JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 5, No. 1, Januari 2026, pp. 143 - 155
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/169

Implementation of Data Mining K-Means Clustering Method on Sleep Disorders Based on Lifestyle

Indah Oktavia Zalmi*[1], Safinah Faatin[2], Yunardus[3], Sumanto[4], Imam Budiawan[5], Roida Pakpahan[6]
[1,2,3,4,5,6] Fakultas Informatika, Program Studi Teknik & Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika
Jl. Kramat Raya No. 98, Kode Pos 10420, Kwitang, Senen, Kota Jakarta Pusat, Indonesia
e-mail: 15230060@bsi.ac.id*[1], 15230007@bsi.ac.id[2], 15230213@bsi.ac.id[3], sumanto@bsi.ac.id[4], imam.imb@bsi.ac.id[5], roida.rkh@bsi.ac.id[6]

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 16-10-2025
Revised: 18-11-2025
Accepted: 03-12-2025
Published: 21-01-2026

ABSTRACT

A healthy lifestyle (GHS) plays an essential role in maintaining both physical and mental well-being, especially among students and workers. However, modern lifestyles that tend to be sedentary increasingly elevate the risk of various health issues such as stress, reduced concentration, obesity, and chronic diseases. This study aims to identify and group individuals based on their lifestyle profiles and sleep quality using the K-Means Clustering method. The analyzed variables include sleep duration, stress levels, physical activity frequency, body mass index (BMI), and sleep disturbance patterns. An analysis of the Sleep Health and Lifestyle dataset was conducted to uncover hidden patterns in respondents' health and behavioral habits. The clustering process produced three main groups: (1) individuals with the healthiest lifestyle, characterized by adequate sleep, balanced nutrition, and regular physical activity; (2) individuals with moderate risk, who display irregular lifestyle habits and medium stress levels; and (3) high-risk individuals, marked by poor sleep quality, high stress, and unhealthy lifestyle practices. These findings demonstrate that K-Means effectively categorizes individuals into meaningful lifestyle groups, providing an accurate representation of the population's health profiles. The results are expected to assist educational institutions, healthcare organizations, and workplaces in designing more targeted health promotion programs that emphasize proper sleep management, balanced nutrition, and routine physical activity to enhance overall well-being and productivity.

Keywords: *Healthy Lifestyle, K-Means Clustering, Data Mining.*

Abstrak

Gaya hidup sehat (GHS) memiliki peranan penting dalam menjaga kondisi fisik maupun mental, terutama bagi mahasiswa dan para pekerja. Namun, pola hidup modern yang cenderung pasif semakin meningkatkan risiko berbagai gangguan kesehatan, seperti stres, menurunnya kemampuan fokus, obesitas, hingga munculnya penyakit kronis. Penelitian ini berupaya mengidentifikasi serta mengelompokkan individu berdasarkan karakteristik gaya hidup dan kualitas tidur mereka dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Variabel yang dianalisis meliputi durasi tidur, tingkat stres, frekuensi aktivitas fisik, indeks massa tubuh (BMI), serta pola gangguan tidur. Analisis terhadap dataset Sleep Health and Lifestyle dilakukan untuk

DOI: https://doi.org/10.51903/fvjn4865

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

mengungkap pola tersembunyi dalam kebiasaan kesehatan para responden. Hasil pengelompokan membagi responden menjadi tiga cluster utama: (1) kelompok dengan gaya hidup paling sehat yang ditandai oleh tidur memadai, pola makan baik, dan aktivitas fisik rutin; (2) kelompok berisiko sedang dengan pola hidup kurang stabil serta tingkat stres moderat; dan (3) kelompok berisiko tinggi dengan kualitas tidur rendah, stres berat, dan kebiasaan hidup yang kurang mendukung kesehatan. Temuan ini menegaskan bahwa K-Means mampu mengelompokkan individu secara efektif sehingga menghasilkan representasi profil kesehatan yang relevan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi institusi pendidikan, layanan kesehatan, maupun lingkungan kerja dalam menyusun program promosi kesehatan yang lebih tepat sasaran dengan menekankan pentingnya manajemen tidur, pola makan seimbang, dan aktivitas fisik teratur.

Kata Kunci: *Gaya Hidup Sehat, K-Means Clustering, Data Mining.*

1. PENDAHULUAN

Gaya hidup merupakan bagian dari Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) yang perlu diterapkan oleh setiap individu [1]. Gaya hidup sehat mencakup berbagai perilaku dan kebiasaan sehari-hari yang bertujuan menurunkan risiko penyakit serius, mencegah kematian dini, meningkatkan kualitas kesehatan diri maupun lingkungan, serta mendukung seseorang dalam menjalani kehidupan secara optimal [2]. Penerapan gaya hidup sehat bukan sekadar pilihan, tetapi sudah menjadi kebutuhan penting [3]. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa keseimbangan antara pekerjaan dan kehidupan pribadi, kepuasan kerja, durasi tidur, dan kemampuan mengelola stres memiliki keterkaitan signifikan dengan kondisi fisik dan mental pekerja [4].

Menjaga gaya hidup sehat sering kali tidak mudah, terutama dengan padatnya aktivitas sehari-hari. Banyak orang mengalami perubahan pola tidur karena kesibukan, sehingga waktu istirahat berkurang dan akhirnya muncul rasa kantuk berlebihan di siang hari [5]. Aktivitas yang terlalu banyak juga bisa membuat tubuh kelelahan, yang pada akhirnya mengganggu kualitas tidur [6]. Jika tidur tidak berkualitas, hal ini dapat berdampak buruk pada kesehatan fisik maupun mental [7]. Untuk menerapkan gaya hidup sehat, seseorang perlu membiasakan diri dengan pola makan yang bergizi, rutin berolahraga, mengelola stres dengan baik, serta memastikan durasi dan kualitas tidurnya cukup [8].

Gangguan tidur merupakan masalah kesehatan penting yang dapat menurunkan kualitas hidup serta kesejahteraan seseorang. Tidak hanya memengaruhi aktivitas sehari-hari, kondisi ini juga meningkatkan risiko munculnya berbagai penyakit kronis, termasuk obesitas, diabetes, hipertensi, gangguan jantung, serta masalah kesehatan mental [9]. Remaja dengan obesitas cenderung memiliki keterampilan sosial yang kurang baik, pola makan yang tidak sehat, prestasi belajar yang rendah, serta lebih rentan mengalami depresi, stres, dan kecemasan dibandingkan remaja dengan berat badan normal [10]. Situasi ini semakin diperparah oleh pola hidup yang tidak seimbang [11].

Durasi tidur merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi status gizi seseorang [12]. Banyak orang—terutama mahasiswa dan pekerja kantoran sering mengalami kualitas tidur yang menurun dan tingkat stres yang meningkat karena padatnya tugas kuliah maupun pekerjaan. Jika kondisi kurang tidur berlangsung lama, hal ini dapat memengaruhi fungsi otak, seperti menurunnya sensitivitas reseptor dan terganggunya komunikasi antarbagian otak [13]. Tidur yang terlalu singkat, kurang dari 8 jam, dapat meningkatkan risiko tekanan darah tinggi. Sebaliknya, tidur yang terlalu lama, lebih dari 9 jam, juga dikaitkan dengan potensi munculnya beberapa penyakit tertentu [14].

