       | 12,25   | C2            |
| P18       | 28,25   | 46,56      | 50,91   | C1            |
| P19       | 60,15   | 6,48       | 12,56   | C2            |
| P20       | 71,37   | 4,9        | 2,45    | C3            |
| P21       | 51,09   | 13,75      | 12,33   | C2            |
| P22       | 72,72   | 6,16       | 1,41    | C3            |
| P23       | 63,36   | 4,9        | 50,68   | C2            |
| P24       | 67,63   | 1,41       | 5,66    | C2            |
| P25       | 72,01   | 5,66       | 1,41    | C3            |
| P26       | 67,63   | 1,41       | 5,66    | C2            |
| P27       | 68,09   | 2,83       | 5,1     | C2            |
| P28       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P29       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P30       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P31       | 53,39   | 13,69      | 19,8    | C2            |
| P32       | 36,77   | 31,21      | 37,66   | C2            |
| P33       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P34       | 72,01   | 5,66       | 1,41    | C3            |
| P35       | 97,08   | 9,8        | 16,06   | C2            |
| P36       | 65,36   | 1,41       | 7,48    | C2            |
| P37       | 68,08   | 2,45       | 4,24    | C2            |
| P38       | 71,01   | 5,1        | 2,83    | C3            |
| P39       | 66,02   | 2,83       | 7,87    | C2            |

| Produk(P) | C1/Stok | C2/Terjual | C3/Sisa | PENGELOMPOKAN |
|-----------|---------|------------|---------|---------------|
| P40       | 67,34   | 1,41       | 5,1     | C2            |
| P41       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P42       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P43       | 68,43   | 3,74       | 6,16    | C2            |
| P44       | 64,65   | 5,1        | 10,2    | C2            |
| P45       | 60,65   | 8,49       | 13,64   | C2            |
| P46       | 56,73   | 9,9        | 16,31   | C2            |
| P47       | 48,64   | 18,38      | 24,66   | C2            |
| P48       | 26,87   | 39,82      | 46,24   | C1            |
| P49       | 60,81   | 6,16       | 12,33   | C2            |
| P50       | 36,2    | 76,77      | 83,22   | C1            |
| P51       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P52       | 66,92   | 1,41       | 6,16    | C2            |
| P53       | 66,59   | 0          | 6,48    | C2            |
| P54       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P55       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P56       | 71,01   | 5,1        | 2,83    | C3            |
| P57       | 68,58   | 2,45       | 4,24    | C2            |
| P58       | 67,1    | 3,74       | 7,48    | C2            |
| P59       | 50,28   | 16,31      | 22,76   | C2            |
| P60       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P61       | 66,02   | 2,83       | 7,87    | C2            |
| P62       | 71,01   | 5,1        | 2,83    | C3            |
| P63       | 71,37   | 4,9        | 2,45    | C3            |
| P64       | 72,01   | 5,66       | 1,41    | C3            |
| P65       | 71,09   | 5,1        | 3,74    | C3            |
| P66       | 70,65   | 4,24       | 2,45    | C3            |
| P67       | 68,58   | 2,45       | 4,24    | C2            |
| P68       | 68,43   | 3,74       | 6,16    | C2            |
| P69       | 59,62   | 7,87       | 14,14   | C2            |
| P70       | 71,68   | 5,1        | 1,41    | C3            |
| P71       | 72,01   | 5,66       | 1,41    | C3            |
| P72       | 70,01   | 4,9        | 4,24    | C3            |
| P73       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P74       | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P75       | 66,92   | 1,41       | 6,16    | C2            |
| P76       | 69,64   | 3,74       | 3,74    | C3            |
| P77       | 69,76   | 4,24       | 4,9     | C2            |
| P78       | 72,43   | 6,16       | 2,83    | C3            |
| P79       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |

