

Terbit online pada laman : <http://teknosi.fti.unand.ac.id/>

## Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi

| ISSN (Print) 2460-3465 | ISSN (Online) 2476-8812 |



Artikel Penelitian

# Penerapan Metode Clustering Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Dalam Menentukan Strategi Marketing

*Eufrasia Paskasius<sup>a</sup>, Evasaria Magdalena Sipayung<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia, Tangerang, 15143, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Maret 2025

Revisi Akhir: 01 April 2025

Diterbitkan Online: 30 April 2025

### KATA KUNCI

*Clustering,*  
*Data Mining,*  
Data Penjualan,  
*K-Means,*  
Strategi Marketing

### KORESPONDENSI

E-mail: [epaskasius@gmail.com](mailto:epaskasius@gmail.com)[evasaria.sipayung@gmail.com](mailto:evasaria.sipayung@gmail.com)

### ABSTRACT

Persaingan bisnis termasuk bisnis restoran semakin ketat dengan adanya perubahan cara berbisnis dari konvensional menjadi online (digital). Hal yang menjadi permasalahan ialah menu yang terjual tidak selalu sebanding dengan pengeluaran bahan baku yang dibeli restoran untuk membuat menu makanan dan minuman mereka. Oleh sebab itu, diperlukan strategi marketing yang sesuai untuk dapat diterapkan. Restoran yang dijadikan bahan penelitian adalah restoran “Ben’s Haus Bistro”. Atribut yang digunakan terdiri dari *Item Name*, *Category Name*, dan *Item Sold*. Pada penelitian ini akan menerapkan salah satu metode *data mining*, yaitu metode *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* untuk menentukan strategi marketing. Selain itu juga akan dilihat berapa tingkat akurasi yang didapatkan dari hasil proses *clustering* yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil tingkat akurasi dari proses *clustering* yang telah dilakukan, didapatkan nilai sebesar 0,6595. Sedangkan hasil penerapan metode *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* untuk data penjualan secara keseluruhan menghasilkan 4 *cluster*, karena hasil perhitungan metode *elbow* untuk menentukan nilai K optimal mendapatkan hasil K=4. *Cluster 1* memperoleh hasil sebanyak 6 item, *Cluster 2* memperoleh hasil sebanyak 10 item, *Cluster 3* memperoleh hasil sebanyak 43 item, dan *Cluster 4* memperoleh hasil sebanyak 52 item. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* dapat diterapkan pada data penjualan makanan dan minuman untuk membantu dalam menentukan strategi marketing.

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang ada membawa banyak perubahan di berbagai bidang, salah satunya dalam dunia bisnis. Cara berdagang pun ikut berubah seiring berjalannya waktu, mulai dari cara yang konvensional sampai dengan melalui online (digital) lewat berbagai platform E-Commerce dan Social Media. Namun tentunya hal tersebut tidak menjadi lebih mudah karena persaingan bisnis justru malah semakin ketat dan semua pebisnis termasuk startup yang terus bermunculan membuat mereka jadi berlomba-lomba untuk memperkenalkan dan mengembangkan bisnisnya. Oleh karena itu, dunia bisnis dituntut untuk mengembangkan bisnis mereka dengan menyiapkan inovasi yang tepat agar dapat bertahan, bahkan terus berkembang dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat.

Subjek yang dijadikan bahan penelitian adalah bisnis restoran yang dilakukan pada restoran “Ben’s Haus Bistro”. Permasalahan yang dihadapi restoran ini adalah pelanggan yang datang ke restoran maupun yang memesan secara online tidak selalu sebanding dengan pengeluaran bahan baku yang dibeli oleh restoran untuk membuat menu makanan dan minuman mereka, padahal pendapatan suatu bisnis termasuk restoran bergantung pada penjualannya. Selain itu, bahan baku yang digunakan terkadang tidak sebanding dengan menu yang terjual, karena ada bahan yang lebih cepat habis, dan ada bahan yang masih tersisa. Jika hal seperti ini terjadi secara terus menerus tentunya dapat menyebabkan menurunnya pendapatan pada restoran yang dapat mengakibatkan restoran mengalami kerugian.

Permasalahan seperti ini tidak hanya terjadi pada restoran “Ben’s Haus Bistro”, tetapi juga terjadi di beberapa restoran lainnya. Pengeluaran mereka untuk membeli bahan baku yang mereka butuhkan tidak sebanding dengan pemasukan yang mereka dapatkan dari menu makanan dan minuman yang mereka jual. Hal inilah yang menyebabkan beberapa restoran mengalami kesulitan untuk mempertahankan bisnis mereka yang berujung pada kerugian dan akhirnya mereka menghentikan bisnis restoran mereka.

Itulah mengapa hal ini penting untuk diteliti karena permasalahan yang dihadapi mempengaruhi pendapatan restoran, sehingga pihak restoran membutuhkan solusi dalam hal memperbaharui strategi marketing yang digunakan agar dapat mempertahankan bisnis restoran tersebut. Untuk itu akan dilakukan analisis terhadap data penjualan dalam menentukan strategi marketing, dimana strategi marketing yang akan digunakan nantinya juga dapat dilakukan melalui platform Social Media Instagram dan E-Commerce seperti ShopeeFood, GrabFood, dan GoFood.

Pada penelitian ini akan mengambil data penjualan makanan dan minuman dari restoran “Ben’s Haus Bistro”, yang kemudian data tersebut akan dianalisis dengan menerapkan data mining. Analisis tersebut dilakukan untuk menghasilkan pengetahuan baru yang dapat digunakan dalam menentukan strategi marketing yang sesuai untuk restoran. Metode data mining yang digunakan adalah metode clustering dengan menggunakan algoritma K-Means. Metode clustering akan membagi data untuk dikelompokkan ke dalam beberapa cluster atau grup dengan karakteristik yang berbeda-beda. Untuk mengetahui dan menentukan nilai / jumlah cluster K yang optimal pada data yang digunakan, akan diterapkan metode elbow dalam penerapannya.