Untuk menjaga kondisi tubuh tetap sehat, masyarakat berupaya meningkatkan kualitas kesehatannya dengan menerapkan gaya hidup yang lebih baik [15]. Penanganan yang terlambat dapat memperburuk kondisi kesehatan mental seseorang di kemudian hari [16]. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui aktivitas fisik yang cukup, misalnya memenuhi target langkah harian antara 4.000 hingga 18.000 langkah per hari dengan rata-rata sekitar 10.000 langkah. Jumlah langkah ini juga dapat digunakan untuk memantau detak jantung, yang umumnya berada pada kisaran 60 hingga 100 denyut per menit [17].

Berdasarkan permasalahan diatas, adanya dataset dari [18] dengan judul "Sleep Health and Lifestyle" mendukung proses penerapan clustering untuk memberikan wawasan mengenai jenis-jenis gangguan tidur, antara lain insomnia, *sleep apnea*, dan *no sleep disorder* [19]. Penelitian ini menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan tujuan menganalisis kemungkinan terjadinya gangguan tidur pada individu melalui pengamatan berbagai faktor yang memengaruhinya. Hasil klasterisasi dapat digunakan untuk membangun sistem yang mampu mendeteksi gangguan tidur, mengelompokkan individu ke dalam beberapa klaster—baik yang memiliki gangguan tidur maupun yang tidak—berdasarkan gaya hidup masing-masing. Selain itu,

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya menjaga pola hidup dan kualitas tidur yang sehat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Data Mining*

Berdasarkan penelitian sebelumnya [20] *data mining* banyak dimanfaatkan untuk menganalisis data berukuran besar dan menemukan pola tersembunyi yang relevan bagi proses pengambilan keputusan. Mengungkapkan bahwa penerapan *data mining* memungkinkan peneliti menemukan hubungan baru pada data yang sebelumnya tidak teridentifikasi. Menunjukkan bahwa *data mining* berperan penting dalam pengolahan data kompleks pada bidang kesehatan dan pendidikan untuk menghasilkan informasi yang akurat dan mudah dipahami [17].

Penelitian [21] juga menunjukkan bahwa teknik data mining digunakan untuk memahami pola perilaku, gaya hidup, dan kebiasaan masyarakat. Teknik yang sering diterapkan meliputi klasifikasi, estimasi, prediksi, asosiasi, dan pengelompokan. Pada penelitian-penelitian yang menganalisis pola kesehatan dan kualitas tidur, metode clustering menjadi teknik yang paling sering digunakan karena tidak membutuhkan label data dan mampu memetakan karakteristik individu berdasarkan kesamaan perilaku.

2.2. *Orange*

Berdasarkan penelitian terkait [22], *Orange* telah digunakan sebagai alat visualisasi data sekaligus platform pembelajaran mesin yang mendukung analisis eksploratif dan penyajian data secara interaktif. Oleh karena itu, Orange sangat direkomendasikan untuk kebutuhan analisis dan visualisasi data, peninjauan tabel data, serta peningkatan produktivitas, karena selain bersifat sumber terbuka yang menawarkan keamanan yang baik, platform ini juga memiliki fleksibilitas tinggi dan potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan.

2.3. *Clustering*

Metode *clustering* banyak dimanfaatkan dalam penelitian terkini untuk mengidentifikasi pola tersembunyi pada data perilaku dan kesehatan. Teknik *clustering* digunakan untuk mengelompokkan individu berdasarkan kesamaan pola hidup seperti aktivitas fisik dan pola makan. Penelitian [23] membuktikan bahwa teknik clustering dapat mengungkap segmentasi perilaku yang tidak dapat diamati hanya melalui analisis deskriptif. Dalam hal ini, [23] menyajikan hasil penelitian yang mengamati pengelompokan objek berdasarkan kemiripan karakteristik, sehingga membentuk cluster yang berbeda satu sama lain. Penelitian lain [24] menunjukkan bahwa clustering efektif dalam memetakan kelompok risiko berdasarkan intensitas penggunaan gadget dan dampaknya terhadap kelelahan serta gangguan tidur. Temuan serupa juga mengelompokkan tingkat kualitas tidur mahasiswa dengan mempertimbangkan variabel durasi tidur, kebiasaan tidur, dan faktor lingkungan. Hasil penelitian tersebut menghasilkan beberapa cluster yang menggambarkan perbedaan kualitas tidur secara jelas.

2.4. *Algoritma K-Means*

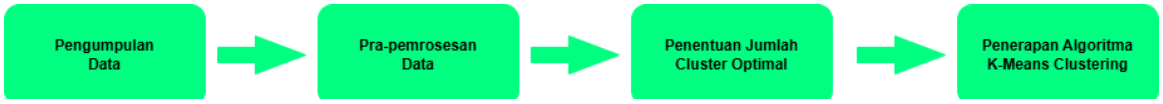
K-Means banyak digunakan dalam penelitian untuk mengelompokkan data secara cepat dan efisien sehingga menghasilkan klaster yang mudah dianalisis. Berdasarkan penelitian terkait [25], *K-Means* bekerja dengan membagi data ke dalam beberapa kelompok melalui proses berulang. Dalam proses tersebut, algoritma berusaha meminimalkan jarak antara setiap data dengan titik pusat klasternya, sehingga setiap klaster berisi data yang memiliki kemiripan satu sama lain [26], [27], [28]. Studi [21], juga memanfaatkan K-Means untuk memetakan pola konsumsi makanan dan menemukan tiga kelompok utama yang menunjukkan perbedaan jelas dalam kualitas asupan makanan. Selain itu, metode ini telah diterapkan untuk menganalisis kualitas tidur mahasiswa dan berhasil mengidentifikasi klaster dengan pola tidur baik, sedang, dan buruk berdasarkan durasi tidur, kebiasaan tidur, serta kondisi lingkungan tidur. Temuan dari berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa K-Means sangat efektif dalam mengungkap variasi perilaku pada data yang berkaitan dengan kesehatan dan gaya hidup.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Data Mining* berbasis algoritma *K-Means Clustering*. Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian terletak pada pengolahan data numerik untuk menemukan pola tertentu serta mengelompokkan data berdasarkan variabel yang berhubungan dengan gaya

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

hidup sehat dan kualitas tidur. Pada tahap analisis, penelitian memanfaatkan perangkat lunak *Orange* yang dikenal sederhana dan mudah digunakan dalam proses Data Mining. Seluruh proses penelitian kemudian disajikan secara runtut melalui sebuah diagram flowchart. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang diterapkan dalam studi ini, mulai dari pengumpulan data hingga proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means Clustering.



Gambar 1. Alur Penelitian K-Means Clustering

3.1. *Pengumpulan Data*

Pada tahap ini, penelitian menggunakan data dari dataset "Sleep Health and Lifestyle Dataset" yang diperoleh melalui platform *Kaggle* [18]. Dataset tersebut memuat informasi mengenai kebiasaan gaya hidup, kualitas tidur, serta kondisi kesehatan orang dewasa berusia 27–59 tahun dari berbagai jenis pekerjaan. Data ini sangat mendukung proses klasterisasi karena menyediakan variabel yang diperlukan untuk membentuk beberapa kelompok atau cluster yang relevan.

3.2. *Processing Data*

Tahap ini merupakan proses penting untuk membersihkan dari nilai yang hilang (*Missing Values*) untuk memastikan tidak ada data yang kosong. Nilai setiap fitur dinormalisasikan sehingga memiliki skala yang beragam. Normalisasi dilakukan untuk mencegah perbedaan rentang nilai antar fitur mempengaruhi performa model. Dari langkah ini, data menjadi konsisten, terstruktur, siap di analisis berikutnya.