| Produk(P) | C1/Stok | C2/Terjual | C3/Sisa | PENGELOMPOKAN |
|-----------|---------|------------|---------|---------------|
| P80       | 72,43   | 6,16       | 2,83    | C3            |
| P81       | 72,43   | 6,16       | 2,83    | C3            |
| P82       | 71,09   | 5,1        | 3,74    | C3            |
| P83       | 68,58   | 2,45       | 4,24    | C2            |
| P84       | 73,77   | 7,35       | 2,45    | C3            |
| P85       | 73,77   | 7,35       | 2,45    | C3            |
| P86       | 56,41   | 10,2       | 16,67   | C2            |
| P87       | 54,06   | 15,3       | 21,35   | C2            |
| P88       | 66,29   | 3,74       | 7,48    | C2            |
| P89       | 70,03   | 3,74       | 3,74    | C3            |
| P90       | 59,26   | 9,27       | 14,76   | C2            |
| P91       | 55,12   | 12,33      | 18,38   | C2            |
| P92       | 60,94   | 6,48       | 12,73   | C2            |
| P93       | 54,72   | 12,25      | 18,49   | C2            |
| P94       | 72,01   | 5,66       | 1,41    | C3            |
| P95       | 72,01   | 5,66       | 1,41    | C3            |
| P96       | 74,07   | 7,48       | 1,41    | C3            |
| P97       | 67,94   | 1,41       | 5,1     | C2            |
| P98       | 71,68   | 5,1        | 1,41    | C3            |
| P99       | 71,68   | 5,1        | 1,41    | C3            |
| P100      | 68,64   | 3,74       | 5,1     | C2            |
| P101      | 69,3    | 2,83       | 3,74    | C2            |
| P102      | 66,59   | 0          | 6,48    | C2            |
| P103      | 73,77   | 7,35       | 2,45    | C3            |
| P104      | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |
| P105      | 73,03   | 6,48       | 0       | C3            |

Setelah dikelompokkan, peneliti mendapatkan hasil C1 sebanyak 6, C2 sebanyak 45, dan C3 sebanyak 54.

2. Langkah selanjutnya untuk mendapatkan nilai centroid baru, peneliti perlu mendapatkan nilai cluster baru terlebih dulu yakni cluster stok, terjual, dan sisa untuk dijadikan titik pusat terhadap 3 centrroid yang ada.

Kemudian akan didapatkan hasil perhitungan jarak setiap data terhadap pusat *cluster* baru dan pengelompokkan data pada *centroid* baru/terakhir. Setelah didapat titik pusat baru dari tiap *Cluster*, hitung kembali data dengan pusat *Cluster* yang baru, ulangi sampai didapat pola terakhir yang sudah tidak berpindah. Dalam penelitian ini, data dihitung ulang sampai iterasi ke 2, dimana setiap *Cluster* tidak berubah lagi dan tidak ada lagi data yang berpindah dari satu *Cluster* ke *Cluster* lainnya