Penelitian ini menerapkan data mining karena data mining berguna untuk meningkatkan keuntungan yang dapat membantu dan mendukung dalam menentukan strategi marketing yang lebih efektif dan efisien, serta dapat mengetahui target pemasaran dengan lebih rinci [1][2][3]. Maka dari itu, penerapan data mining disini digunakan untuk melakukan analisis terhadap pasar atau target pemasaran dengan memanfaatkan data penjualan menu makanan dan minuman. Sehingga diharapkan strategi marketing yang digunakan nantinya berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa data mining dapat membawa manfaat bagi restoran.

Berdasarkan uraian di atas, ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui bagaimana menerapkan metode clustering menggunakan algoritma K-Means pada data penjualan makanan dan minuman, untuk mengetahui berapa nilai / jumlah cluster K terbaik yang didapatkan dari data yang digunakan dan juga untuk mengetahui berapa tingkat akurasi yang didapatkan dari hasil proses clustering yang telah dilakukan. Sementara itu, manfaat yang diharapkan dapat tercapai dari penelitian ini yaitu untuk melihat sejauh mana dan sebesar apa dampak dari penerapan data mining dengan metode clustering menggunakan algoritma K-Means dalam membantu menentukan strategi marketing pada penjualan makanan dan minuman, dapat membuat pengetahuan baru dari hasil analisa data mining dengan metode clustering menggunakan algoritma K-Means, serta dapat membantu restoran dalam membuat dan mengambil keputusan di masa yang akan datang.

Batasan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini akan berkaitan dengan data mining, metode clustering, algoritma K-Means, metode elbow, strategi marketing, dan hal-hal lain yang memiliki pengaruh terhadap data penjualan makanan dan minuman untuk restoran “Ben’s Haus Bistro”.

Penerapan metode clustering dengan menggunakan algoritma K-Means belum pernah dilakukan sebelumnya terhadap data penjualan makanan dan minuman restoran, sehingga hal ini yang menjadi perbedaan dari penelitian-penelitian terdahulu dan sejenis terkait data mining, khususnya untuk metode clustering dengan algoritma K-Means.

## 2. METODE

Metode data mining yang digunakan pada penelitian ini adalah metode clustering dengan menggunakan algoritma K-Means, dimana item data yang ada dari data penjualan makanan dan minuman akan dikelompokkan ke dalam sejumlah cluster / grup kecil. Nantinya, dari hasil yang didapatkan akan diketahui sejumlah cluster / grup yang ada, sehingga dapat menentukan strategi marketing yang sesuai untuk digunakan oleh pihak restoran.

### 2.1. Data Mining

Data mining atau yang dikenal dengan Knowledge Discovery in Database (KDD) merupakan suatu proses mencari dan menggali pola-pola informasi yang berharga untuk mendapatkan pengetahuan tersembunyi yang sebelumnya tidak diketahui dari kumpulan data yang besar dalam database, data warehouse, dan media / repository penyimpanan lainnya, sehingga data mining ini berpadanan dengan pattern recognition (pengenalan pola). [1], [4], [5], [6].

Data mining juga dapat diartikan sebagai proses iteratif dan interaktif yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan (artificial intelligence) dan machine learning untuk memperoleh, serta menemukan pola baru yang berguna dan dapat dipahami dalam suatu database yang besar (*massive database*) [7][8][9] [10].

Data mining memiliki potensi dalam membantu perusahaan agar perusahaan dapat fokus pada informasi penting yang ada dalam gudang data mereka. Penerapan data mining juga dapat membantu para pebisnis untuk mengambil keputusan di masa yang akan datang secara cepat dan tepat dalam meningkatkan keuntungan, serta dapat membantu dalam membuat / menentukan strategi marketing. [11], [12].

### 2.2. Metode Clustering

Salah satu metode data mining adalah clustering (pengklasteran), yaitu proses pengelompokan data (record dan pengamatan) untuk membagi data yang mirip satu sama lain ke dalam cluster yang sama dan cluster yang berbeda dengan objek yang ada pada cluster. Cluster sendiri merupakan kumpulan record yang mempunyai kemiripan satu sama lain dan tidak mempunyai kemiripan dengan record pada cluster lain [5], [6], [13], [4].

Clustering bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok objek yang mempunyai karakteristik yang mirip yang dapat dibedakan dengan kelompok lainnya, sehingga data yang mirip dapat

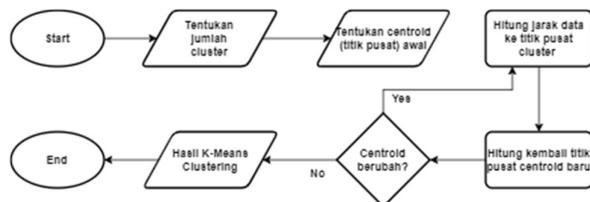
dimasukkan ke dalam kelompok yang sama dan dapat dibedakan satu dengan yang lainnya. Jumlah cluster / kelompok dapat diidentifikasi / ditentukan berdasarkan pada banyaknya variasi data objek [11], [14]. Metode clustering tidak mengestimasi dan memprediksi nilai dari variabel target, karena tidak ada variabel target dalam clustering. Semakin besar kemiripan objek dalam suatu cluster dan semakin besar perbedaan antar cluster, maka kualitas analisis cluster tersebut juga semakin baik [6].

### 2.3. Algoritma K-Means

Algoritma K-Means merupakan algoritma yang termasuk metode clustering berbasis jarak yang membagi data menjadi sejumlah cluster / kelompok yang unik. Algoritma K-Means juga termasuk dalam kategori partitioning clustering yang membagi data ke daerah bagian yang berbeda. Data dalam satu kelompok memiliki karakteristik yang mirip satu sama lain dan memiliki karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di kelompok lain. Sehingga data dengan karakteristik yang mirip akan dimasukkan ke dalam kelompok yang sama, sedangkan data dengan karakteristik yang berbeda akan dimasukkan ke dalam kelompok lainnya yang berbeda [15] [16] [8] [13].

