



Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Linieritas Pekerjaan Alumni Berdasarkan Tracer Study

Septi Anggarawati¹

¹Teknik Informatika, Universitas Islam Balitar- Blitar. Jl. Majapahit No.2- 4, Sananwetan, Kec.
Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur
e-mail: anggarasephy@gmail.com¹

ABSTRAK

Kata Kunci:

Kata Linieritas
Kata *K-Means Clustering*
Kata *Silhouette Coefficient*

SMK PGRI Wlingi merupakan salah satu sekolah swasta yang ada di kabupaten Blitar yang beralamatkan di Jalan Jendral Sudirman No. 86 Beru – Wlingi. Permasalahan yang ada di SMK PGRI Wlingi adalah pengelompokan linieritas pekerjaan lulusan. Dengan mengelompokkan linieritas pekerjaan lulusan di SMK PGRI Wlingi nantinya akan membantu petugas yang menangani untuk mengetahui jumlah data siswa yang bekerja linier dan tidak linier. Pengelompokan linieritas tersebut akan menggunakan k-means clustering. K-Means Clustering adalah metode yang mengelompokkan data ke dalam cluster, dimana objek dengan kesamaan tinggi berada pada cluster yang sama, tetapi objek yang tidak sama berada pada cluster yang berbeda. K-means Clustering merupakan salah satu teknik pengelompokan data yang mana keberadaan tiap titik data dalam satu kelompok (cluster) ditentukan oleh derajat keanggotaan. Jumlah cluster yang digunakan pada penelitian ini ada 2 cluster, yaitu linier dan tidak linier. Pengelompokan linieritas di SMK PGRI Wlingi dengan menggunakan metode k-means clustering dapat diterapkan dengan baik untuk menentukan linieritas pekerjaan lulusan dinyatakan dengan hasil clustering linier 95% dan tidak linier 5%. Untuk mengetahui tingkat akurasi dalam cluster menggunakan Silhouette Coefficient. Dari hasil pengujian menghasilkan data yang akurat dengan rata-rata nilai Silhouette Coefficient $s(i) = 1$



ABSTRACT

Keyword:

Linearity
K-Means Clustering
Silhouette Coefficient

PGRI Wlingi Vocational School is a private school in Blitar district which is located at Jalan Jendral Sudirman No. 86 Beru – Wlingi. The problem that exists at SMK PGRI Wlingi is the linearity grouping of graduate work. By classifying the linearity of graduate work at SMK PGRI Wlingi, it will later help the officers who handle it to find out the number of students who work linearly and non-linearly. The linearity grouping will use k-means clustering. K-Means Clustering is a method that groups data into clusters, where objects with similarities are in the same cluster, but dissimilar objects are in different clusters. K-means Clustering is a data grouping technique in which the existence of each data point in a group (cluster) is determined by the degree of membership. The number of clusters used in this study there are 2 clusters, namely linear and non-linear. Linearity grouping at SMK PGRI Wlingi using the k-means clustering method can be applied properly to determine the linearity of graduate work with 95% linear clustering results and 5% non-linearity. To determine the level of accuracy in the cluster using the Silhouette Coefficient. From the test results produce accurate data with an average value of Silhouette Coefficient $s(i) = 1$.

PENDAHULUAN

Tracer Study merupakan pelacakan jejak lulusan dilaksanakan setiap tahun sesudah lulus kompetensi di dunia kerja. Selain itu, tracer study juga merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan akreditasi dari Dewan Nasional untuk Akreditasi Pendidikan (Yulianti dkk., 2019) [4]. SMK PGRI Wlingi merupakan salah satu SMK Swasta di Kabupaten. Blitar yang berdiri sejak tahun 1987 sampai sekarang dan memiliki siswa sejumlah ± 2000 siswa. SMK PGRI Wlingi mengadakan tracer study guna mengetahui hasil keberhasilan proses pendidikan yang telah dilakukan terhadap siswa-siswi SMK PGRI Wlingi, dalam memenuhi hal tersebut ada dua hal yang harus dihadapi yaitu kualitas pembelajaran dan relevansi antara kompetensi dengan kebutuhan dunia kerja. Dengan demikian dalam proses pengembangan ini memerlukan informasi yang akurat, sehingga pengembangan tersebut sesuai dengan kemajuan zaman. Alumni SMK PGRI Wlingi memiliki berbagai macam jenis pekerjaan. Pekerjaan itu sesuai dengan jurusan yang ditempuh selama sekolah di SMK PGRI Wlingi dan ada juga alumni yang pekerjaannya kurang sesuai dengan jurusan yang di tempuh selama sekolah di SMK PGRI Wlingi. K-means mempartisi objek yang ada kedalam suatu kelompok clustering. Pengelompokan data dengan karakteristik yang setiap pengelompokannya menggunakan metode k-means diharapkan dapat mengelompokan berdasarkan linier dan tidak linier pekerjaan alumni sehingga dapat digunakan sebagai acuan peningkatan kualitas lulusan (Muktiadi, R. dkk, 2020) [9].



METODE

Untuk melengkapi data-data sistem informasi pendataan alumni pada SMK PGRI Wlingi dengan metode K-Means Clustering, maka penulis melakukan metode pengumpulan data dengan cara:

a. Penelitian lapangan (Field Research)

Dilakukan dengan cara meminta data alumni kepada bagian BKK (Bursa Kerja Khusus) yang bagian pendataan siswa setelah lulus

b. Wawancara (Interview)

Merupakan suatu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara Tanya jawab atau dialog secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Dalam hal ini penyusun melakukan Tanya jawab kepada ketua bagian BKK (Bursa Kerja Khusus)

c. Studi Pustaka

Untuk mendapatkan data-data yang bersifat teoritis maka penyusun melakukan pengumpulan data dengan cara membaca artikel jurnal ilmiah dan mempelajari buku-buku makalah ataupun referensi lain yang berhubungan dengan masalah yang dibahas meliputi pendataan alumni, dan juga penerapan metode yang digunakan.