**Table 5.** titik pusat baru, perhitungan jarak dan pengelompokkan

| Porduk(P) | C1    | C2    | C3    | Pengelompokkan | Porduk(P) | C1    | C2    | C3    | Pengelompokkan | Porduk(P) | C1    | C2    | C3    | Pengelompokkan |
|-----------|-------|-------|-------|----------------|-----------|-------|-------|-------|----------------|-----------|-------|-------|-------|----------------|
| P1        | 16,98 | 62,43 | 72,47 | C1             | P38       | 55,18 | 9,04  | 2,90  | C3             | P76       | 53,79 | 7,63  | 3,52  | C3             |
| P2        | 15,81 | 30,56 | 40,60 | C1             | P39       | 49,72 | 4,26  | 7,12  | C2             | P77       | 53,45 | 7,69  | 4,11  | C3             |
| P3        | 57,96 | 11,63 | 1,65  | C3             | P40       | 51,92 | 5,57  | 4,53  | C3             | P78       | 56,19 | 10,11 | 2,20  | C3             |
| P4        | 57,96 | 11,63 | 1,65  | C3             | P41       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             | P79       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             |
| P5        | 47,76 | 1,52  | 8,64  | C2             | P42       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             | P80       | 56,19 | 10,11 | 2,20  | C3             |
| P6        | 56,59 | 10,29 | 0,86  | C3             | P43       | 52,09 | 6,61  | 5,37  | C3             | P81       | 56,19 | 10,11 | 2,20  | C3             |
| P7        | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P44       | 48,01 | 4,58  | 9,43  | C2             | P82       | 54,82 | 8,87  | 2,98  | C3             |
| P8        | 55,21 | 8,97  | 1,66  | C3             | P45       | 45,34 | 6,48  | 13,34 | C2             | P83       | 52,87 | 6,55  | 3,55  | C3             |
| P9        | 56,59 | 10,29 | 0,86  | C3             | P46       | 40,83 | 5,83  | 15,75 | C2             | P84       | 57,56 | 11,40 | 2,20  | C3             |
| P10       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             | P47       | 33,27 | 14,41 | 24,16 | C2             | P85       | 57,56 | 11,40 | 2,20  | C3             |
| P11       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             | P48       | 12,46 | 35,69 | 45,69 | C1             | P86       | 40,35 | 6,02  | 16,07 | C2             |
| P12       | 54,25 | 7,90  | 2,15  | C3             | P49       | 45,02 | 2,93  | 11,84 | C2             | P87       | 37,33 | 11,68 | 20,61 | C2             |
| P13       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             | P50       | 26,80 | 72,61 | 82,65 | C1             | P88       | 50,63 | 5,55  | 7,22  | C2             |
| P14       | 49,72 | 4,26  | 7,12  | C2             | P51       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P89       | 53,83 | 7,67  | 2,96  | C3             |
| P15       | 54,70 | 8,37  | 2,13  | C3             | P52       | 51,00 | 4,81  | 5,69  | C2             | P90       | 43,93 | 6,67  | 14,42 | C2             |
| P16       | 11,67 | 39,76 | 49,52 | C1             | P53       | 50,54 | 4,18  | 5,88  | C2             | P91       | 39,70 | 8,70  | 17,94 | C2             |
| P17       | 45,56 | 4,03  | 11,84 | C2             | P54       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             | P92       | 44,62 | 3,10  | 12,03 | C2             |
| P18       | 12,46 | 40,52 | 50,21 | C1             | P55       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P93       | 39,10 | 8,37  | 18,00 | C2             |
| P19       | 44,06 | 2,31  | 12,35 | C2             | P56       | 55,18 | 9,04  | 2,90  | C3             | P94       | 56,09 | 9,78  | 1,59  | C3             |
| P20       | 55,21 | 8,97  | 1,66  | C3             | P57       | 52,87 | 6,55  | 3,55  | C3             | P95       | 56,09 | 9,78  | 1,59  | C3             |
| P21       | 34,82 | 11,58 | 21,59 | C2             | P58       | 50,73 | 5,66  | 6,70  | C2             | P96       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             |
| P22       | 56,59 | 10,29 | 0,86  | C3             | P59       | 34,35 | 12,16 | 22,18 | C2             | P97       | 51,92 | 5,57  | 4,53  | C3             |
| P23       | 46,99 | 3,32  | 9,94  | C2             | P60       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P98       | 55,63 | 9,28  | 0,79  | C3             |
| P24       | 51,49 | 5,23  | 4,96  | C3             | P61       | 49,72 | 4,26  | 7,12  | C2             | P99       | 55,63 | 9,28  | 0,79  | C3             |
| P25       | 56,09 | 9,78  | 1,59  | C3             | P62       | 55,18 | 9,04  | 2,90  | C3             | P100      | 52,90 | 7,09  | 4,93  | C3             |
| P26       | 51,49 | 5,23  | 4,96  | C3             | P63       | 55,21 | 8,97  | 1,66  | C3             | P101      | 53,31 | 6,97  | 3,24  | C3             |
| P27       | 52,46 | 6,42  | 4,33  | C3             | P64       | 56,09 | 9,78  | 1,59  | C3             | P102      | 50,54 | 4,18  | 5,88  | C2             |
| P28       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P65       | 54,82 | 8,87  | 2,98  | C3             | P103      | 57,56 | 11,40 | 2,20  | C3             |
| P29       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P66       | 54,70 | 8,37  | 2,13  | C3             | P104      | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             |
| P30       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P67       | 52,87 | 6,55  | 3,55  | C3             | P105      | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             |
| P31       | 37,70 | 9,52  | 19,29 | C2             | P68       | 52,09 | 6,61  | 5,37  | C3             |           |       |       |       |                |
| P32       | 19,95 | 27,07 | 36,99 | C1             | P69       | 43,26 | 4,25  | 13,44 | C2             |           |       |       |       |                |
| P33       | 57,97 | 11,64 | 1,66  | C3             | P70       | 55,63 | 9,28  | 0,79  | C3             |           |       |       |       |                |
| P34       | 56,09 | 9,78  | 1,59  | C3             | P71       | 56,09 | 9,78  | 1,59  | C3             |           |       |       |       |                |
| P35       | 41,35 | 5,97  | 15,56 | C2             | P72       | 54,30 | 8,48  | 4,28  | C3             |           |       |       |       |                |
| P36       | 49,61 | 3,40  | 6,96  | C2             | P73       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             |           |       |       |       |                |
| P37       | 52,87 | 6,55  | 3,55  | C3             | P74       | 57,02 | 10,66 | 0,79  | C3             |           |       |       |       |                |
|           |       |       |       |                | P75       | 51,00 | 4,81  | 5,69  | C2             |           |       |       |       |                |

Data yang dikelompokkan pada *Cluster* 1 berjumlah 7 data, di *Cluster* 2 berjumlah 30 data, dan di *Cluster* 3 berjumlah 68 data. Jika hasil antara iterasi sudah sama dengan iterasi sebelumnya, maka dapat dikatakan hasil penelitian telah selesai.