Algoritma K-Means memiliki aturan, yaitu jumlah cluster yang dimasukkan hanya yang menggunakan atribut bertipe numerik. Selain itu, algoritma K-Means melakukan klasifikasi pengelompokan data berdasarkan data yang jaraknya paling dekat ke titik pusat cluster (centroid) [4][13].

Proses awal yang dilakukan pada algoritma K-Means yaitu menentukan nilai / jumlah cluster K yang ingin dibentuk dan juga menentukan titik pusat (centroid) awal. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk jarak setiap data ke setiap pusat cluster. Kemudian dilakukan perhitungan kembali untuk pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang baru. Jika pusat cluster sudah tidak berubah, artinya proses clustering sudah selesai. Namun jika pusat cluster masih berubah, hitung kembali sampai pusat cluster tidak berubah lagi [15][16] [8] [5] [11] [13] [12].



Gambar 1. Flowchart K-Means Clustering

### 2.4. Metode Elbow

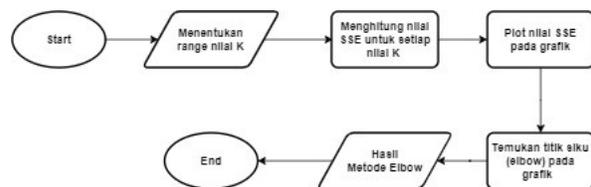
Metode elbow merupakan salah satu metode opsional dari algoritma K-Means yang berfungsi untuk menentukan nilai / jumlah cluster K yang optimal dan sesuai dari data yang digunakan dalam melakukan proses K-Means clustering. Metode elbow bekerja dengan cara membandingkan nilai persentase setiap cluster. Kita dapat memperoleh perbandingan nilai persentase setiap cluster dengan menggunakan SSE.

SSE (*Sum Square Error*) adalah ukuran seberapa dekat titik data dengan pusat cluster masing-masing, dan seberapa baik titik data di setiap cluster yang dikelompokkan bersama. Jika nilai dari

cluster membentuk sebuah sudut pada grafik, maka itu menandakan bahwa cluster tersebut merupakan cluster terbaik dan memiliki nilai / jumlah cluster K yang optimal [17].

Jadi, grafik akan menunjukkan penurunan SSE seiring dengan bertambahnya jumlah cluster. Namun pada titik tertentu, tingkat penurunan SSE akan melambat dan membentuk elbow (siku) pada grafik. Titik elbow inilah yang mewakili nilai / jumlah cluster K yang optimal.

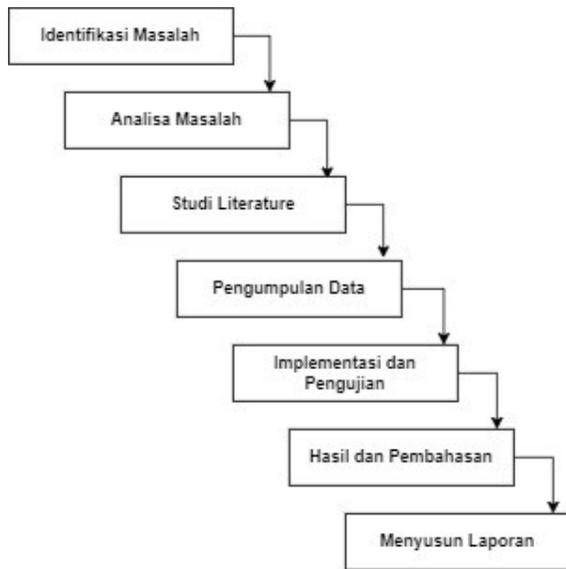
Proses pertama yang dilakukan pada metode elbow yaitu menentukan range dari nilai K. Selanjutnya akan dihitung nilai SSE (*Sum Square Error*) untuk menghasilkan perbandingan nilai persentase dari setiap cluster. Setelah selesai, nilai SSE akan di plot pada grafik dan ditentukan juga yang akan menjadi titik siku (*elbow*) pada grafik. Grafik inilah yang menunjukkan hasil dari nilai / jumlah cluster K terbaik yang didapatkan.



Gambar 2. Flowchart Metode Elbow

### 2.5. Kerangka Kerja Penelitian

1. Identifikasi Masalah: menentukan masalah dan membuat ruang lingkup / batasan masalah untuk mendefinisikan / mendeskripsikan masalah yang akan diteliti dan dibahas.
2. Analisa Masalah: memahami dan menganalisa masalah yang telah ditentukan ruang lingkup / batasan masalahnya.
3. Studi Literature: mencari referensi terkait penelitian dengan menelusuri dan mempelajari beberapa literature yang akan digunakan pada penelitian.
4. Pengumpulan Data: mengumpulkan data penjualan makanan dan minuman dari restoran "Ben's Haus Bistro", dimana data tersebut akan digunakan dalam proses penelitian.
5. Implementasi dan Pengujian: mengimplementasikan metode yang akan digunakan untuk menganalisis, mengolah, serta menguji data penjualan menu makanan dan minuman yang sudah didapatkan.
6. Hasil dan Pembahasan: melakukan pembahasan penelitian dan menarik kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh pada tahap implementasi dan pengujian.
7. Menyusun Laporan: membuat dan menyusun laporan terkait penelitian yang dilakukan.



Gambar 3. Kerangka Kerja Penelitian

### 2.6. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka / Literature Review: mengkaji, mempelajari, dan memahami bahan tertulis, karya / sumber ilmiah seperti artikel, buku, slide, dan informasi dari internet yang berhubungan dengan penelitian. Studi pustaka / literatur review berisi uraian, ulasan, dan rangkuman teori / temuan yang diperoleh dari hasil penelitian lain sebagai dasar dalam membuat penelitian.
2. Dokumentasi: mengumpulkan data yang dibutuhkan sampai semua data terkumpul menjadi satu dan siap digunakan untuk kepentingan penelitian. Pada penelitian ini, data diperoleh secara langsung dari restoran “Ben’s Haus Bistro”, sehingga data yang digunakan ialah data primer dan data internal, juga merupakan data kualitatif dan kuantitatif.