3.3. *Proses K-Means Clustering*

Pada tahap awal proses pembentukan klaster, langkah pertama yang dilakukan adalah menetapkan jumlah kelompok atau cluster yang akan digunakan dalam analisis, karena penentuan jumlah cluster ini menjadi dasar bagi algoritma untuk mulai mengelompokkan data sesuai karakteristiknya; dalam penelitian ini dipilih tiga jenis cluster, yaitu Sleep Apnea, Insomnia, dan None, yang masing-masing merepresentasikan kategori kondisi tidur berbeda sehingga proses klasterisasi dapat menghasilkan pembagian data yang lebih terarah dan bermakna.

3.4. *Penerapan Algoritma K-Means Clustering*

Dalam penelitian ini, algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan setiap individu ke dalam sejumlah cluster berdasarkan kemiripan karakteristik terkait gaya hidup dan kualitas tidur. Adapun atribut yang dijadikan dasar proses klasterisasi mencakup:

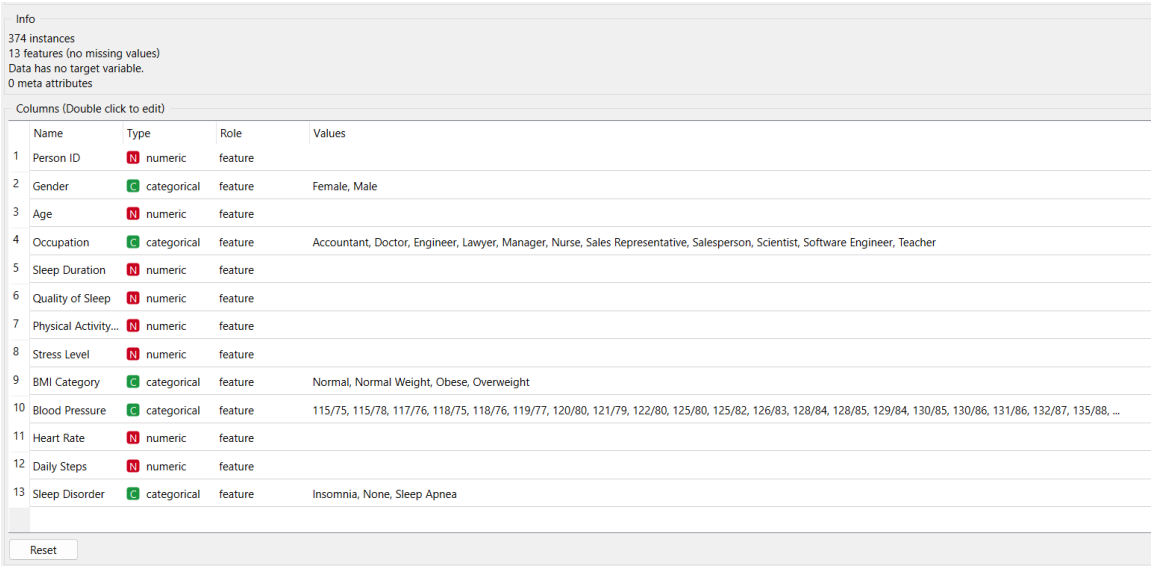
1. Durasi Tidur (*Sleep Duration)*, yaitu jumlah jam tidur seseorang setiap hari.
2. Tingkat Setres (*Stres Level*), yang menunjukkan level stres individu, mulai dari rendah hingga tinggi.
3. Aktivitas Fisik (*Physical Activity Level*), yakni tingkat intensitas aktivitas fisik yang dilakukan setiap hari.
4. Indeks Massa Tubuh (BMI), sebagai ukuran keseimbangan antara berat badan dan tinggi badan.
5. Pola Gangguan Tidur (*Sleep Disorder Pattern*), yaitu kategori kondisi tidur yang dialami seperti Insomnia, Sleep Apnea, atau tanpa gangguan tidur (*None*).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Dataset Awal*

Proses analisis dilakukan dengan memanfaatkan perangkat *Orange Data Mining*. Dataset yang digunakan mencakup 374 data *Sleep Health and Lifestyle* dengan total 13 atribut yang terdiri dari tipe numerik maupun kategorikal. Sebelum pengolahan lebih lanjut, dilakukan pengecekan awal terhadap struktur dan konsistensi dataset untuk memastikan data siap dianalisis. Tahapan pengolahan data dimulai dengan penginputan dataset ke dalam *Orange*, seperti ditunjukkan pada Gambar 2, untuk memastikan seluruh variabel tersusun dengan benar sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 2. Proses input data di *Orange*

Tabel 1 menyajikan contoh dataset awal yang digunakan dalam penelitian ini. Dataset ini mencakup informasi demografi seperti jenis kelamin, usia, dan pekerjaan, serta indikator kesehatan tidur dan gaya hidup, termasuk durasi tidur, kualitas tidur, tingkat aktivitas fisik, dan tingkat stres. Selain itu, atribut kesehatan seperti kategori BMI, tekanan darah, detak jantung, jumlah langkah harian, dan gangguan tidur juga dicatat. Penyajian data dalam bentuk tabel memudahkan identifikasi pola awal serta persiapan data sebelum dilakukan pengelompokan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

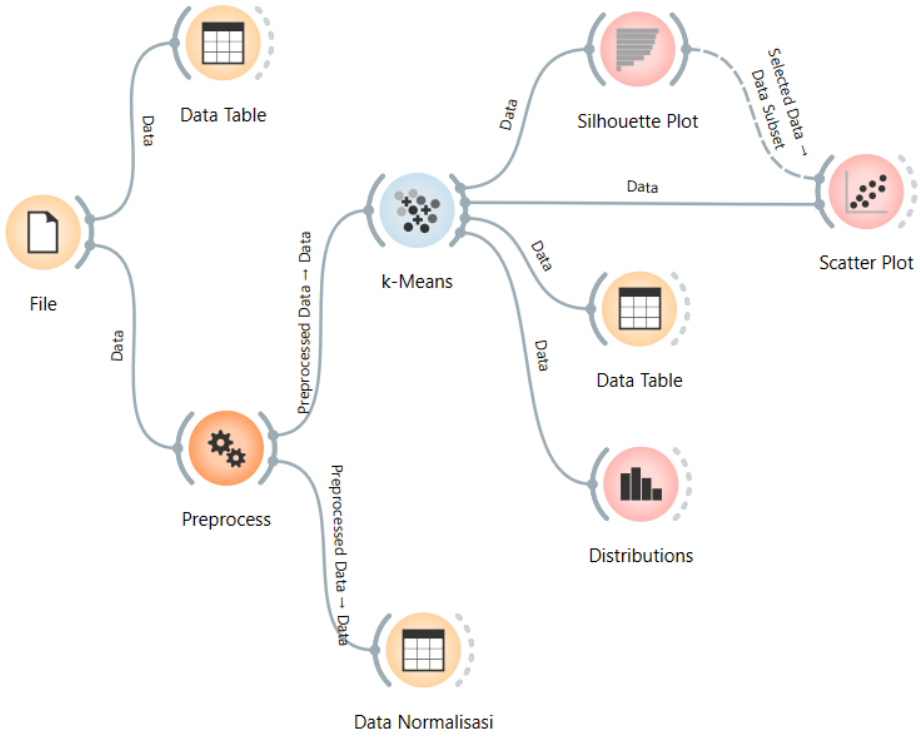
Tabel 1. Dataset Awal

ID	Gender	Age	Occupation	Sleep Duration	Quality of Sleep	Physical Activity Level	Setres Level	BMI Category	Blood Pressure	Heart Rate	Daily Steps	Sleep Disorder
1	Male	27	Engineer	6.1	6	42	6	Overweight	126/83	77	4200	None
2	Male	28	Doctor	6.2	6	60	8	Normal	125/80	75	10000	None
3	Male	28	Doctor	6.2	6	60	8	Normal	125/80	75	10000	None
4	Male	28	Sales Representative	5.9	4	30	8	Obese	140/90	85	3000	Sleep Apnea
5	Male	28	Sales Representative	5.9	4	30	8	Obese	140/90	85	3000	Sleep Apnea
..	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
374	Female	59	Nurse	8.1	9	75	3	Overweight	140//95	68	7000	Sleep Apnea