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi penjualan handphone menggunakan metode clustering K-Means ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan toko penjualan handphone yang berada di kota Pinrang dalam membantu mengidentifikasi segmentasi pasar dan pola pembelian pelanggan. Menggunakan data penjualan selama 1 bulan kemudian di input kedalam aplikasi melalui perhitungan K-Means. Hasil dari olah data tersebut pihak toko dapat meningkatkan strategi pemasaran dan mengetahui barang sangat laris, laris dan kurang laris sehingga dapat menyesuaikan stok produk yang dibutuhkan. aplikasi metode *clustering K-Means* dirancang menggunakan aplikasi *XAMPP* dan *Visual Studio Code* sebagai *editor codingannya*. Langkah awal adalah mempersiapkan data yang

---

akan digunakan untuk proses *clustering*, Setelah data siap, algoritma *clustering* seperti *K-Means* diimplementasikan. *clustering* kemudian dilatih dengan menggunakan data yang telah diproses. Setelah proses pelatihan selesai, hasil *clustering* dievaluasi untuk memastikan kualitasnya sebelum aplikasi digunakan secara luas, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya berjalan dengan baik dan memberikan hasil clustering yang akurat.

## REFERENSI

- Annur, H. 2019. Penerapan Data Mining Menentukan Strategi Penjualan Variasi Mobil Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1)
- Anton lucanus. (2015, April). Clustering Menggunakan K-Means Algorithm. Media.neliti.com
- Ariska, A., & Wahyuddin, W. (2022). Penerapan Kriptografi Menggunakan Algoritma Des (Data Encryption Standard). *Jurnal Sintaks Logika*, 2(2), 9-19.
- Ayu, A. N. S. (2023). Aplikasi Pembaca Nilai Resistor Berbasis Android. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(1), 17-22.
- Ferdy, F., & Wahyuddin, W. (2024). Aplikasi Game Edukasi Mitigasi Bencana Alam (Gempa Bumi Dan Tsunami) Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Android. *Jurnal Sintaks Logika*, 4(1), 1-6.
- Indriyani, F., & Irfiani, E. 2019. Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means. *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(2), 109-113.
- Wahyudi Mochamad, Masitha, Risna Saragih, Solikhun. (2020). Data Mining Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dan K-Medoids Clustering. Medan: Kita Menulis.
- Binus University. (2022, Januari 31). Clustering Algoritma(K-Means). Sis.binus.ac.id
- Deny Jollyta, William Ramdhan, Muhammad Zarlis. (2020). Konsepdata Mining Dan Penerapan. Yogyakarta: Deepublish
- Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 17-24.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). Data mining introduction. *People's Posts and Telecommunications Publishing House*, Beijing.
- Porter, Michael. 2000. Strategi Bersaing. Jakarta: Erlangga.
- Yunus, M., & Hani, M. N. I. Analisis Penerapan E-Marketing Terhadap Peningkatan Penjualan Produk Minuman.
- Wahyuddin, W., & Hasim, A. (2023). Aplikasi Ekstraksi Data Kartu Vaksin Berbasis Web Menggunakan Metode Ocr. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(2), 53-57.
- Wahyuddin, W., & Saputra, A. (2021). Aplikasi schedule pengerjaan proyek online dinas PU Kab. Sidrap. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(2), 54-61.
- Wahyuddin, W., & As, K. (2022). Pengembangan Aplikasi Risalah Tuntunan Shalat Secara Lengkap Berbasis Android. *Jurnal Sintaks Logika*, 2(1), 248-256.

- 
- Wahyuddin, W., & Wafiah, A. (2022). Aplikasi Pemesanan Menu Pada Warkop Shearlock Berbasis Android. *Jurnal Sintaks Logika*, 2(3), 11-16.
- Wahyuddin, W., Alam, S., & Said, I. R. (2021). E-COMMERCE BUMBU MASAKAN KELOMPOK TANI KWT (KELOMPOK WANITA TANI) SETIA DESA PAKKODI KAB. ENREKANG. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(3), 209-214.
- Wahyuddin, W., & Hasnawati, H. (2023). Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Pancasila Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(3), 8-15.