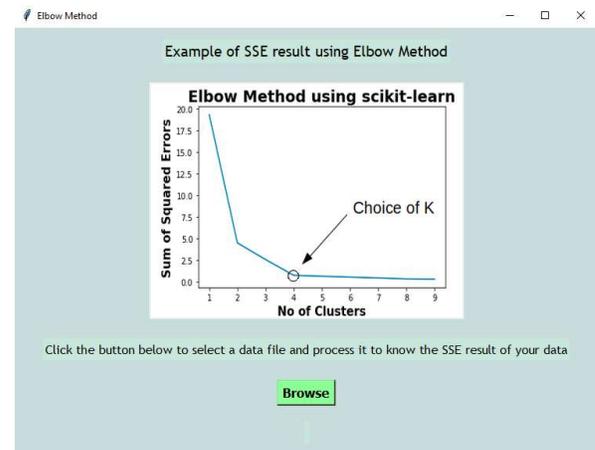
### 2.7. Teknik / Metode / Algoritma Pemecahan Masalah

1. Microsoft Excel: digunakan untuk menyimpan dan melakukan pencatatan data penjualan restoran “Ben’s Haus Bistro selama 6 bulan terakhir, yaitu dari bulan Agustus 2022 sampai dengan bulan Januari 2023.
2. Visual Studio Code (VS Code): merupakan source-code editor yang digunakan untuk membuat program. Pada penelitian ini akan menggunakan bahasa pemrograman Python dalam membuat program aplikasi pengolahan dan analisis data K-Means Clustering.
3. Python: bahasa pemrograman Python pada penelitian ini digunakan untuk melakukan proses pengolahan dan pengujian metode K-Means Clustering. Python sendiri memiliki library-library yang dapat digunakan dalam melakukan proses K-Means Clustering dan cukup mudah untuk diaplikasikan pada Visual Studio Code.

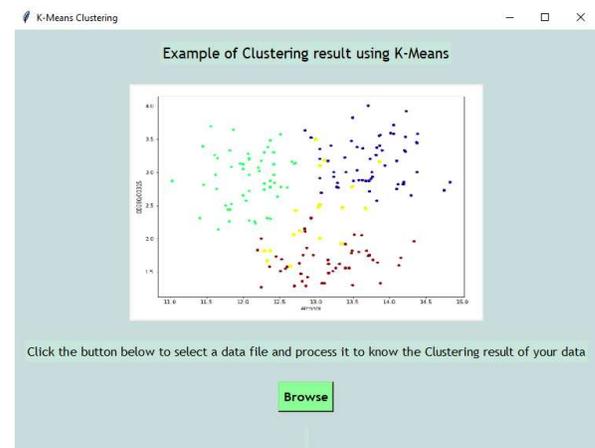
## 3. HASIL

Nilai dari data yang akan diuji merupakan data penjualan menu makanan dan minuman restoran Ben’s Haus Bistro selama 6 bulan, yaitu dari bulan Agustus 2022 sampai dengan bulan Januari 2023. Atribut / Parameter yang digunakan ialah Item Name, Category Name, dan Item Sold.

Berikut merupakan tampilan Interface untuk program Metode Elbow dan K-Means Clustering yang dibuat di Visual Studio Code menggunakan Python:



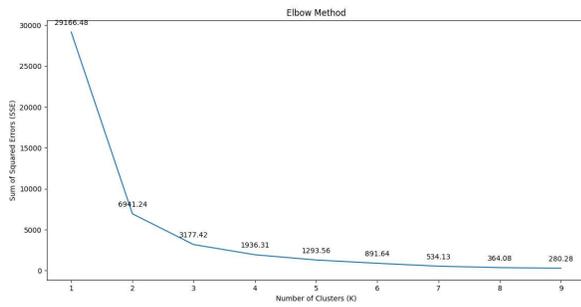
Gambar 4. GUI Metode Elbow



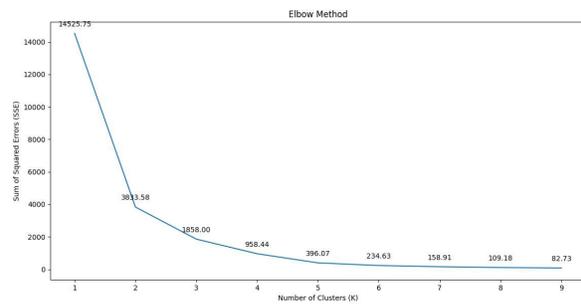
Gambar 5. GUI K-Means Clustering

### 3.1. Implementasi Metode Elbow

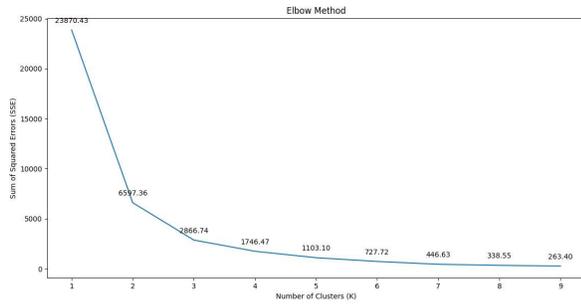
Pengimplementasian metode elbow dilakukan terhadap keseluruhan data penjualan, yaitu dari bulan Agustus 2022 – Januari 2023. Berikut merupakan hasil SSE metode elbow untuk masing-masing data penjualan per bulan dapat dilihat pada gambar 6 sampai gambar 11.