Penelitian dimulai dengan melakukan observasi dan pengambilan data pada tempat penelitian, lalu dilakukan analisa dan pembuatan rancangan sistem sesuai dengan kebutuhan usaha dan penelitian. Penelitian telah ditentukan pada lembaga pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di Kabupaten. Blitar yang berlokasi di Jln. Jendral Sudirman No. 86 Kelurahan. Beru, Kecamatan. Wlingi, Kabupaten. Blitar yang di kepalai oleh Bpk. Drs. Bambang Setiyono, S.T., M.Pd dimana penelitian dilakukan kurang lebih selama 7 bulan dari bulan Februari 2022 sampai dengan Agustus 2022. Berikut beberapa batasan jenis data yang di gunakan dalam penelitian, meliputi :

a. Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan responden yang dijadikan sampel dengan menggunakan pertanyaan yang telah dipersiapkan terdahulu. Contohnya : mengisi kuesioner ataupun wawancara langsung

b. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil pengolahan pihak kedua atau data yang diperoleh dari hasil publikasi pihak lain. Contohnya : bukti hasil pengisian kuesioner yang diisi melalui google fomrulir, data yang diperoleh dari internet tentang profil SMK PGRI Wlingi, dll.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menjelaskan tentang data – data yang digunakan diambil dari pengisian forms tracer study yang sudah disediakan dari sekolah. Dan hasil dari tracer study selanjutnya diolah menjadi data, yang nantinya akan dihitung menggunakan k-means clustering. Perhitungan K-Means Clustering dilakukan untuk menentukan linieritas pekerjaan alumni berdasarkan Tracer



Study. Setelah diketahui pekerjaan alumni dari data – data yang telah dikumpulkan, maka selanjutnya dilakukan proses klasifikasi data menggunakan metode K-Means. Jika ingin mengklasifikasi data menjadi 2 kelas, maka sudah dapat ditentukan nilai K yang digunakan pada proses klasifikasi K-Means adalah 2. Data pengujian disini menggunakan 50 data. Untuk memudahkan perhitungan maka dibuat tabel perhitungan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pekerjaan Alumni

| No | Nama | Jurusan | Tahun Lulus | Pekerjaan | Bidang Kerja | Jabatan |
|----|---------------------------|---------|-------------|---|---|--------------------------|
| 1 | Alvin Nofrizal | Tkj | 2021 | Cv. Acomptech Blitar | Industri Komputer, Jasa Reparasi Computer, Pemasangan Jaringan Internet Dan Konsultasi Komputer | Teknisi |
| 2 | Amanda Ardelia Argani | Rpl | 2021 | Rsud Ngudi Waluyo Wlingi | Industri Komputer, Jasa Reparasi Computer, Pemasangan Jaringan Internet Dan Konsultasi Komputer | Teknisi |
| 3 | Aprilia Susanti | Tkj | 2021 | Mmc Computer | Industri Komputer, Jasa Reparasi Computer, Pemasangan Jaringan Internet Dan Konsultasi Komputer | Teknisi |
| 4 | Ega Alfa Aditya | Tkro | 2021 | Toko Src Perdana | Penyediaan Makanan Dan Minuman, Obat-Obatan | Admin |
| 5 | Fannesa Bima Olga Utama | Tpm | 2021 | Cv.Kms | Industri Mesin Dan Perabotan Rumah Tangga, Bubut, Mebel | Mekanik |
| 6 | Joko Pribadi | Tkro | 2021 | Bengkel Pak Sokib Kalimantan | Jasa Reparasi, Perdagangan Kendaraan, Pemasangan Mesin, Perawatan Mobil/Sepeda Motor Dan Spareparts | Montir |
| 7 | Khoirul Roziqin | Tkro | 2021 | Pt Advantage | Jasa Cash Management Dan Service | Teknisi |
| 8 | Kurnia Aprilliani | Tkkr | 2021 | Salon Tiara Ayu Kademangan | Jasa Perawatan Kecantikan | Hair Stylist, Beautician |
| 9 | Lutfi Trio Juli Pamungkas | Tpm | 2021 | Rizky Agung Las Bubut | Industri Mesin Dan Perabotan Rumah Tangga, Bubut, Mebel | Mekanik |
| 10 | Mey Cristiana | Tkj | 2021 | Olam Elektrik | Industri Komputer, Jasa Reparasi Computer, Pemasangan Jaringan Internet Dan Konsultasi Komputer | Teknisi |
| 11 | Moch. Arulika | Tkro | 2021 | Best Agro Internasional Kalimantan Tengah | Pertanian, Peternakan, Perikanan, Perkebunan Kelapa Sawit Dan Penebangan Kayu | Operator |



| No | Nama | Jurusan | Tahun Lulus | Pekerjaan | Bidang Kerja | Jabatan |
|----|--------------------------|---------|-------------|----------------------|--|----------|
| 12 | Mudhohirus Salimu Sobri | Tpm | 2021 | Budidaya Telur Bebek | Pertanian, Peternakan, Perikanan, Perkebunan | Karyawan |
| 13 | Yoga Vredi Tama | Tkj | 2021 | Pt Columbus | Industri Komputer, Jasa Reparasi Computer, Pemasangan Jaringan Internet Dan Konsultasi Komputer | Teknisi |
| 14 | Adilang Putra Firmansyah | Tkro | 2021 | Pt Albasia Abadi | Industri Kayu, Industri Karet, Industri Plastik ,Furnitur, Barang Anyaman Dari Bambu, Rotan Dan Sejenisnya | Mekanik |
| 15 | Afren Anggoro | Titl | 2021 | Rjnet | Jasa Instalasi Listrik , Elektronik | Teknisi |

| No | Teknik Dengan Jurusan |
|----|----------------------------------|
| 1 | Teknik Pemesinan |
| 2 | Teknik Kendaraan Ringan Otomotif |
| 3 | Teknik Instalasi Tenaga Listrik |
| 4 | Teknik Komputer Jaringan |
| 5 | Rekayasa Perangkat Lunak |
| 6 | Tata Kecantikan Rambut Kulit |
| 7 | Teknik Alat Berat |
| 8 | Desain Komunikasi Visual |