4.2. *Workflow Orange*

Proses workflow menggunakan *Orange* dimulai dari *File* sebagai sumber data yang kemudian ditampilkan melalui *Data Table* untuk pemeriksaan awal. Data selanjutnya diproses melalui *Preprocess* dan dinormalisasikan pada *Data Normalization* agar data siap digunakan dalam algoritma *K-Means*. Hasil klasterisasi dari *K-Means* kemudian divisualisasikan menggunakan *Data Table*, *Distributions*, *Silhouette Plot*, dan *Scatter Plot* untuk memeriksa karakteristik cluster serta pola penyebaran data. Gambar 3 menunjukkan alur workflow di *Orange* yang digunakan dalam penelitian ini, memperlihatkan bagaimana setiap tahapan saling terhubung mulai dari penginputan data hingga visualisasi hasil klasterisasi. Workflow ini memudahkan proses analisis karena seluruh tahapan divisualisasikan secara runtut, sehingga mempermudah identifikasi kesalahan, perbandingan data, dan interpretasi hasil.

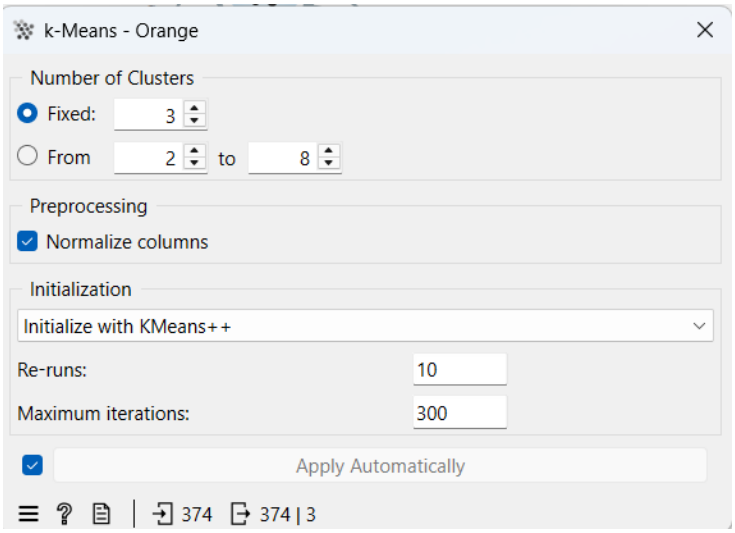
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 3. Workflow Data di Orange

4.3. *Penentuan Jumlah Cluster*

Setelah data melewati tahap *Preprocess*, langkah berikutnya adalah menentukan jumlah cluster yang akan digunakan dalam analisis. Penentuan jumlah cluster dilakukan dengan melihat kedekatan jarak antar data sehingga setiap data dapat dikelompokkan secara optimal. Proses ini penting untuk memastikan setiap *centroid* cluster mewakili kelompok data yang serupa. Proses ini divisualisasikan pada Gambar 4, yang menunjukkan jumlah cluster yang ditentukan pada dataset sebelum proses klasterisasi.