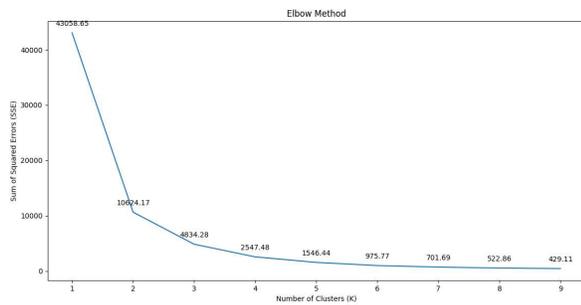
Gambar 6. Grafik Metode Elbow Data Bulan Agustus 2022



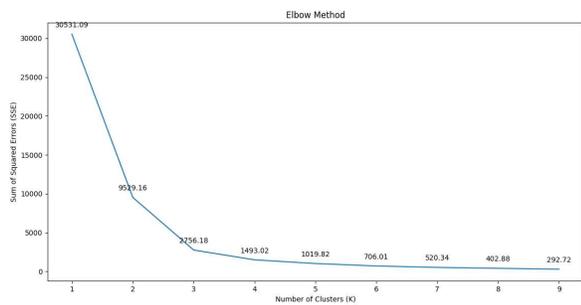
Gambar 11. Grafik Metode Elbow Data Bulan Januari 2023



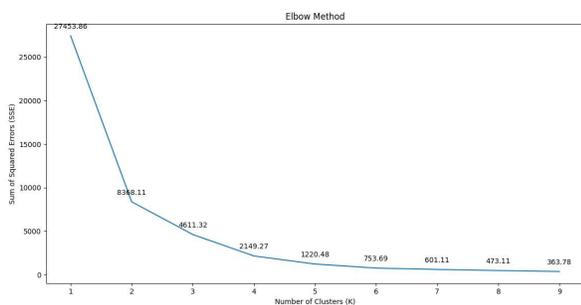
Gambar 7. Grafik Metode Elbow Data Bulan September 2022



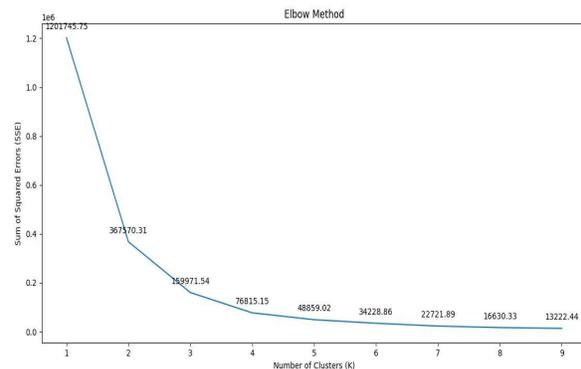
Gambar 8. Grafik Metode Elbow Data Bulan Oktober 2022



Gambar 9. Grafik Metode Elbow Data Bulan November 2022



Gambar 10. Grafik Metode Elbow Data Bulan Desember 2022



Gambar 12. Grafik Metode Elbow Keseluruhan Data

Berdasarkan hasil SSE metode elbow untuk masing-masing bulan dari bulan Agustus 2022 – Januari 2023, semuanya memperoleh nilai K=4. Selain dilakukan pengujian secara per bulan, selanjutnya dilakukan pengujian secara keseluruhan dengan total data sebanyak 111 item dan jumlah cluster sebanyak 9.

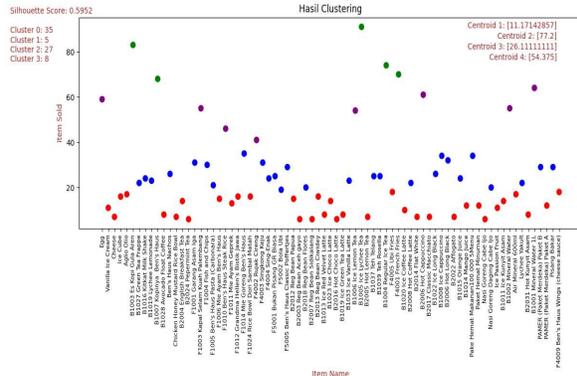
Pada pengujian yang dilakukan, hasil perhitungan SSE dari K=2 sampai dengan K=3 dan dari K=3 sampai dengan K=4 mendapatkan degradasi (penurunan) nilai yang besar. Sehingga K=2 dan K=3 bukan merupakan nilai K yang optimal. Sedangkan hasil perhitungan SSE dari K=4 sampai dengan K=9 mengalami degradasi nilai yang melambat. Sehingga didapatkan hasil bahwa K=4 merupakan nilai K yang optimal untuk 111 item terhadap data keseluruhan dari bulan Agustus 2022 – Januari 2023. Hasil SSE terhadap data keseluruhan untuk pengujian implementasi metode elbow dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 12.

Tabel 1. Hasil SSE Metode Elbow

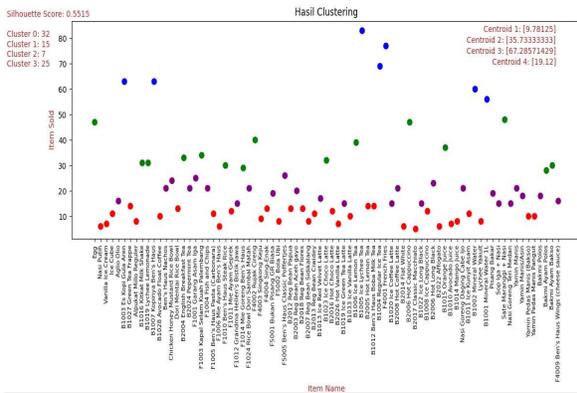
Cluster	Hasil SSE	Selisih
<b>K1</b>	1201745,75	1201745,75
<b>K2</b>	367570,31	834175,44
<b>K3</b>	159971,54	207598,77
<b>K4</b>	76815,15	83156,39
<b>K5</b>	48859,02	27956,13
<b>K6</b>	34228,86	14630,16
<b>K7</b>	22721,89	11506,97
<b>K8</b>	16630,33	6091,56
<b>K9</b>	13222,44	3407,89