Tabel 3. Data Bidang Pekerjaan

| NO | Nama |
|----|---|
| 1 | Jasa pembuatan web |
| 2 | Jasa Perawatan Kecantikan |
| 3 | Industri Komputer, Jasa reparasi computer, Pemasangan Jaringan Internet dan konsultasi komputer |
| 4 | Jasa reparasi, Perdagangan kendaraan, pemasangan mesin, perawatan mobil/sepedah motor dan spareparts |
| 5 | Jasa Instalasi listrik , Elektronik |
| 6 | Jasa cash management dan service |
| 7 | Industri mesin dan perabotan rumah tangga, bubut, Mebel |
| 8 | Pertambangan batu bara, Pertambangan minyak bumi dan gas alam, Pertambangan bijihlogam, Pertambangan dan penggalian lainnya |
| 9 | Produksi Beton(Batako/Batako), Penyediaan bahan bangunan dan Konstruksi bangunan sipil |
| 10 | Pertanian, peternakan, Perikanan, Perkebunan Kelapa sawit dan penebangan kayu |
| 11 | Industri makanan, Industri minuman, Industri pengolahan tembakau, Industri tekstil, Industri kulit, barang dari kulit dan alas kaki |
| 12 | Industri kayu, Industri Karet, Industri Plastik ,furnitur, barang anyaman dari bambu, rotan dan sejenisnya |



| NO | Nama |
|----|---|
| 13 | Industri pembuatan perhiasan emas |
| 14 | Penyediaan makanan dan minuman, Obat-Obatan |
| 15 | Expedisi, Biro Perjalanan |

| No | Keterangan Jabatan |
|----|--------------------------|
| 1 | Web Deelopmen |
| 2 | Hair Stylist, Beautician |
| 3 | Operator |
| 4 | Admin |
| 5 | Teknisi |
| 6 | Mekanik |
| 7 | Montir |
| 8 | Karyawan |

Selanjutnya data ditransformasikan ke data yang dapat dihitung menggunakan k-means clustering, data ditransformasikan sebagai berikut:

Tabel 5. Data yang sudah ditransformasikan

| NO | Kode Nama | jurusan | bidang kerja | jabatan |
|----|---------------------------|---------|--------------|---------|
| 1 | Alvin Nofrizal | 1 | 3 | 5 |
| 2 | Amanda Ardelia Argani | 5 | 3 | 5 |
| 3 | Aprilia Susanti | 4 | 3 | 5 |
| 4 | Ega Alfa Aditya | 2 | 14 | 4 |
| 5 | Fannesa Bima Olga Utama | 1 | 7 | 6 |
| 6 | Joko Pribadi | 2 | 4 | 7 |
| 7 | Khoirul Roziqin | 2 | 6 | 5 |
| 8 | Kurnia Aprilliani | 6 | 2 | 2 |
| 9 | Lutfi Trio Juli Pamungkas | 1 | 7 | 6 |
| 10 | Mey Cristiana | 4 | 3 | 5 |
| 11 | Moch.Arulika | 2 | 10 | 6 |
| 12 | Mudhohirus Salimu Sobri | 1 | 10 | 8 |
| 13 | Yoga Vredi Tama | 4 | 3 | 5 |
| 14 | Adilang Putra Firmansyah | 2 | 12 | 6 |
| 15 | Afren Anggoro | 3 | 5 | 5 |
| 16 | Agus Setiawan | 1 | 10 | 8 |
| 17 | Dhico Septian Andreansyah | 2 | 3 | 5 |
| 18 | Fitri Nur Hidayah | 4 | 3 | 5 |
| 19 | Lesti Lestari | 6 | 2 | 2 |
| 20 | Lukman Mahendra Timur | 2 | 4 | 7 |
| 21 | Pendik Riawan | 2 | 12 | 6 |
| 22 | Zakiatul Mubarakah | 6 | 2 | 2 |
| 23 | Mochamad Agusta Priya | 1 | 7 | 6 |



| | | | | |
|-----|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 24 | Dandy Kurnia Saputra | 2 | 6 | 5 |
| 25 | Dini Saraswati | 3 | 2 | 4 |
| 26 | Maulidia Putri Wulandari | 4 | 3 | 5 |
| 27 | Dani Kurniawan | 4 | 3 | 5 |
| 28 | Yudiah Surtikanti | 6 | 2 | 2 |
| 29 | Selvi Wulandari | 6 | 2 | 2 |
| 30 | Novia Trisnani | 4 | 3 | 5 |
| 31 | Feris Reza Fauzi | 2 | 8 | 3 |
| 32 | Angga Irawan | 1 | 8 | 3 |
| 33 | Rifky Rachmad Dani Syaputra | 4 | 3 | 5 |
| 34 | Diki Saputra | 1 | 10 | 8 |
| 35 | Muhammad Rifqi Sulon Kurniawan | 4 | 10 | 4 |
| 36 | Denmas Bagus Yudiarto | 4 | 9 | 4 |
| 37 | Frengky Fardiantorro | 2 | 7 | 6 |
| 38 | Nanda Aditya Saputra | 2 | 7 | 6 |
| 39 | Novan Angga Setiawan | 2 | 11 | 3 |
| 40 | Moch Alfian | 2 | 7 | 6 |
| 41 | Dwi Yuli Saputri | 3 | 7 | 6 |
| 42 | Ricky Budi Setiawan | 2 | 10 | 8 |
| 43 | Prasetyo Bayu Aji | 3 | 10 | 6 |
| 44 | Dodik Kurniawan | 1 | 11 | 6 |
| 45 | Vinka Aziah Intan Sukma Wijaya | 3 | 3 | 5 |
| 46 | Mohammad Febrian Alrizki | 1 | 4 | 7 |
| 47 | Ruly Cahyono Sandy | 1 | 14 | 8 |
| 48 | Rizki Fatkhur Rohman | 2 | 4 | 7 |
| 49 | Gilang Bisma Hadi Ramadhan | 3 | 14 | 4 |
| 50 | Moch Nauval Hadi Febriansyah | 2 | 14 | 4 |
| ... | | | | |
| ... | | ... | ... | ... |
| 240 | M Aldi Ichlasul Amal | 2 | 4 | 7 |

Memilih pusat cluster awal. Karena kita akan membuat 2 kategori C1 = Linier, C2 = Tidak Linier. maka nilai pusat cluster yang akan dibentuk yaitu 2 dan nilai yang di ambil sebagai pusat cluster di ambil dari nilai linieritas pekerjaan alumni dengan jurusannya, contoh : jurusan TKRO linier dengan Pekerjaan Mekani. Berikut nilai cluster awal yang terbentuk:

Tabel 6. Data Centroid

| Cluster | Jurusan | Bidang Pekerjaan | Jabatan |
|---------|---------|------------------|---------|
| C1 | 4 | 3 | 5 |
| C2 | 3 | 12 | 6 |