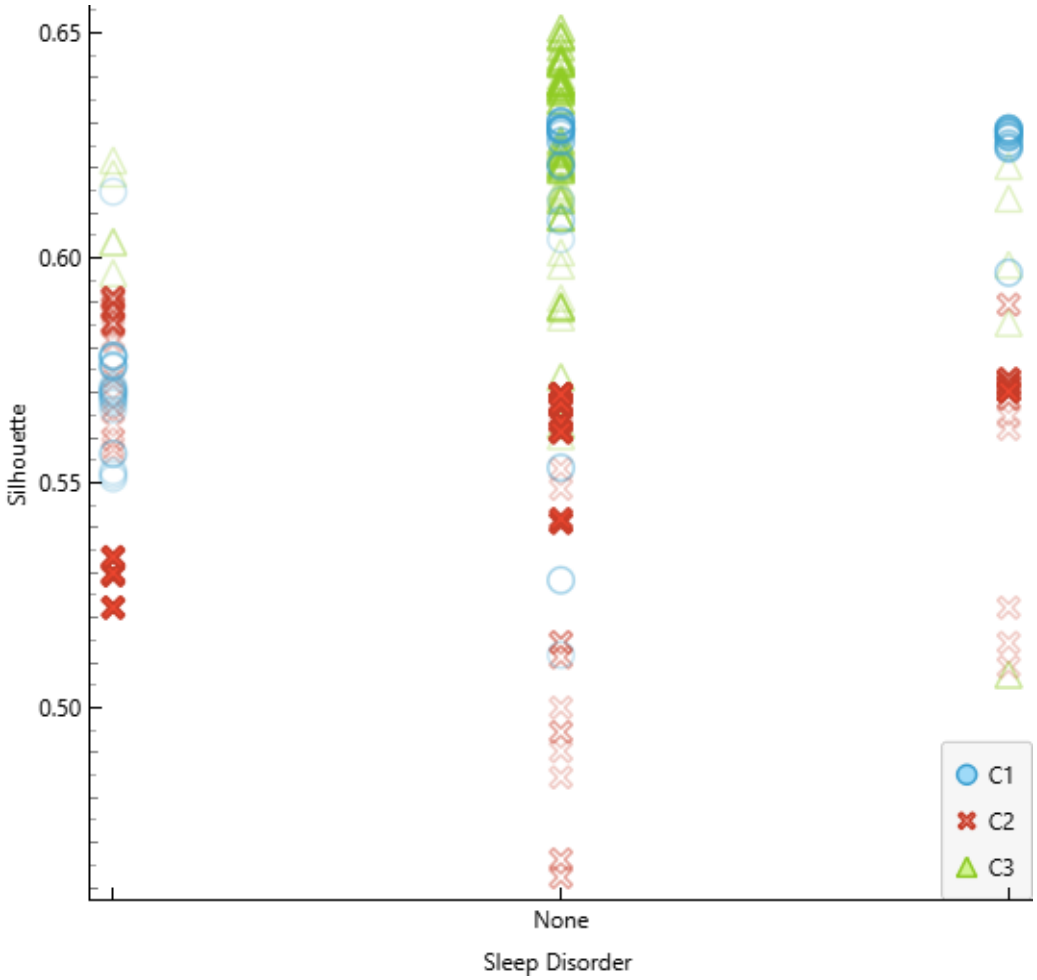


Gambar 4. Jumlah Cluster pada Dataset

4.4. *Hasil Metode K-Means Clustering*

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

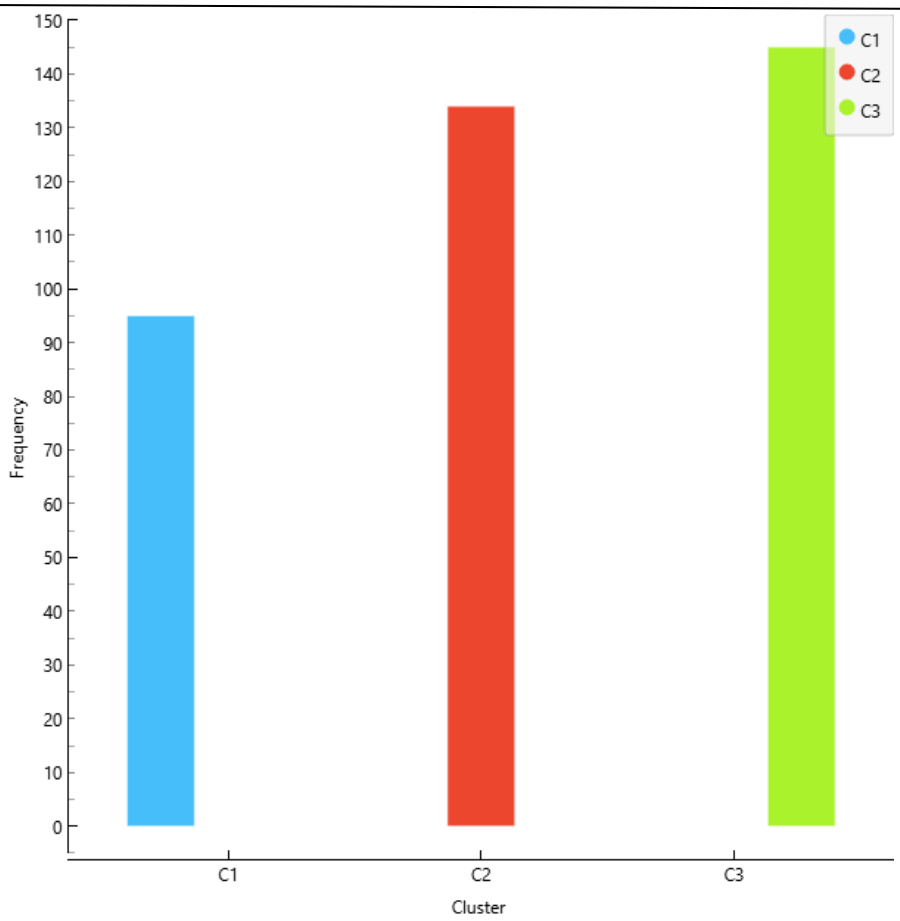
Setelah jumlah cluster ditetapkan, langkah berikutnya adalah mengamati hasil proses klasterisasi. Visualisasi hasil klasterisasi *Sleep Disorder* dilakukan dalam bentuk *scatter plot*, di mana sumbu x menunjukkan nilai *Silhouette* dan sumbu y merepresentasikan kategori *Sleep Disorder*. Analisis ini membantu melihat keterpisahan cluster dan pola distribusi data. Hasil *scatter plot* ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Scatter Plot Clustering

Selain *scatter plot*, hasil klasterisasi juga divisualisasikan melalui *visualization plot* di *Orange*. Visualisasi ini memperlihatkan hubungan antar cluster serta memudahkan identifikasi karakteristik masing-masing cluster. Dengan melihat plot ini, peneliti dapat menilai sebaran data dan perbedaan antar cluster dengan lebih jelas. Gambar 6 menunjukkan visualisasi keseluruhan dari cluster yang terbentuk menggunakan metode *K-Means*, sehingga memudahkan interpretasi hasil klasterisasi.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 6. Visualisasi Clustering

Cluster pertama berisi 95 individu yang tidak mengalami gangguan tidur (*None*). Distribusi ini menunjukkan sebagian besar responden memiliki pola tidur normal tanpa gejala gangguan signifikan. Cluster ini dapat digunakan sebagai acuan untuk membandingkan karakteristik tidur sehat dengan kelompok lain yang mengalami gangguan tidur. Informasi ini meliputi durasi tidur, kualitas tidur, dan tingkat aktivitas fisik responden, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 7 yang memperlihatkan penyebaran individu dalam cluster pertama.

Cluster	Silhouette	Person ID	Gender	Age	Occupation	Sleep Duration	Quality of Sleep	ysical Activity Lev	Stress Level	BMI Category	Blood Pressure	Heart
C1	0.550982	0.49866	Female	0.50	Teacher	0.3333	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.55178	0.50402	Female	0.50	Teacher	0.3333	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.552547	0.50938	Female	0.50	Teacher	0.3333	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.566318	0.58981	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.567674	0.60054	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.568315	0.60590	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.568921	0.61126	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.569491	0.61662	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.570025	0.62198	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.570522	0.62735	Female	0.5312	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.569751	0.63539	Female	0.5312	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.570487	0.64343	Female	0.5312	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.571149	0.65147	Female	0.5312	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.571546	0.65684	Female	0.5312	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.556339	0.67024	Female	0.5625	Teacher	0.3704	0.6	0.00	0.6	Overweight	135/90	
C1	0.556485	0.67292	Female	0.5625	Teacher	0.3704	0.6	0.00	0.6	Overweight	135/90	
C1	0.575695	0.67560	Female	0.5625	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.575869	0.67828	Female	0.5625	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.576025	0.68097	Female	0.5625	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.576165	0.68365	Female	0.5625	Teacher	0.2593	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.577821	0.68633	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.577978	0.68901	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.578118	0.69169	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.578242	0.69437	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.578349	0.69705	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.553229	0.69973	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.55347	0.70241	Female	0.5625	Teacher	0.2963	0.6	0.25	0.2	Overweight	135/90	
C1	0.612773	0.74799	Female	0.7188	Engineer	0.9259	1.0	0.00	0.0	Normal	125/80	
C1	0.620196	0.79893	Female	0.75	Engineer	1.00	1.0	0.00	0.0	Normal	125/80	

Gambar 7. Hasil Cluster 1

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Cluster kedua mencakup 134 individu yang mengalami masalah insomnia. Distribusi cluster ini memperlihatkan bahwa sebagian besar responden memiliki kualitas tidur rendah dan durasi tidur yang lebih pendek dibandingkan cluster pertama. Analisis cluster kedua penting untuk mengevaluasi faktor gaya hidup dan kondisi kesehatan yang berhubungan dengan insomnia. Data ini memungkinkan identifikasi kelompok yang berisiko mengalami gangguan tidur kronis, yang divisualisasikan pada Gambar 8 sehingga pembaca dapat melihat sebaran individu dalam cluster kedua secara jelas**.**