### 3.2. Implementasi Metode K-Means Clustering

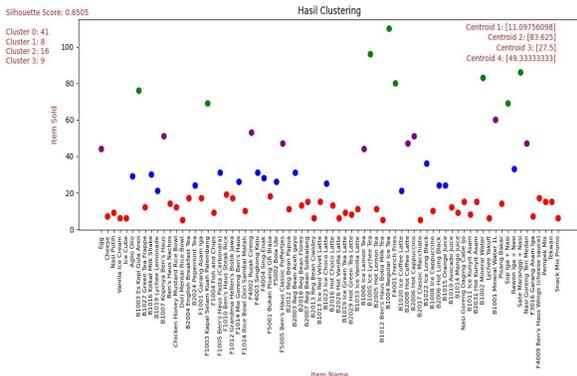
Pengimplementasian metode K-Means Clustering akan menggunakan nilai cluster K=4 yang sudah didapatkan sebelumnya pada hasil implementasi metode elbow. Berikut merupakan hasil K-Means Clustering untuk masing-masing data penjualan per bulan terlihat pada gambar 13 sampai 17.



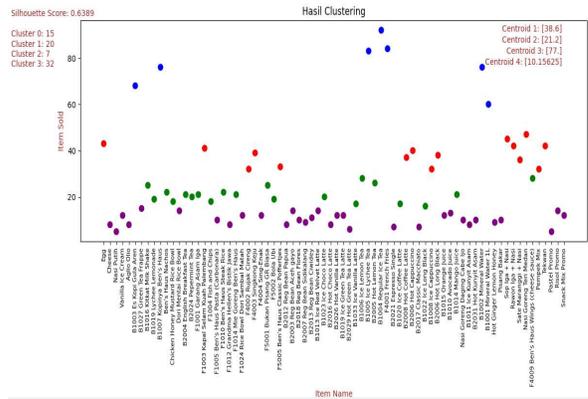
Gambar 13. Output K-Means Clustering Data Bulan Agustus 2022



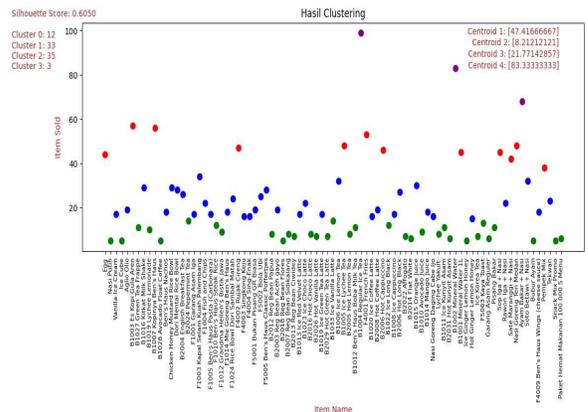
Gambar 14. Output K-Means Clustering Data Bulan September 2022



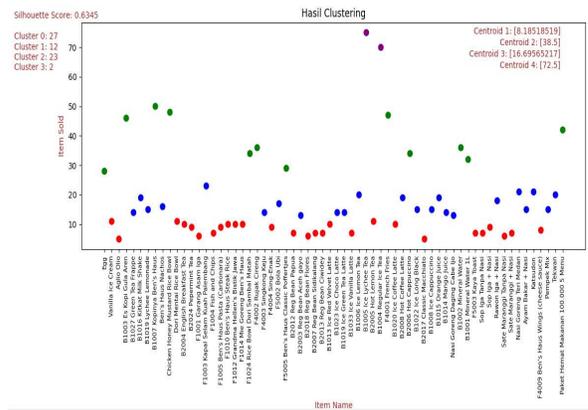
Gambar 15. Output K-Means Clustering Data Bulan Oktober 2022



Gambar 16. Output K-Means Clustering Data Bulan November 2022



Gambar 17. Output K-Means Clustering Data Bulan Desember 2022

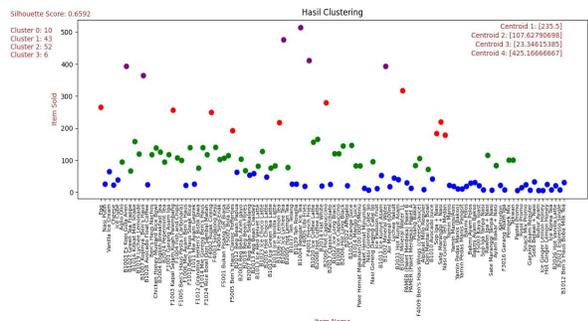


Gambar 18. Output K-Means Clustering Data Bulan Januari 2023

Selain dilakukan pengujian secara per bulan, pengujian metode K-Means Clustering juga akan dilakukan terhadap keseluruhan data yang memiliki 111 item. Hasil pengujian implementasi metode K-Means clustering dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 19.

Tabel 2. Hasil Tabel K-Means Clustering

No	Item Name	Category Name	Item Sold	cluster
1	Egg	Additional	265	0
2	F1003 Kapal Selam Kuah Palembang	Maincourse	256	0
3	F4002 Rujak Cireng	Starter Grazing	249	0
4	F5005 Ben's Haus Classic Poffertjes	Dessert	192	0
5	B1006 Ice Lemon Tea	Beverage	217	0
6	B2006 Hot Cappuccino	Beverage	279	0
...	...	...	...	...
11	Vanilla Ice Cream	Additional	64	1
12	Aglia Olio	Maincourse	94	1
13	B1027 Green Tea Frappe	Beverage	66	1
14	B1016 Kitkat Milk Shake	Beverage	158	1
15	B1019 Lychee Lemonade	Beverage	119	1
16	Ben's Haus Nachos	Starter Grazing	117	1
...	...	...	...	...
54	Nasi Putih	Additional	25	2
55	Cheese	Additional	22	2
56	Ice Cube	Additional	38	2
57	B1028 Avocado Float Coffee	Beverage	23	2
58	F1006 Mie Ayam Ben's Haus	Maincourse	21	2
59	F1011 Mie Ayam Geprek	Maincourse	25	2
...	...	...	...	...
106	B1003 Es Kopi Gula Aren	Beverage	393	3
107	B1007 Kopinya Ben's Haus	Beverage	364	3
108	B1005 Ice Lychee Tea	Beverage	476	3
109	B1004 Regular Ice Tea	Beverage	514	3
110	F4001 French Fries	Starter Grazing	411	3
111	B1002 Mineral Water	Beverage	393	3



Gambar 19. Output K-Means Clustering Data Keseluruhan

Pada hasil K-Means Clustering di atas, kita dapat melihat jumlah cluster yang terbentuk masing-masing dengan item yang dimiliki oleh setiap cluster. Kita juga dapat mengetahui titik pusat (centroid) masing-masing cluster. Selain itu, terdapat nilai tingkat akurasi untuk mengetahui bagaimana akurasi yang didapatkan dari hasil proses K-Means Clustering yang telah dilakukan dengan menggunakan Silhouette Score.