Menghitung jarak antara data centroid dengan data. Centroid yang sudah terbentuk akan dihitung jarak tiap data ke tiap pusat cluster. Disini perhitungan clusterteringnya menggunakan rumus euclodian, euclodian merupakan metode yang baik untuk diterapkan dalam pengelompokkan data serta memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi disbanding dengan rumus yang lain. Sebagai contoh untuk data dengan kode A1 maka menghitung jarak ke pusat centroidnya yaitu :

$$C1 = \sqrt{(1 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (5 - 5)^2}$$
$$C1 = \sqrt{(-3)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$
$$C1 = \sqrt{9 + 0 + 0} = 9$$
$$C1 = 3$$

$$C2 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (3 - 12)^2 + (5 - 6)^2}$$
$$C2 = \sqrt{(-2)^2 + (-9)^2 + (-1)^2}$$
$$C2 = \sqrt{4 + 81 + 1} = 86$$
$$C2 = 9,274$$

Maka peroleh hasil keseluruhan dari iterasi pertama dan dapat dilihat pada tabel berikut:

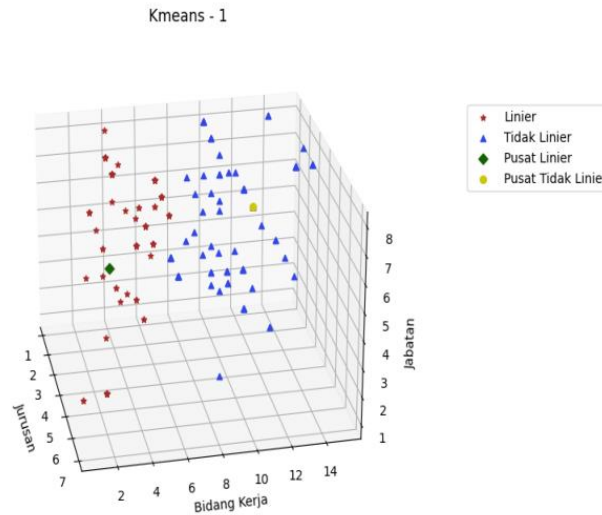
Tabel 7. Hasil Iterasi Pertama

| No | Nama | Jurusan | Bidang Kerja | Jabatan | Linier | Tidak Linier | Keterangan |
|----|---------------------------|---------|--------------|---------|--------|--------------|--------------|
| 1 | Alvin Nofrizal | 1 | 3 | 5 | 3 | 9,274 | Linier |
| 2 | Amanda Ardelia Argani | 5 | 3 | 5 | 1 | 9,274 | Linier |
| 3 | Aprilia Susanti | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 4 | Ega Alfa Aditya | 2 | 14 | 4 | 11,225 | 3 | Tidak Linier |
| 5 | Fannesa Bima Olga Utama | 1 | 7 | 6 | 5,099 | 5,385 | Linier |
| 6 | Joko Pribadi | 2 | 4 | 7 | 3 | 8,124 | Linier |
| 7 | Khoirul Roziqin | 2 | 6 | 5 | 3,606 | 6,164 | Linier |
| 8 | Kurnia Aprilliani | 6 | 2 | 2 | 3,742 | 11,180 | Linier |
| 9 | Lutfi Trio Juli Pamungkas | 1 | 7 | 6 | 5,099 | 5,385 | Linier |
| 10 | Mey Cristiana | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 11 | Moch.Arulika | 2 | 10 | 6 | 7,348 | 2,236 | Tidak Linier |
| 12 | Mudhohirus Salimu Sobri | 1 | 10 | 8 | 8,185 | 3,464 | Tidak Linier |
| 13 | Yoga Vredi Tama | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 14 | Adilang Putra Firmansyah | 2 | 12 | 6 | 9,274 | 1 | Tidak Linier |
| 15 | Afren Anggoro | 3 | 5 | 5 | 2,236 | 7,071 | Linier |
| 16 | Agus Setiawan | 1 | 10 | 8 | 8,185 | 3,464 | Tidak Linier |
| 17 | Dhico Septian Andreansyah | 2 | 3 | 5 | 2 | 9,110 | Linier |
| 18 | Fitri Nur Hidayah | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 19 | Lesti Lestari | 6 | 2 | 2 | 3,742 | 11,180 | Linier |
| 20 | Lukman Mahendra | 2 | 4 | 7 | 3 | 8,124 | Linier |



