



Artikel Penelitian

## Implementasi *K-Means Clustering* Melalui Pemanfaatan Sampling Kombinasi Pada Pengelompokan Pola Kesehatan Mental Mahasiswa Sains dan Teknologi

Firda Yunita Sari<sup>a</sup>, Maharani Sukma Kuntari<sup>b</sup>, Winda Ari Yati<sup>c</sup>, Hani Khaulasari<sup>d,\*</sup>, Moh. Hafiyusholeh<sup>e</sup>

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Jl. Ir. H. Soekarno, No. 682, Surabaya, 60237, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 11 November 2024

Revisi Akhir: 01 April 2025

Diterbitkan Online: 30 April 2025

### KATA KUNCI

Kesehatan Mental,  
K-Means Clustering,  
Mahasiswa,  
Sampling Kombinasi Stratifikasi,  
Silhouette Coefficient

### KORESPONDENSI

E-mail: hani.khaulasari@uinsby.ac.id \*

### A B S T R A C T

Kesehatan mental merupakan aspek kesehatan penting selain kesehatan fisik. Mahasiswa merupakan individu yang berada pada usia remaja akhir sampai dewasa awal yang pada masa ini akan mengalami tekanan secara emosional karena masalah-masalah sosial, akademik, dan personal. Perlu diadakan pengecekan dini pada kesehatan mental mahasiswa seperti asesmen psikologi yang dilakukan untuk pencegahan gangguan mental yang dihadapi mahasiswa sehingga dapat mengurangi angka bunuh diri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kelompok pola kesehatan mental mahasiswa untuk diidentifikasi pola dan tren dengan algoritma K-Means clustering dan dievaluasi dengan silhouette coefficient untuk memastikan keakuratan dan validitas dari hasil clustering. Data penelitian diperoleh dari pengisian angket mengenai kondisi kesejahteraan psikologis ( $x_1$ ) dan tekanan psikologis ( $x_2$ ) yang masing-masingnya terdiri dari 5 pertanyaan. Penelitian ini memperoleh hasil setelah dikelompokkan menjadi 3 cluster yaitu tertekan (C1), netral/stabil (C2), dan bahagia (C3), pada mahasiswa sistem informasi tidak ada cluster yang dominan karena di setiap cluster memiliki jumlah data yang sama, mahasiswa arsitektur dan matematika dominan mahasiswa yang memiliki kesehatan mental yang tertekan, mahasiswa biologi dominan mahasiswanya memiliki kesehatan mental yang netral. Berdasarkan 4 program studi hasil evaluasi cluster pada program studi system informasi dan matematika memiliki struktur yang lemah, sedangkan pada program studi arsitektur dan biologi memiliki struktur yang sedang.

## 1. PENDAHULUAN

Kesehatan mental merupakan aspek kesehatan penting selain kesehatan fisik. Kesehatan jiwa merupakan suatu kondisi individu yang memungkinkan berkembang secara fisik, mental, spiritual dan sosial sehingga dapat memahami kemampuan, berkontribusi dan mengatasi tekanan dalam lingkungan [1]. Mahasiswa merupakan individu yang berada pada usia remaja akhir sampai dewasa awal. Pada masa ini mahasiswa akan mengalami tekanan secara emosional karena masalah-masalah sosial, akademik, dan personal [2]. Tekanan emosional yang dialami mahasiswa cenderung mengakibatkan Gangguan Mental Emosional (GMT) seperti depresi, kecemasan dan komorbiditas kejiwaan lainnya [3].

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) terdapat 3,8% populasi di dunia atau setara dengan 280 juta jiwa mengalami depresi sehingga pada setiap tahunnya sekitar 700.000 orang meninggal bunuh diri [4]. Bunuh diri merupakan penyebab kematian keempat di dunia. Di Indonesia menurut Kemenkes pada tahun 2018 terdapat persentase sebesar 6,1% mengalami depresi di usia 15 tahun ke atas [5]. Data dari Risesdas 2018 angka prevalensi gangguan jiwa di Jawa Timur menempati peringkat 12 sebesar 0,19% dari jumlah penduduk mengalami gangguan jiwa berat [6]. Menurut Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Jiwa Indonesia (PDSKJI) sebanyak 14.988 melakukan pemeriksaan gangguan kesehatan jiwa sejak tahun 2020 hingga 2022 dan terdapat peningkatan persentase sebesar 11,8% dari 70,7 % menjadi 82,5% orang memiliki

masalah psikis [7]. Oleh karena itu, perlu adanya pengecekan kesehatan mental pada usia 15 tahun ke atas.