Berdasarkan hasil K-Means Clustering untuk data secara keseluruhan, diperoleh hasil sebanyak 4 cluster. Cluster 1 memiliki jumlah 6 item dengan titik pusat [425.16], Cluster 2 memiliki jumlah 10 item dengan titik pusat [235.5], Cluster 3 memiliki jumlah 43 item dengan titik pusat [107.62], dan Cluster 4 memiliki jumlah 52 item dengan titik pusat [23.34].

Dari hasil clustering tersebut, dapat diketahui bahwa Cluster 1 merupakan cluster yang berisi data penjualan menu yang paling laris karena memiliki nilai titik pusat paling besar. Cluster 2 merupakan cluster yang berisi data penjualan menu yang laris, Cluster 3 merupakan cluster yang berisi data penjualan menu yang kurang laris, dan Cluster 4 merupakan cluster yang berisi data penjualan menu yang tidak laris.

Berikut merupakan daftar item untuk hasil Cluster 1 dan Cluster 2:

**Cluster 1:**

Starter Grazing: F4001 French Fries.  
Beverage: B1003 Es Kopi Gula Aren, B1007 Kopinya Ben's Haus, B1005 Ice Lychee Tea, B1004 Regular Ice Tea, B1002 Mineral Water.

**Cluster 2:**

Additional: Egg.  
Starter Grazing: F4002 Rujak Cireng.  
Maincourse: F1003 Kapal Selam Kuah Palembang, Sop Iga + Nasi, Sate Maranggi + Nasi, Nasi Goreng Teri Medan.  
Dessert: F5005 Ben's Haus Classic Poffertjes.  
Beverage: B1006 Ice Lemon Tea, B2006 Hot Cappuccino, B1001 Mineral Water 1L.

Sedangkan tingkat akurasi yang didapatkan dengan menggunakan Silhouette Score memperoleh nilai 0,6592 dimana skor yang didapatkan mendekati 1. Artinya, data hasil proses clustering sudah sesuai dan terkelompok dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa data dalam setiap cluster memiliki kemiripan dan juga terdapat perbedaan antar cluster.

**4. PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil proses K-Means clustering untuk keseluruhan data dari bulan Agustus 2022 – Januari 2023, didapatkan hasil 0,6595 untuk mengukur tingkat akurasi kinerja / performansi implementasi K-Means Clustering dengan menggunakan Silhouette Score. Dengan ini, dapat diketahui bahwa data berhasil dikelompokkan dengan baik dan memperoleh hasil clustering yang sesuai.

Pada penelitian ini akan menggunakan Cluster 1 dan Cluster 2 dalam menentukan strategi marketing yang akan digunakan, karena Cluster 1 menunjukkan data yang berisi menu penjualan yang paling laris, dan Cluster 2 menunjukkan data yang berisi menu penjualan yang laris.

Untuk menentukan strategi marketing terhadap data penjualan menu secara keseluruhan dari bulan Agustus 2022 – Januari 2023, dapat dilakukan pengelompokan menu dengan menggabungkan 2 menu dari hasil Cluster 1 dan Cluster 2 menjadi satu seperti berikut:

1. Nasi Goreng Teri Medan (Maincourse) & B1002 Mineral Water (Beverage).
2. Sop Iga + Nasi (Maincourse) & B1002 Mineral Water (Beverage).
3. Sate Maranggi + Nasi (Maincourse) & B1002 Mineral Water (Beverage).
4. Nasi Goreng Teri Medan (Maincourse) & B1004 Regular Ice Tea (Beverage).
5. Sop Iga + Nasi (Maincourse) & B1004 Regular Ice Tea (Beverage).
6. Sate Maranggi + Nasi (Maincourse) & B1004 Regular Ice Tea (Beverage).
7. Nasi Goreng Teri Medan (Maincourse) & B1005 Ice Lychee Tea (Beverage).
8. Sop Iga + Nasi (Maincourse) & B1005 Ice Lychee Tea (Beverage).
9. Sate Maranggi + Nasi (Maincourse) & B1005 Ice Lychee Tea (Beverage).
10. F5005 Ben's Haus Classic Poffertjes (Dessert) & B1007 Kopinya Ben's Haus (Beverage).
11. F5005 Ben's Haus Classic Poffertjes (Dessert) & B1003 Es Kopi Gula Aren (Beverage).
12. F4001 French Fries (Starter Grazing) & F4002 Rujak Cireng (Starter Grazing).

Selain itu, bisa juga dilakukan pengelompokan menu dengan menggabungkan 2 menu dari hasil Cluster 2 seperti berikut:

1. Nasi Goreng Teri Medan (Maincourse) & B1006 Ice Lemon Tea (Beverage).
2. Sop Iga + Nasi (Maincourse) & B1006 Ice Lemon Tea (Beverage).
3. Sate Maranggi + Nasi (Maincourse) & B1006 Ice Lemon Tea (Beverage).
4. F5005 Ben's Haus Classic Poffertjes (Dessert) & B2006 Hot Cappuccino (Beverage).