| No | Nama | Jurusan | Bidang Kerja | Jabatan | Linier | Tidak Linier | Keterangan |
|-------|---------------------------------|---------|--------------|---------|--------|--------------|--------------|
| | Timur | | | | | | |
| 21 | Pendik Riawan | 2 | 12 | 6 | 9,274 | 1 | Tidak Linier |
| 22 | Zakiatul Mubarakah | 6 | 2 | 2 | 3,742 | 11,180 | Linier |
| 23 | Mochamad Agusta Priya | 1 | 7 | 6 | 5,099 | 5,385 | Linier |
| 24 | Dandy Kurnia Saputra | 2 | 6 | 5 | 3,606 | 6,164 | Linier |
| 25 | Dini Saraswati | 3 | 2 | 4 | 1,732 | 10,198 | Linier |
| 26 | Maulidia Putri Wulandari | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 27 | Dani Kurniawan | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 28 | Yudiah Surtikanti | 6 | 2 | 2 | 3,742 | 11,180 | Linier |
| 29 | Selvi Wulandari | 6 | 2 | 2 | 3,742 | 11,180 | Linier |
| 30 | Novia Trisnani | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 31 | Feris Reza Fauzi | 2 | 8 | 3 | 5,745 | 5,099 | Tidak Linier |
| 32 | Angga Irawan | 1 | 8 | 3 | 6,164 | 5,385 | Tidak Linier |
| 33 | Rifky Rachmad Dani Syaputra | 4 | 3 | 5 | 0 | 9,110 | Linier |
| 34 | Diki Saputra | 1 | 10 | 8 | 8,185 | 3,464 | Tidak Linier |
| 35 | Muhammad Rifqi Sulton Kurniawan | 4 | 10 | 4 | 7,071 | 3 | Tidak Linier |
| 36 | Denmas Bagus Yudiarto | 4 | 9 | 4 | 6,083 | 3,742 | Tidak Linier |
| 37 | Frengky Fardiantorro | 2 | 7 | 6 | 4,583 | 5,099 | Linier |
| 38 | Nanda Aditya Saputra | 2 | 7 | 6 | 4,583 | 5,099 | Linier |
| 39 | Novan Angga Setiawan | 2 | 11 | 3 | 8,485 | 3,317 | Tidak Linier |
| 40 | Moch Alfan | 2 | 7 | 6 | 4,583 | 5,099 | Linier |
| 41 | Dwi Yuli Saputri | 3 | 7 | 6 | 4,243 | 5 | Linier |
| 42 | Ricky Budi Setiawan | 2 | 10 | 8 | 7,874 | 3 | Tidak Linier |
| 43 | Prasetyo Bayu Aji | 3 | 10 | 6 | 7,141 | 2 | Tidak Linier |
| 44 | Dodik Kurniawan | 1 | 11 | 6 | 8,602 | 2,236 | Tidak Linier |
| 45 | Vinka Aziah Intan Sukma Wijaya | 3 | 3 | 5 | 1 | 9,055 | Linier |
| 46 | Mohammad Febrian Alrizki | 1 | 4 | 7 | 3,742 | 8,307 | Linier |
| 47 | Ruly Cahyono Sandy | 1 | 14 | 8 | 11,790 | 3,464 | Tidak Linier |
| 48 | Rizki Fatkhur Rohman | 2 | 4 | 7 | 3 | 8,124 | Linier |
| 49 | Gilang Bisma Hadi Ramadhan | 3 | 14 | 4 | 11,091 | 2,828 | Tidak Linier |
| 50 | Moch Nauval Hadi Febriansyah | 2 | 14 | 4 | 11,225 | 3 | Tidak Linier |
| | | | | | | | |
| 240 | M aldi ichlasul amal | 2 | 4 | 7 | 3 | 8,124 | Linier |

Setelah melihat visualisasi data hasil klusterisasi dari pengolahan data sebelumnya, selanjutnya perlu ditampilkan juga hasil klusterisasi dari masing-masing cluster yang dihasilkan. Seperti yang terlihat pada gambar yang di sajikan di bawah ini :



Gambar 1. Hasil Iterasi Pertama

Gambar diatas menunjukkan posisi data setiap siswa dalam diagram jurusan, bidang kerja dan jabatan untuk proses iterasi yang pertama. Pada iterasi k-means yang pertama diperoleh hasil berupa data siswa yang linier sebanyak 156 dan yang tidak linier sebanyak 84 siswa. Pusat cluster untuk data siswa yang linier ini adalah jurusan bernilai 4, bidang kerja bernilai 3, dan jabatan bernilai 5. Sedangkan pusat cluster untuk data yang siswa tidak linier adalah jurusan bernilai 3, bidang kerja berniali 12, dan jabatan bernilai 6. Gambar di samping menunjukkan bahwa antara pusat cluster memiliki jarak yang agak berjauhan.

Pengujian Silhoutte Coefficient

Selanjutnya dilakukanlah pengujian Silhouette Coefficient yang pertama dilakukan adalah perhitungan a(i). a(i) adalah mencari jarak rata-rata antar titik dalam satu cluster, Berikut hasil dari perhitunganya”

Tabel 8. Perhitungan Silhouette Coefficient a(i)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | .... | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | a(i) |
|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|------|
| 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 4,12 | 2,44 | .... | 2,236 | 2,828 | 2,444 | 2,828 | 2,449 | 0 |
| 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 5,74 | 3,74 | .... | 4,582 | 2,828 | 3,741 | 2,828 | 3,741 | 0 |
| 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,236 | 3 | 2,236 | 3 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4,12 | 5,74 | 5,09 | 0 | 0 | 3,31 | .... | 3,162 | 3 | 3,316 | 3 | 3,316 | 0 |
| 5 | 2,44 | 3,74 | 3 | 0 | 3,31 | 0 | .... | 1 | 2,449 | 0 | 2,449 | 0 | 0 |
| 6 | 3,16 | 4,24 | 3,60 | 0 | 1,73 | 2,82 | .... | 3 | 1,4142 | 2,8284 | 1,4142 | 2,8284 | 0 |
| 7 | 5,91 | 3,31 | 3,74 | 0 | 8,12 | 6,70 | .... | 7,348 | 5,196 | 6,708 | 5,196 | 6,708 | 0 |
| 8 | 4,12 | 5,74 | 5,09 | 0 | 0 | 3,31 | .... | 3,162 | 3 | 3,3169 | 3 | 3,3169 | 0 |
| 9 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,236 | 3 | 2,2367 | 3 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 4,47 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 5,74 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | .... | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | a(i) |
|----|------|------|------|----------|----------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|------|
| 12 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,236 | 3 | 2,236 | 3 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 2,82 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 2,82 | 2,82 | 2,23 | 0 | 3 | 2,44 | .... | 3 | 0 | 2,449 | 0 | 2,449 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 5,7 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 1 | 3 | 2 | 0 | 4,24 | 2,23 | .... | 2,44 | 2,23 | 2,23 | 2,23 | 2,2 | 0 |
| 17 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,23 | 3 | 2,236 | 3 | 0 |
| 18 | 5,91 | 3,31 | 3,74 | 0 | 8,124038 | 6,70 | .... | 7,34 | 5,196 | 6,70 | 5,19 | 6,708 | 0 |
| 19 | 2,44 | 3,74 | 3 | 0 | 3,31 | 0 | .... | 1 | 2,449 | 0 | 2,449 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 2,828427 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 5,91 | 3,31 | 3,74 | 0 | 8,12 | 6,70 | .... | 7,348 | 5,196 | 6,708 | 5,196 | 6,708 | 0 |
| 22 | 4,12 | 5,74 | 5,09 | 0 | 0 | 3,31 | .... | 3,162 | 3 | 3,316 | 3 | 3,316 | 0 |
| 23 | 3,16 | 4,24 | 3,60 | 0 | 1,73 | 2,82 | .... | 3 | 1,414 | 2,82 | 1,414 | 2,828 | 0 |
| 24 | | | | 0 | 5,74 | 3,74 | .... | 4,12 | 3,1622 | 3,74 | 3,16 | 3,74 | 0 |
| 25 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,74 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 0 |
| 26 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 0 |
| 27 | 5,91 | 3,31 | 3,74 | 0 | 8,12 | 6,70 | .... | 7,34 | 5,19 | 6,70 | 5,19 | 6,70 | 0 |
| 28 | 5,91 | 3,31 | 3,74 | 0 | 8,12 | 6,70 | .... | 7,34 | 5,19 | 6,70 | 5,1 | 6,7 | 0 |
| 29 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 6,08 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 6,16 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5,09 | 3 | .... | 3,741 | 2,23 | 3 | 2,236 | 3 | 0 |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 5,74 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 4,47 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 5,38 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 36 | 4,24 | 5,09 | 4,58 | 0 | 1 | 3,16 | .... | 3,31 | 2,449 | 3,162 | 2,449 | 3,162 | 0 |
| 37 | 4,24 | 5,09 | 4,58 | 0 | 1 | 3,16 | .... | 3,316 | 2,449 | 3,162 | 2,44 | 3,16 | 0 |
| 38 | 0 | 0 | 0 | 3,162278 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | 4,24 | 5,09 | 4,58 | 0 | 1 | 3,1 | .... | 3,31 | 2,44 | 3,162 | 2,44 | 3,162 | 0 |
| 40 | 4,58 | 4,58 | 4,24 | 0 | 2 | 3,31 | .... | 3,741 | 2,23 | 3,31 | 2,23 | 3,316 | 0 |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 5,65 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 42 | 0 | 0 | 0 | 4,58 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 3,74 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 44 | 2 | 2 | 1 | 0 | 4,58 | 2,44 | .... | 3 | 2 | 2,449 | 2 | 2,449 | 0 |
| 45 | 2,23 | 4,58 | 3,74 | 0 | 3,16 | 1 | .... | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 46 | 0 | 0 | 0 | 4,12 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 47 | 2,44 | 3,74 | 3 | 0 | 3,31 | 0 | .... | 1 | 2,449 | 0 | 2,449 | 0 | 0 |
| 48 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | .... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | .... | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | a(i) |
|----|------|------|------|---|------|---|------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| 50 | 3,60 | 3,60 | 3,16 | 0 | 2,44 | 3 | | 3,46 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 |