Cluster	Silhouette	Person ID	Gender	Age	Occupation	Sleep Duration	Quality of Sleep	ysical Activity Lev	Stress Level	BMI Category	Blood Pressure	Hear
C2	0.494549	0.00268	Male	0.0312	Doctor	0.1481	0.4	0.50	1.0	Normal	125/80	
C2	0.494605	0.00536	Male	0.0312	Doctor	0.1481	0.4	0.50	1.0	Normal	125/80	
C2	0.57231	0.00804	Male	0.0312	Sales Represent...	0.0370	0.0	0.00	1.0	Obese	140/90	
C2	0.572363	0.01072	Male	0.0312	Sales Represent...	0.0370	0.0	0.00	1.0	Obese	140/90	
C2	0.57248	0.01340	Male	0.0312	Software Engin...	0.0370	0.0	0.00	1.0	Obese	140/90	
C2	0.556797	0.01609	Male	0.0625	Teacher	0.1852	0.4	0.1667	0.8	Obese	140/90	
C2	0.511116	0.02681	Male	0.0625	Doctor	0.1111	0.4	0.00	1.0	Normal	120/80	
C2	0.511272	0.03217	Male	0.0625	Doctor	0.1111	0.4	0.00	1.0	Normal	120/80	
C2	0.51446	0.03485	Male	0.0625	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	120/80	
C2	0.51454	0.03753	Male	0.0625	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	120/80	
C2	0.514609	0.04021	Male	0.0625	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	120/80	
C2	0.561959	0.04290	Female	0.0625	Nurse	0.2593	0.2	0.1667	0.8	Normal Weight	132/87	
C2	0.522232	0.04558	Male	0.0625	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	120/80	
C2	0.562955	0.04826	Female	0.0625	Nurse	0.2593	0.2	0.1667	0.8	Normal Weight	132/87	
C2	0.564675	0.08043	Female	0.0938	Nurse	0.2222	0.2	0.0833	0.8	Normal Weight	130/86	
C2	0.565749	0.08311	Female	0.0938	Nurse	0.2222	0.2	0.0833	0.8	Normal Weight	130/86	
C2	0.561139	0.08847	Male	0.1250	Doctor	0.1111	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.561457	0.09383	Male	0.1250	Doctor	0.1111	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.561606	0.09651	Male	0.1250	Doctor	0.1111	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.566987	0.13941	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.567255	0.14477	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.567377	0.14745	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.5676	0.15282	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.5677	0.15550	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.567876	0.16086	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.567953	0.16354	Male	0.1562	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.563513	0.16622	Male	0.1562	Doctor	0.1481	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.563602	0.16890	Male	0.1562	Doctor	0.1481	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.563679	0.17158	Male	0.1562	Doctor	0.1481	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.563745	0.17426	Male	0.1562	Doctor	0.1481	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	
C2	0.567734	0.17962	Male	0.1875	Doctor	0.0741	0.4	0.00	1.0	Normal	125/80	

Gambar 8. Hasil Cluster 2

Cluster ketiga terdiri dari 145 individu yang teridentifikasi mengalami *sleep apnea*. Cluster ini menunjukkan distribusi responden dengan masalah tidur yang lebih serius dan sering disertai kondisi kesehatan tambahan, seperti BMI tinggi atau tekanan darah tidak normal. Analisis cluster ketiga membantu memetakan kelompok yang membutuhkan perhatian medis lebih lanjut. Informasi ini dapat digunakan untuk menyusun rekomendasi intervensi kesehatan tidur yang tepat, yang divisualisasikan pada Gambar 9 untuk memperjelas sebaran dan karakteristik cluster ketiga.

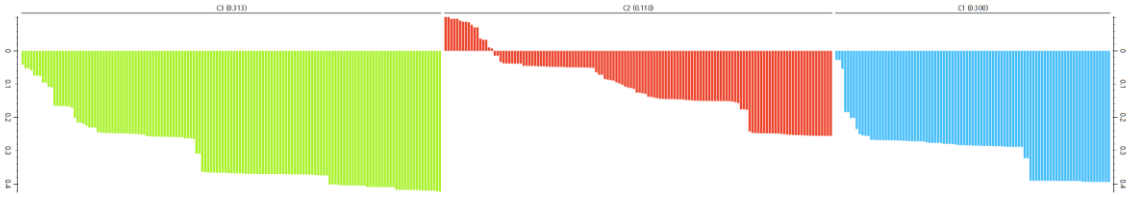
Cluster	Silhouette	Person ID	Gender	Age	Occupation	Sleep Duration	Quality of Sleep	ysical Activity Lev	Stress Level	BMI Category	Blood Pressure	Heart
C3	0.634787	0.02145	Male	0.0625	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.63492	0.02413	Male	0.0625	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.635166	0.02949	Male	0.0625	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.635011	0.05094	Male	0.0938	Doctor	0.6667	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.636698	0.05362	Male	0.0938	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.636813	0.05630	Male	0.0938	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.636917	0.05898	Male	0.0938	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637012	0.06166	Male	0.0938	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637768	0.06434	Male	0.0938	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637786	0.06702	Male	0.0938	Doctor	0.7778	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637939	0.06971	Male	0.0938	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637951	0.07239	Male	0.0938	Doctor	0.7778	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.638023	0.07507	Male	0.0938	Doctor	0.7778	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.638084	0.07775	Male	0.0938	Doctor	0.7778	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.601192	0.08579	Female	0.1250	Nurse	0.7778	0.8	0.75	0.2	Normal Weight	117/76	
C3	0.638568	0.09115	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637251	0.09920	Male	0.1250	Doctor	0.6667	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637303	0.10188	Male	0.1250	Doctor	0.6667	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.637344	0.10456	Male	0.1250	Doctor	0.6667	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.638919	0.10724	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.638959	0.10992	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.63899	0.11260	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639507	0.11528	Male	0.1250	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639027	0.11796	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639542	0.12064	Male	0.1250	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639038	0.12332	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639549	0.12601	Male	0.1250	Doctor	0.7407	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639023	0.12869	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.613185	0.13137	Male	0.1250	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.61959	0.13405	Male	0.1562	Engineer	0.6296	0.8	0.25	0.0	Normal	120/80	
C3	0.619545	0.13673	Male	0.1562	Engineer	0.6296	0.8	0.25	0.0	Normal	120/80	
C3	0.637668	0.14209	Male	0.1562	Doctor	0.6667	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	
C3	0.639017	0.15013	Male	0.1562	Doctor	0.7037	0.6	0.75	0.6	Normal	120/80	

Gambar 9. Hasil Cluster 3

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

4.5. *Evaluasi Silhouette Plot*

Visualisasi nilai *Silhouette* digunakan untuk menilai seberapa baik data dikelompokkan ke dalam setiap cluster, sehingga hasil klasterisasi dapat dipahami dengan lebih jelas. Skor *Silhouette* sendiri berada pada rentang −1 sampai 1, yang mencerminkan kesesuaian suatu data dengan cluster-nya. Semakin mendekati +1, semakin baik posisi suatu data karena berarti data berada dalam cluster yang tepat, sementara nilai mendekati 0 menunjukkan data berada di area perbatasan antar cluster. Nilai yang mendekati −1 mengindikasikan bahwa data tersebut sebenarnya lebih mirip dengan cluster lain dibanding cluster saat ini, yang divisualisasikan pada Gambar 10 sebagai *Silhouette plot* untuk keseluruhan dataset.



Gambar 10. *Score Silhouette*

Berdasarkan pada Gambar 10, plot ini menilai dari 3 clustering berikut hasil score Silhouette:

1. C1 (0.300) : Score tinggi, relatif stabil, dan tidak banyak bernilai negatif
2. C2 (0.110) : Score rata rata terendah, kurang terpisah dan beberapa negatif
3. C3 (0.313) : Score paling tinggi dan seluruh titik bernilai positif.

Cluster 2, memiliki nilai Silhouette terendah, menunjukkan tingkat internal yang tinggi. Karakteristik seperti durasi tidur, dan konsistensi pola istirahat ditemukan pada individu dengan insomnia. Oleh karena itu, cluster ini mempresentasikan kelompok Insomnia. Sedangkan Cluster 1 dan Cluster 3, memiliki nilai Silhouette lebih stabil, menggambarkan struktur cluster lebih jelas. Salah satu cluster menunjukkan indikator fisiologis tingginya frekuensi gangguan respirasi. Maka cluster tersebut dapat diidentifikasi sebagai Sleep Apnea. Cluster lain yang menunjukkan pola tidur yang normal, durasi tidur cukup direpresentasikan sebagai kelompok None (tanpa gangguan tidur).