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi metode elbow dan K-Means Clustering yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode elbow berhasil digunakan dalam penerapannya pada metode K-Means Clustering dari data yang dimiliki. Nilai / jumlah cluster K optimal yang didapatkan adalah K=4, dan hasil K ini juga digunakan dalam menentukan cluster yang dibentuk.

Kemudian, tingkat akurasi yang didapatkan dari hasil proses clustering yang telah dilakukan terhadap data keseluruhan dengan menggunakan Silhouette Score bernilai sebesar 0,6595. Selain itu, data penjualan secara keseluruhan dari bulan Agustus 2022 - Januari 2023 mendapatkan hasil 4 clustering. Untuk Cluster 1 memperoleh hasil sebanyak 6 item dengan titik pusat [425.16], Cluster 2 memperoleh hasil sebanyak 10 item dengan titik pusat [235.5], Cluster 3 memperoleh hasil sebanyak 43 item dengan titik pusat [107.62], dan Cluster 4 memperoleh hasil sebanyak 52 item dengan titik pusat [23.34].

Sehingga untuk menentukan strategi marketing yang akan digunakan, dapat dilakukan dengan mengelompokkan dan menggabungkan menu dari hasil Cluster 1 (Data Penjualan Menu Yang Paling Laris) dan Cluster 2 (Data Penjualan Menu Yang Laris).

Sementara itu, beberapa saran yang dapat diberikan terkait penelitian yang telah dilakukan yaitu dalam menentukan nilai / jumlah cluster K yang optimal, dapat mencoba untuk menggunakan metode lain selain metode elbow, karena metode elbow bukan satu-satunya metode yang dapat digunakan untuk menentukan nilai / jumlah cluster K yang optimal.

Untuk penelitian lebih lanjut, dapat menambahkan atribut / parameter / variabel dalam melakukan penerapan K-Means Clustering. Selain itu juga dapat menggunakan data yang lebih banyak, sehingga dapat melihat sejauh apa proses K-Means Clustering dapat bekerja pada data penjualan makanan dan minuman yang digunakan.

Terakhir, untuk penelitian selanjutnya dapat mencoba untuk menggunakan metode dan algoritma lain selain metode Clustering dan algoritma K-Means, agar dapat membandingkan metode dan algoritma mana yang paling efektif untuk digunakan dalam menentukan strategi marketing terhadap data menu penjualan makanan dan minuman.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Nurdiawan and N. Salim, "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Barang Menggunakan Metode Metode Naive Bayes Classifier Untuk Optimasi Strategi Pemasaran," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, pp. 84–95, 2018.
- [2] Putra, J. C. A., and Sipayung, E. M., "Implementasi Apriori Pada Penjualan Barang Dengan Metode Asosiasi Untuk Strategi Marketing," *Jurnal Algoritma, Logika dan Komputasi*, vol. VII, no. 01, pp. 624–633, 2024
- [3] Hakim, B., Kaunang, F. J., Susanto, C., Salim, J., Indradjaja, R., "Implementasi Machine Learning Dalam Pengelompokan Musik Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Idealis: Indonesia Journal Information System*, volume 8, nomor 1, pp. 74–83, 2025
- [4] N. Agustina and Prihandoko, "Perbandingan Algoritma K-Means dengan Fuzzy C-Means Untuk Clustering Tingkat Kedisiplinan Kinerja Karyawan," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 621–626, 2018.
- [5] Z. Nabila, A. R. Isnain, Permata, and Z. Abidin, "Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 100–108, 2021.
- [6] L. A. W. S., "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Tiket Pesawat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: PT. Sinar Jagad Indonesia)," *JUISI*, vol. 06, no. 01, pp. 11–22, 2020.
- [7] E. Elisa, "Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 472–478, 2018.
- [8] Gustientiedina, M. H. Adiya, and Y. Desnelita, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2019.
- [9] D. Udariansyah and D. R. Ibrahim, "Klasifikasi Data

- Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Universitas Bina Darma Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 4, pp. 2692–2701, 2022.
- [10] E. D. Sikumbang, “Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori,” *J. Tek. Komput.*, vol. 4, pp. 156–161, 2018.
- [11] J. T. Jabat and Murdani, “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Retail Menggunakan Metode Clustering,” *J. Pelita Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 26–32, 2019.
- [12] Normah, S. Nurajizah, and A. Salbinda, “Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Fashion Hijab Banten,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 7, no. 2, pp. 158–163, 2021.
- [13] S. Gantina, A. H. Nasyuha, and Suharsil, “Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Data Transaksi Penjualan Kosmetik di WN Kosmetik Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. CyberTech*, pp. 1–11, 2020.
- [14] S. Rizal and R. Q. Khotimah, “Penerapan Data Mining Untuk Clustering Data Penduduk Yang Terdampak Covid-19 Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, pp. 2781–2792, 2022.
- [15] I. Vhallah, Sumijan, and J. Santony, “Pengelompokan Mahasiswa Potensial Drop Out Menggunakan Metode Clustering K-Means,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 572–577, 2018.
- [16] Feryanto, F. T. Kesuma, and S. P. Tamba, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penjualan Sparepart Toyota Dengan Metode K-Means Clustering,” *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima (JUSIKOM PRIMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 67–72, 2019.
- [17] Sagaino, T. M. S. Mulyana, I. G. N. Suryantara, J. A. Ginting, and F. Adikara, “Pemetaan Kejadian Bencana Alam Di Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means,” vol. 5, pp. 471–478, 2022.

## BIODATA PENULIS

Eufrasia Paskasious

Lahir di Jakarta, 15 April 2001. Mahasiswa program studi Informatika di Universitas Bunda Mulia Kampus Serpong semester akhir yang sedang menyusun skripsi.

Evasaria Magdalena Sipayung

Menerima gelar Sarjana Teknik dari Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung Jurusan Teknik Informasi pada tahun 2003, dan gelar Magister Teknik dari Institut Teknologi Bandung, Sekolah Tinggi Elektro Indonesia (STEI) pilihan Teknologi Informasi pada tahun 2007.