Dari data diatas setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil seperti tabel di atas dan maksud dari angka 0 menunjukkan bahwa data tersebut memiliki kesamaan hasil data yang diperoleh saat melakukan clustering.

Selanjutnya dilakukanlah pengujian Silhouette Coefficient dilakukan perhitungan b(i). b(i) adalah mencari jarak rata-rata antar titik dalam keseluruhan data, Berikut hasil dari perhitunganya:

Tabel 9. Perhitungan Silhouette Coefficient b(i)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | b(i) |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|------|--------|------|---------|------|
| 0 | 0 | | 4 | 3 | 11,09 | 4,12 | ... | | 2,82 | | 2,82 | | |
| 1 | | 4 | 0 | 1 | 11,44 | 5,74 | ... | | 2,82 | | 2,82 | | |
| 2 | | | 3 | 1 | 11,22 | 5,09 | ... | | 2,23 | | 2,23 | | |
| 3 | 11,09 | 11,44 | 11,22 | | 7,34 | 10,44 | ... | 10,48 | 9,11 | | 9,11 | | |
| 4 | | | | | | | ... | | | | | | |
| 5 | 4,123 | 5,745 | 5,099 | 7,348 | 0 | 3,317 | ... | 3,162 | 3 | 3,317 | 3 | 3,317 | 1 |
| 6 | 2,449 | 3,742 | | 10,44 | 3,31 | | ... | | 2,44 | | 2,44 | | |
| 7 | | | 3 | 0 | 7 | 0 | ... | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 |
| 8 | 3,162 | 4,243 | 3,606 | 8,062 | 1,73 | 2 | ... | 3 | 4 | 2,828 | 4 | 2,828 | 1 |
| 9 | 5,916 | 3,317 | 3,742 | 12,80 | 8,12 | | ... | | 5,19 | | 5,19 | | |
| 10 | | | | 6 | 4 | 6,708 | ... | 7,348 | 6 | 6,708 | 6 | 6,708 | 1 |
| 11 | 4,123 | 5,745 | 5,099 | 7,348 | 0 | 3,317 | ... | 3,162 | 3 | 3,317 | 3 | 3,317 | 1 |
| 12 | | | | 11,22 | 5,09 | | ... | | 2,23 | | 2,23 | | |
| 13 | 3 | 1 | 0 | 5 | 9 | 3 | ... | 3,742 | 6 | 3 | 6 | 3 | 1 |
| 14 | 7,141 | 7,681 | 7,348 | 4,472 | 3,16 | | ... | 6,164 | 6 | 6,083 | 6 | 6,083 | 1 |
| 15 | | | | | 3,60 | | ... | | 6,16 | | 6,16 | | |
| 16 | 7,616 | 8,602 | 8,185 | 5,745 | 6 | 6,164 | ... | 6,083 | 4 | 6,164 | 4 | 6,164 | 1 |
| 17 | | | | 11,22 | 5,09 | | ... | | 2,23 | | 2,23 | | |
| 18 | 3,000 | 1 | 0 | 5 | 9 | 3 | ... | 3,742 | 6 | 3 | 6 | 3 | 1 |
| 19 | 9,110 | 9,539 | 9,274 | 2,828 | 5,09 | 9 | ... | 8,124 | 1 | 8,062 | 1 | 8,062 | 1 |
| 20 | | | | | | | ... | | | 2,4494 | | | |
| 21 | 2,828 | 2,828 | 2,236 | 9,110 | 3 | 2,449 | ... | 3 | 0 | 9 | 0 | 2,44949 | 1 |
| 22 | | | | | 3,60 | | ... | | 6,16 | | 6,16 | | |
| 23 | 7,616 | 8,602 | 8,185 | 5,745 | 6 | 6,164 | ... | 6,083 | 4 | 6,164 | 4 | 6,164 | 1 |
| 24 | | | | 11,04 | 4,24 | | ... | | 2,23 | | 2,23 | | |
| 25 | 1 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2,236 | ... | 2,449 | 6 | 2,236 | 6 | 2,236 | 1 |
| 26 | | | | 11,22 | 5,09 | | ... | | 2,23 | | 2,23 | | |
| 27 | 3 | 1 | 0 | 5 | 9 | 3 | ... | 3,742 | 6 | 3 | 6 | 3 | 1 |
| 28 | 5,916 | 3,317 | 3,742 | 12,80 | 8,12 | 6,708 | ... | 7,348 | 5,19 | 6,708 | 5,19 | 6,708 | 1 |