5. DISKUSI

Hasil penerapan metode *K-Means clustering* menunjukkan bahwa pengelompokan individu berdasarkan durasi tidur, tingkat stres, aktivitas fisik, BMI, dan pola gangguan tidur mampu membentuk tiga klaster yang merepresentasikan kondisi kesehatan tidur yang berbeda secara jelas. Klaster tanpa gangguan tidur (*None*) yang terdiri dari 95 individu memperlihatkan karakteristik durasi tidur yang lebih stabil, tingkat aktivitas fisik yang relatif lebih tinggi, serta nilai *silhouette* yang cukup baik (0,300), sehingga pola gaya hidup pada kelompok ini dapat dipahami sebagai profil tidur yang lebih seimbang. Temuan ini selaras dengan pemanfaatan *K-Means* pada konteks kesehatan yang mampu memetakan pola perilaku berdasarkan kesamaan karakteristik, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian terkait pengelompokan gangguan tidur berbasis gaya hidup [17]. Pola tersebut memperlihatkan bahwa kombinasi variabel gaya hidup berperan penting dalam membedakan individu dengan kondisi tidur normal dan yang berisiko mengalami gangguan.

Klaster insomnia yang mencakup 134 individu menunjukkan kualitas tidur yang lebih rendah, durasi tidur yang lebih pendek, serta tingkat stres yang relatif lebih tinggi, yang tercermin dari nilai *silhouette* terendah (0,110). Kondisi ini mengindikasikan adanya heterogenitas internal yang cukup tinggi dalam kelompok insomnia, di mana karakteristik individu tidak sepenuhnya terpisah secara tegas. Pola ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menjelaskan bahwa gangguan tidur, khususnya insomnia, sering kali dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara stres, aktivitas harian, dan kebiasaan tidur yang tidak konsisten [11]. Hasil klasterisasi ini memperkuat pandangan bahwa insomnia memiliki karakteristik yang lebih variatif dibandingkan kelompok tidur normal.

Klaster sleep apnea yang terdiri dari 145 individu memperlihatkan nilai *silhouette* tertinggi (0,313) dengan seluruh titik bernilai positif, menunjukkan struktur klaster yang paling stabil dan terpisah dengan baik. Karakteristik kelompok ini didominasi oleh BMI yang lebih tinggi, tekanan darah yang cenderung tidak normal, serta gangguan tidur yang bersifat fisiologis, sebagaimana juga dijelaskan dalam penelitian yang memanfaatkan *machine learning* untuk memetakan risiko gangguan tidur berbasis data kesehatan [18]. Temuan ini mendukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa sleep apnea sering berkaitan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

dengan kondisi metabolik dan kardiovaskular tertentu [9]. Klasterisasi yang dihasilkan mampu menegaskan perbedaan profil risiko antara insomnia dan sleep apnea secara lebih terstruktur.

Meskipun hasil klasterisasi menunjukkan pemisahan kelompok yang cukup jelas, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada penggunaan data sekunder dengan karakteristik responden yang tidak sepenuhnya merepresentasikan populasi lokal tertentu. Selain itu, penentuan jumlah klaster sejak awal dapat memengaruhi struktur hasil pengelompokan dan sensitivitas nilai *silhouette* pada masing-masing klaster. Variabel yang digunakan juga terbatas pada indikator gaya hidup dan kesehatan tertentu, sehingga faktor lain di luar dataset belum dapat diakomodasi secara menyeluruh. Keterbatasan ini perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan hasil klasterisasi agar pemaknaan temuan tetap proporsional terhadap ruang lingkup data yang dianalisis.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 *Kesimpulan*

Penelitian ini menunjukkan keberhasilan penerapan algoritma K-Means Clustering dalam mengelompokkan individu berdasarkan kombinasi pola gaya hidup dan kualitas tidur yang terdapat pada *Sleep Health and Lifestyle Dataset*. Melalui proses analisis data, dapat terlihat bahwa sejumlah variabel—seperti durasi tidur harian, tingkat stres yang dialami, intensitas aktivitas fisik, indeks massa tubuh (BMI), serta jenis gangguan tidur yang dialami responden—memberikan kontribusi yang signifikan dalam membentuk pengelompokan individu ke dalam karakteristik tertentu. Variabel-variabel tersebut berperan sebagai indikator penting yang membantu membedakan pola kesehatan dan kebiasaan gaya hidup antarresponden.

Hasil akhir proses klasterisasi menghasilkan tiga kelompok utama yang mencerminkan variasi tingkat gangguan tidur. Cluster 1 terdiri dari 95 individu yang tidak menunjukkan adanya gangguan tidur dan memiliki nilai silhouette tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa anggota klaster ini memiliki kemiripan karakteristik yang kuat dan terpisah dengan jelas dari klaster lainnya. Cluster 2 mencakup 134 individu dengan kecenderungan mengalami insomnia dan menunjukkan nilai silhouette paling rendah, menandakan bahwa karakteristik anggota dalam klaster ini lebih beragam dan memiliki kemiripan yang relatif lebih kecil dibanding klaster lain. Sementara itu, Cluster 3 berisi 145 individu yang cenderung mengalami sleep apnea, dengan nilai silhouette tertinggi, menunjukkan bahwa individu dalam klaster ini memiliki kemiripan karakteristik yang sangat kuat dan klaster tersebut terbentuk secara jelas dan stabil. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa metode K-Means mampu mengidentifikasi pola dan perbedaan karakteristik tidur maupun gaya hidup secara lebih mendalam, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai variasi kondisi kesehatan tidur pada kelompok populasi yang dianalisis.

6.2 *Saran*

Meskipun penelitian ini memberikan hasil yang cukup informatif, masih terdapat berbagai keterbatasan yang perlu diperhatikan dan disempurnakan pada penelitian berikutnya. Oleh sebab itu, studi lanjutan dianjurkan untuk melakukan evaluasi yang lebih mendalam terhadap kinerja metode clustering lain—seperti DBSCAN, Hierarchical Clustering, maupun Gaussian Mixture Model (GMM)—karena setiap teknik memiliki karakteristik algoritmik yang berbeda dan berpotensi menghasilkan struktur klaster yang lebih presisi, khususnya apabila data yang dianalisis memiliki pola distribusi yang rumit atau tidak linier. Selain memperluas kontribusi akademis, hasil dari penelitian ini juga membuka peluang untuk dikembangkan menjadi sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu mendeteksi atau memprediksi risiko gangguan tidur secara lebih dini dan akurat. Penelitian masa depan juga dapat ditingkatkan dengan menambahkan variabel lain yang relevan, seperti tingkat konsumsi kafein harian, intensitas penggunaan perangkat elektronik menjelang waktu tidur, durasi dan pola jam kerja, serta kondisi lingkungan kamar tidur, sehingga proses analisis dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas tidur. Selain itu, pengumpulan data primer dari populasi lokal sangat disarankan karena dapat menghasilkan temuan yang lebih kontekstual, akurat, dan representatif terhadap kondisi masyarakat yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Sitorus, “Gaya Hidup Sehat Mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Di Bandung,” *Jurnal Ilmu Kesehatan Immanuel*, vol. 14, no. 2, pp. 55–62, 2021, doi: 10.36051/jiki.v14i2.129.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[2] E. R. Ervyanna, V. Rahma Sari, B. D. S. Septiani, H. Fitriyah, and E. Safitri, "Edukasi Gizi Gaya Hidup Sehat Menuju Tubuh Ideal Impian Remaja di Harjomulyo Jember," *Kolaborasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 5, pp. 699–706, Sep. 2025, doi: 10.56359/kolaborasi.v5i5.631.

[3] D. Rahman, "Analisis Gaya Hidup Sehat Mahasiswa Olahraga," *Jurnal Patriot*, vol. 5, no. 3, pp. 239–246, 2023, doi: 10.24036/patriot.v5i3.1018.