Kesehatan mental pada mahasiswa perlu adanya pengecekan dini seperti asesmen psikologi. Asesmen psikologi merupakan kegiatan untuk menilai perilaku, kecakapan mental dan karakteristik mahasiswa dalam menyelesaikan masalah [8]. Uji asesmen psikologi ini dilakukan untuk pencegahan gangguan mental yang dihadapi mahasiswa sehingga dapat mengurangi angka bunuh diri. Penelitian ini dapat dilakukan pada mahasiswa aktif dengan mengambil sampel dari suatu populasi universitas.

Teknik pengambilan sampel pada mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UINSA menggunakan teknik sampling kombinasi yaitu sampling stratifikasi dan sampling *cluster* satu tahap. Sampling merupakan suatu teknik yang digunakan peneliti untuk mengambil sampel kecil dari populasi yang akan diteliti [9]. Sampling stratifikasi adalah teknik pengambilan sampel pada populasi heterogen yang dikelompokkan pada masing-masing stratum dan dapat diambil acak [10]. *Sampling cluster* merupakan teknik penarikan data pada kelompok-kelompoknya dengan melalui dua tahap yaitu tahap pertama penentuan kelompoknya dan tahap kedua pengambilan sampel individu di dalam kelompok [11]. *Clusterisasi* merupakan proses mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama pada kelasnya [12].

*Clusterisasi* biasanya digunakan pada pengelompokkan data mining sesuai dengan karakteristiknya. Pada pengelompokkan data pola kesehatan mental mahasiswa digunakan metode *clustering* untuk mendeteksi gangguan mental pada 3 kelas. Metode yang digunakan dalam *clustering* pola kesehatan mental mahasiswa adalah *K-means Clustering*. *K-Means Clustering* adalah merupakan metode sederhana dalam pengelompokkan data dengan atribut tertentu sebanyak K pada kelasnya [13]. Kelebihan metode *K-means Clustering* yaitu dapat mengetahui segmentasi yang terbentuk tanpa kriteria khusus pada setiap kelasnya [14]. Hasil *cluster* dari *K-means Clustering* selanjutnya di uji akurasi menggunakan *algoritma Silhouette Coefficient* untuk mengetahui tingkat keheterogenan pada anggota antar *cluster* [15].

Penelitian yang dilakukan oleh Timothy dkk mengenai analisis kesehatan mental mahasiswa tahun 2017 hingga 2020 menggunakan *K-Means Clustering* memiliki hasil bahwa rata-rata *silhouette* antara 0.49-0.63 yang mana berarti struktur yang dihasilkan kuat [16]. Penelitian mengenai survei kepuasan lulusan Perguruan Tinggi yang dilakukan oleh Diky dkk memperoleh hasil pengelompokkan menggunakan metode *K-Means Clustering* sesuai dengan perbandingan menggunakan aplikasi lainnya, sehingga hasil tersebut optimal [17]. Penelitian tentang Tingkat Kecemasan Masyarakat Akademisi Saat Pandemi Covid-19 yang dilakukan oleh Angelina dkk dengan implementasi teknik sampling sederhana menggunakan metode *K-Means Clustering* mendapatkan hasil akurasi sebesar 99% yang mana metode tersebut optimal jika diimplementasikan pada data survei kesehatan [18].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dan didukung dengan penelitian terdahulu sebagai referensi, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kelompok pola kesehatan mental mahasiswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk

mengidentifikasi pola dan tren dengan algoritma *K-Means Clustering* dan dievaluasi dengan *Silhouette Coefficient* untuk memastikan keakuratan dan validitas dari hasil *clustering* yang dihasilkan. Berbeda dari penelitian sebelumnya, studi ini mengintegrasikan analisis pola kesehatan mental dengan atribut hasil asesmen psikologi mahasiswa, sehingga memberikan pendekatan yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian ini menggunakan teknik sampling kombinasi (stratifikasi dan cluster satu tahap), yang memastikan representasi data lebih merata dibandingkan teknik sampling sederhana yang digunakan pada studi terdahulu. Penelitian ini juga relevan dalam konteks pascapandemi, dengan mempertimbangkan perubahan pola stres dan tekanan emosional mahasiswa di era tersebut. Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru yang lebih mendalam dalam mengidentifikasi pola kesehatan mental mahasiswa.