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | b(i) |
|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|
| | | | | 6 | 4 | | . | | 6 | | 6 | | |
| 19 | 2,449 | 3,742 | 3 | 10,44 | 3,31 | 0 | ... | 1 | 2,44 | 0 | 2,44 | 0 | 1 |
| 20 | 9,110 | 9,539 | 9,274 | 2,828 | 5,09 | 8,062 | ... | 8,124 | 7,14 | 8,062 | 7,14 | 8,062 | 1 |
| 21 | 5,916 | 3,317 | 3,742 | 12,80 | 8,12 | 6,708 | ... | 7,348 | 5,19 | 6,708 | 5,19 | 6,708 | 1 |
| 22 | 4,123 | 5,745 | 5,099 | 7,348 | 0 | 3,317 | ... | 3,162 | 3 | 3,317 | 3 | 3,317 | 1 |
| 23 | 3,162 | 4,243 | 3,606 | 8,062 | 1,73 | 2,828 | ... | 3 | 1,41 | 2,828 | 1,41 | 2,828 | 1 |
| 24 | 2,449 | 2,449 | 1,732 | 12,04 | 5,74 | 3,742 | ... | 4,123 | 3,16 | 3,742 | 3,16 | 3,742 | 1 |
| 25 | 3 | 1 | 0 | 11,22 | 5,09 | 9 | ... | 3,742 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 1 |
| 26 | 3 | 1 | 0 | 11,22 | 5,09 | 9 | ... | 3,742 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 1 |
| 27 | 5,916 | 3,317 | 3,742 | 12,80 | 8,12 | 6,708 | ... | 7,348 | 5,19 | 6,708 | 5,19 | 6,708 | 1 |
| 28 | 5,916 | 3,317 | 3,742 | 12,80 | 8,12 | 6,708 | ... | 7,348 | 5,19 | 6,708 | 5,19 | 6,708 | 1 |
| 29 | 3 | 1 | 0 | 11,22 | 5,09 | 9 | ... | 3,742 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 1 |
| 30 | 5,477 | 6,164 | 5,745 | 6,083 | 3,31 | 5,657 | ... | 5,745 | 3,74 | 5,657 | 3,74 | 5,657 | 1 |
| 31 | 5,385 | 6,708 | 6,164 | 6,164 | 3,16 | 5,745 | ... | 5,657 | 4,12 | 5,745 | 4,12 | 5,745 | 1 |
| 32 | 3 | 1 | 0 | 11,22 | 5,09 | 9 | ... | 3,742 | 2,23 | 3 | 2,23 | 3 | 1 |
| 33 | 7,616 | 8,602 | 8,185 | 5,745 | 3,60 | 6,164 | ... | 6,083 | 6,16 | 6,164 | 6,16 | 6,164 | 1 |
| 34 | 7,681 | 7,141 | 7,071 | 4,472 | 4,69 | 7 | ... | 7,348 | 5,19 | 7 | 5,19 | 7 | 1 |
| 35 | 6,782 | 6,164 | 6,083 | 5,385 | 4,12 | 6,164 | ... | 6,557 | 4,24 | 6,164 | 4,24 | 6,164 | 1 |
| 36 | 4,243 | 5,099 | 4,583 | 7,280 | 1 | 3,162 | ... | 3,317 | 2,44 | 3,162 | 2,44 | 3,162 | 1 |
| 37 | 4,243 | 5,099 | 4,583 | 7,280 | 1 | 3,162 | ... | 3,317 | 2,44 | 3,162 | 2,44 | 3,162 | 1 |
| 38 | 8,307 | 8,775 | 8,485 | 3,162 | 5,09 | 8,062 | ... | 8,124 | 6,40 | 8,062 | 6,40 | 8,062 | 1 |
| 39 | 4,243 | 5,099 | 4,583 | 7,280 | 1 | 3,162 | ... | 3,317 | 2,44 | 3,162 | 2,44 | 3,162 | 1 |
| 40 | 4,583 | 4,583 | 4,243 | 7,348 | 2 | 3,317 | ... | 3,742 | 2,23 | 3,317 | 2,23 | 3,317 | 1 |
| 41 | 7,681 | 8,185 | 7,874 | 5,657 | 3,74 | 6,083 | ... | 6,164 | 5,91 | 6,083 | 5,91 | 6,083 | 1 |
| 42 | 7,348 | 7,348 | 7,141 | 4,583 | 3,60 | 6,164 | ... | 6,403 | 5,09 | 6,164 | 5,09 | 6,164 | 1 |
| 43 | 8,062 | 9 | 8,602 | 3,742 | 4 | 7,141 | ... | 7,071 | 6,40 | 7,141 | 6,40 | 7,141 | 1 |



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | b(i) |
|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----|-------|------|--------|------|---------|------|
| 44 | | | | 11,09 | 4,58 | | ... | | | | | | |
| | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2,449 | . | 3 | 2 | 2,449 | 2 | 2,449 | 1 |
| 45 | | | | 10,48 | 3,16 | | ... | | | | | | |
| | 2,236 | 4,583 | 3,742 | 8 | 2 | 1 | . | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 46 | 11,40 | 12,08 | 11,79 | | 7,28 | 10,10 | ... | 10,05 | 9,69 | | 9,69 | | |
| | 2 | 3 | 0 | 4,123 | 0 | 0 | . | 0 | 5 | 10,100 | 5 | 10,100 | 1 |
| 47 | | | | 10,44 | 3,31 | | ... | | 2,44 | | 2,44 | | |
| | 2,449 | 3,742 | 3 | 0 | 7 | 0 | . | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 |
| 48 | 11,22 | 11,22 | 11,09 | | 7,55 | 10,48 | ... | 10,63 | 9,05 | | 9,05 | | |
| | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 8 | . | 0 | 5 | 10,488 | 5 | 10,488 | 1 |
| 49 | 11,09 | 11,44 | 11,22 | | 7,34 | 10,44 | ... | 10,48 | 9,11 | | 9,11 | 10,4403 | |
| | 1 | 6 | 5 | 0 | 8 | 0 | . | 8 | 0 | 10,440 | 0 | 1 | 1 |
| 50 | | | | | 2,44 | | | | | | | | |
| | 3,606 | 3,606 | 3,162 | 8,124 | 9 | 3 | | 3,464 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 |

Dari data diatas setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil seperti tabel di atas dan maksud dari angka 1 menunjukkan bahwa data tersebut berada pada titik yang sama saat hasil data yang diperoleh saat melakukan clustering.