[4] A. Wilanda, A. S. Mubarok, E. Suprayitno, S. Sumarni, and S. Imran, "Pengaruh Gaya Hidup Sehat, Kualitas Tidur, dan Pola Makan Terhadap Tingkat Kesehatan Mental Pada Pekerja Kantoran Di Jawa Barat," *Jurnal Multidisiplin West Science*, vol. 3, no. 01, pp. 69–77, 2024, doi: 10.58812/jmws.v3i01.946.

[5] N. S. Fitri, N. A. Syah, and A. Asterina, "Hubungan Antara Kualitas Tidur Dengan Daya Konsentrasi Belajar Pada Mahasiswa Kepaniteraan Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas," *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.25077/jikesi.v1i2.98.

[6] H. Alifiani, D. Nuryatna, and A. Sulastri, "Hubungan antara Tingkat Stres dengan Gangguan Pola Tidur pada Mahasiswa yang Sedang Mengerjakan Tugas Akhir di Program Studi D III Keperawatan Universitas Faletehan Tahun 2022," *Detector: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, vol. 1, no. 1, pp. 256–263, 2023. [Online]. Available: http://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/detector/article/view/1530

[7] H. Haryati, S. P. Yunaningsi, and J. Raf, "Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Tidur Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo," *Jurnal Surya Medika (JSM)*, vol. 5, no. 2, pp. 22–33, 2020, doi: 10.33084/jsm.v5i2.1288.

[8] D. Juliana Salsabilah, S. Rahmawati, and N. Oktaviani, "Pengaruh Gaya Hidup Sehat terhadap Produktivitas Mahasiswa Generasi Z," *Prosiding Seminar Nasional Manajemen*, vol. 1, no. 2, pp. 142–145, 2022, [Online]. Available: http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/PSM/index

[9] W. D. Septiani, "Klasifikasi Gangguan Tidur Menggunakan Metode Decision Tree dan Algoritma Genetika," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 2668–2675, Feb. 2025, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14585.

[10] L. Pratiwi and H. Nawangsari, "Penyuluhan Gaya Hidup Sehat Remaja," *Jurnal Abdi Medika*, vol. 2, no. 2, pp. 45–52, 2022, doi: 10.35874/jam.v2i2.1122.

[11] A. I. Seventia, F. F. Jihad, T. N. Farisni, and C. Rahma, "Hubungan Pola Makan, Durasi Tidur dan Aktivitas Fisik dengan Tingkat Setres dalam Mengerjakan Tugas Akhir Dikalangan Mahasiswa Universitas Teuku Umar Tahun 2024," *Media Ilmiah Kesehatan Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 31–39, Jan. 2025, doi: 10.58184/miki.v3i1.566.

[12] S. A. Arman, N. L. Mardiyati, and D. Sarbini, "Hubungan Durasi Tidur dan Asupan Energi dengan Status Gizi Siswa SMP Negeri 22 Surakarta," *COMSERVA : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 51–59, May 2025, doi: 10.59141/comserva.v5i1.3106.

[13] R. Purba, J. S. V Sinolungan, and L. E. V David, "Hubungan Durasi Tidur dengan Agresivitas Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Sam Ratulangi," *Medical Scope Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 91–95, 2025, doi: 10.35790/msj.v7i1.559.

[14] M. M. Lenggu, G. T. S. Oematan, and A. H. Talahatu, "Aktivitas Sedentari Durasi Tidur dan Asupan Makan Sebagai Faktor Risiko Hipertensi Pada Remaja SMA Kota Kupang," *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 9, no. 2, pp. 6964–6974, 2025, doi: 10.31004/prepotif.v9i2.48852.

[15] R. Fitriana and D. R. Darmawan, "Workout Sebagai Gaya Hidup Sehat Wanita Modern," *Satwika : Kajian Ilmu Budaya dan Perubahan Sosial*, vol. 5, no. 2, pp. 199–213, Oct. 2021, doi: 10.22219/satwika.v5i2.17571.

[16] A. A. Nurdin, Z. Shaluhiyah, and B. Widjanarko, "Pencarian Bantuan Kesehatan Ditinjau dari Status Kesehatan Mental Mahasiswa Kesehatan," *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, vol. 7, no. 3, pp. 696–704, Mar. 2024, doi: 10.56338/mppki.v7i3.5045.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[17] E. Maulida, A. F. Hidayati, F. Y. Silalahi, and Y. D. Prasetyo, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering dalam Penentuan Gangguan Tidur Seseorang Berdasarkan Gaya Hidup," *Journal of Information Engineering and Educational Technology (JIEET)*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: 10.26740/jieet.v8n1.p54-61.

[18] G. Airlangga, "Evaluating Machine Learning Models for Predicting Sleep Disorders in a Lifestyle and Health Data Context," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 51–57, 2024, doi: 10.33387/jiko.v7i1.7870.

[19] D. Sari, "Prediksi Gangguan Tidur pada Sleep Health and Lifestyle Menggunakan Support Vector Machine dan Neural Network," *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika*, pp. 36–42, Mar. 2024, doi: 10.24036/javit.v4i1.168.

[20] A. H. A. Nur Karsa and A. Rohmat Hidayat, "Metode Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Produk Paling Laku Pada Toko Tono Grosir Plumbon Cirebon," *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 9, 2022, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i9.15144.

[21] M. Maesaroh, T. Nur Padilah, and J. Haerul Jaman, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada Pengelompokan Daerah Penyebaran Diare di Provinsi Jawa Barat," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 4, pp. 2783–2787, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i4.7208.

[22] Silvana Nazuah, Shofa Shofia Hilabi, Agustia Hananto, Baenil Huda, and Tukino, "Seleksi Penerimaan Beasiswa dengan Metode K-Means Clustering Menggunakan Orange," *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, vol. 8, no. 1, pp. 18–27, Feb. 2023, doi: 10.32528/justindo.v8i1.212.

[23] L. Hakim and F. Matheos Sarimole, "Klasifikasi Barang Menggunakan Metode Clustering K-Means dalam Penentuan Prediksi Stok Barang," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 3, p. 2024, 2024, doi: 10.55338/saintek.v5i1.2709.

[24] S. Kusuma Arum, R. Astuti, and F. Muhammad Basysyar, "Penerapan Algoritma K-Means pada Dataset Pengangguran Terbuka Berdasarkan Pendidikan di Provinsi Jawa Barat," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 2221–2226, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9440.

[25] S. Kusuma Arum, R. Astuti, and F. Muhammad Basysyar, "Penerapan Algoritma K-Means pada Dataset Pengangguran Terbuka Berdasarkan Pendidikan di Provinsi Jawa Barat," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 2221–2226, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9440.

[26] J. P. Pertiwi and A. U. Hana, "Data-Driven Decision Making in MSMEs: Leveraging Free Analytics Tools for Financial Planning and Efficiency," *Journal of Management and Informatics (JMI)*, vol. 4, no. 1, pp. 617–632, 2025, doi: 10.51903/jmi.v4i1.146.

[27] Arman, Prasetya, F. N. Arifany, F. B. Pradnyaparamita, and J. Laksito, "A Digital Printing Application as an Expression Identification System," *Journal of Technology Informatics and Engineering (JTIE)*, vol. 1, no. 2, pp. 5–15, 2022, doi: 10.51903/jtie.v1i2.135.

[28] M. I. Drilanang, Z. Indra, A. P. W. Walidin, and T. S. W. Zai, "Development of an Adaptive Hybrid Weather Prediction Model Based on Pattern Classification and Deep Learning for Disaster Mitigation in Indonesia," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi (JUISI)*, vol. 4, no. 3, pp. 1–12, 2025, doi: 10.51903/6nagaj85.