Dari hasil Silhouette Coefficient clustering K-Means dan masing-masing metode perhitungan jarak, maka diperoleh hasil jarak masing-masing, setelah didapatkan hasil dari $s(i)$ maka akan diambil nilai rata-ratanya digunakan sebagai nilai Silhouette Coefficient berikut hasilnya:

Tabel 9. Hasil $s(i)$ perhitungan rata-rata $a_i - b_i$

| | $s(i)$ |
|-----------|--------|
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |
| 4 | 1 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| 7 | 1 |
| 8 | 1 |
| 9 | 1 |
| 10 | 1 |

Berikut ini hasil rata-rata dari perhitungan rata-rata jarak dalam satu cluster ($a(i)$) dan perhitungan rata-rata jarak antar semua titik ($b(i)$) diperoleh hasilnya $s(i) = 1$ yang artinya bahwa objek i berada didalam cluster yang sudah tepat, yang artinya hasil clusteringnya atau pemilihan penjurusnya sudah tepat



SIMPULAN

1. Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, K-Means berhasil mengimplemmentasikan algoritma k-means clustering untuk menentukan linieritas pekerjaan alumni dengan hasil yang diperoleh 95% siswa yang linier dengan dan 5 % siswa yang tidak linier
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan Silhouette Coefficient diperoleh hasil dari perhitungan rata-rata jarak dalam satu cluster ($a(i)$) dan perhitungan rata-rata jarak antar semua titik ($b(i)$) maka diperoleh hasilnya $s(i) = 1$ yang artinya bahwa objek i berada didalam cluster yang sudah tepat, yang artinya hasil clusteringnya atau pemilihan penjurusannya sudah tepat.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Slamet, H. (2013). Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Pemetaan Sebaran Alumni Menggunakan Metode K-Means, Diponegoro University.
- [2] Rahayu, Sri. (2018). "Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sebaran Alumni." *Jurnal Algoritma* 15, no. 2: 113-19.
- [3] Yunita, F. (2018). "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Penerimaan Mahasiswa Baru." *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi* 7(3): 238-249.
- [4] Rahma, I., et al. (2019). "Penerapan Metode Hierarchical Clustering Dan K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Potensi Lokasi Penjualan Linkaja." *Jurnal Informatika Polinema* 6(1): 15-22.
- [5] Priyatman, Hendro, Fahmi Sajid, and Dannis Haldivany. (2019). "Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa." *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)* 5, no. 1 : 62.
- [6] Idris, Muhammad. (2019). "Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Angka Kelahiran." *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika* 7, no. 3 : 421-28.
- [7] Junaedi, Ifan, Ndaru Nuswantari, and Verdi Yasin. (2019). "Perancangan Dan Implementasi Algoritma C4. 5 Untuk Data Mining Analisis Tingkat Risiko Kematian Neonatum Pada Bayi." *Journal of Information System, Informatics and Computing* 3, no. 1 : 29-44.
- [8] Sa'diyah, A. H. (2020). "Manajemen Tracer Study Di Sekolah Menengah Kejuruan (Smk)



Nu Ma'arif 01 Kudus."

- [9] Muktiadi, R. and A. Y. Badharudin (2020). "Metode K-Means untuk Mengelompokkan Alumni Berdasarkan Waktu Mencari Pekerjaan." *Sainteks* 16(1).
- [10] Aditya, Agil, Ivan Jovian, and Betha Nurina Sari. (2020). "Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama Di Indonesia Tahun 2018/2019." *Jurnal Media Informatika Budidarma* 4, no. 1. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1784>.
- [11] Jamhur, Hardi. (2020). "Pemodelan Prediksi Predikat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Fuzzy C-Means Berbasis Particle Swarm Optimization." *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains* 10, no. 1: 13-24. <https://doi.org/10.36350/jbs.v10i1.79>.
- [12] Pambudi, Rizal Bagus, Agung Triayudi, and Andrianingsih Andrianingsih. (2020). "Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Tracer Study Alumni Berbasis Website." *Jurnal Media Informatika Budidarma* 4, no. 3. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2198>.
- [13] Siburian, Theresia, Suhada Suhada, Ilham Syahputra Saragih, Irfan Sudahri Damanik, and Dedi Suhendro. (2020). "Pengklastran Gaji Karyawan Pada Pt. Erba Primas Bogor Menggunakan Algoritma K-Medoids." *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)* 4, no. 1.
- [14] Albina, Albert C., and Lilian P. Sumagaysay. (2020). "Employability Tracer Study of Information Technology Education Graduates from a State University in the Philippines." *Social Sciences & Humanities Open* 2, no. 1. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100055>.
- [15] Kumar, Sumit, Vijender Kumar-Solanki, Saket Kumar Choudhary, Ali Selamat, and Rubén Gonzalez-Crespo. (2020). "Comparative Study on Ant Colony Optimization (Aco) and K-Means Clustering Approaches for Jobs Scheduling and Energy Optimization Model in Internet of Things (Iot)." *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence* 6, no. 1. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2020.01.003>.
- [16] Razi, M. (2021). "Perancangan Sistem Penelusuran Alumni (Tracer Study) Berbasis Web Pada Universitas Dharma Andalas." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS* 3(1): 143-146.



[17] Antares, Jovi, Zelvi Gustiana, and Ibnu Rusydi. (2021). "Rancangan Sistem Informasi Dalam Pengembangan Model Tracer Study Di Universitas Dharmawangsa." *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)* 7, no. 2 : 151-58.

[18] Prasetyo, Hermawan. (2021). "Pengelompokan Wilayah Menurut Potensi Fasilitas Kesehatan Dan Kejadian Covid-19 Menggunakan Algoritma Fuzzy K-Prototypes." *Technologia: Jurnal Ilmiah* 12, no. 4 : 223-27.