## 2. METODE

### 2.1. Identifikasi Masalah Kesehatan Mental

Kesehatan mental adalah kondisi ketika individu memiliki keselarasan antara fungsi mental sehingga terciptanya adaptasi antara diri sendiri dan lingkungan sekitar [19]. Orang yang memiliki mental yang sehat merupakan individu yang merasakan ketenangan dan keamanan dalam hati dan rohaninya [20]. Sebaliknya, individu yang memiliki gangguan mental akan merasakan kecemasan, rasa tidak aman dan ketakutan dalam dirinya. Oleh karena itu, pentingnya menjaga kesehatan mental yang baik akan mempengaruhi perilaku dan sikap individu.

Penelitian ini menggunakan instrumen pengukuran yang berasal dari *Mental Health Inventory (MSI)*, yang dapat menilai kesehatan mental individu dari perspektif positif (misalnya, emosi positif, cinta, kepuasan hidup) dan negatif (misalnya, kecemasan, depresi, hilangnya kendali diri). Instrumen ini telah disederhanakan, dengan aspek kesejahteraan psikologis yang awalnya memiliki 14 item dipangkas menjadi 5 item melalui pemilihan item terbaik, dan aspek tekanan psikologis dari 24 item dikurangi menjadi 5 item dengan metode serupa. Alat ukur ini berbentuk skala Likert dengan lima pilihan jawaban: Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, dan Sangat Setuju. Penilaian untuk kesejahteraan psikologis dan tekanan psikologis berkisar dari nilai 1 hingga 5. Hasil uji menunjukkan bahwa instrumen ini memenuhi standar validitas dan reliabilitas.

Tabel 1. Pertanyaan kesejahteraan psikologis

No.	Kesejahteraan psikologis ( <i>Psychological Wellbeing</i> ) ( $x_1$ )
1	Kehidupan saya saat ini penuh dengan hal-hal yang menarik.
2	Saya merasa nyaman melakukan komunikasi dengan orang-orang sekitar.
3	Saya merasa berharga karena mendapat perlakuan baik dari teman.
4	Saya merasa bahagia dalam menjalani kehidupan.
5	Saya menikmati apa yang terjadi di kehidupan saya saat ini.

Tabel 2. Pertanyaan tekanan psikologis

No.	Tekanan Psikologis (Psychological Distress)(x <sub>2</sub> )
1	Saat ini saya sedang berada dalam fase bingung atau frustrasi.
2	Saya saat ini merasa lelah atau tidak berdaya.
3	Saat ini saya sedang berada di titik terendah.
4	Saya saat ini kehilangan kendali atas pikiran, perasaan, dan perilaku saya.
5	Saya merasa tidak memiliki apa-apa untuk masa depan.

2.2. Pengumpulan Data

2.2.1. Teknik Sampling Stratifikasi

Diketahui terdapat 4 stratum yakni mahasiswa angkatan 2020, 2021, 2022, 2023. Pada masing-masing stratum terdapat tujuh program studi di fakultas sains dan teknologi yang dijadikan sebagai unit primary cluster satu tahap. Program studi tersebut antara lain Matematika, Sistem Informasi, Biologi, Teknik Lingkungan, Arsitektur, Teknik Sipil, dan Ilmu Kelautan.

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah sampel program studi pada setiap stratum angkatan dengan persamaan (1), (2), dan (3).

$$one = \frac{\sum_{i=1}^L N_i p_i q_i}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L N_i p_i q_i} \tag{1}$$

dimana

$$D = \frac{B^2}{4} \tag{2}$$

$$n_i = n \left( \frac{N_i}{\sum_{k=1}^L N_k} \right) = n \left( \frac{N_i}{N} \right) \tag{3}$$

Dengan keterangan n adalah populasi, B adalah kesalahan pendugaan, p adalah besarnya estimasi proporsi, dan q adalah pengurangan 1 dengan nilai p.

Tabel 3. Hasil perhitungan sampling stratifikasi

Stratum	Perhitungan
1 (2020)	= n <sub>1</sub> = 4 $\left( \frac{7}{28} \right)$ = 1
2 (2021)	= n <sub>2</sub> = 4 $\left( \frac{7}{28} \right)$ = 1
3 (2022)	= n <sub>3</sub> = 4 $\left( \frac{7}{28} \right)$ = 1
4 (2023)	= n <sub>4</sub> = 4 $\left( \frac{7}{28} \right)$ = 1

2.2.2. Teknik Sampling Cluster Satu Tahap

Pada setiap stratum diperoleh 1 sampel program studi sehingga tujuh program studi tersebut akan dilakukan pengambilan sampel random menggunakan tabel random sehingga diperoleh sampel seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengambilan sampel program studi

Stratum	Sampel
1 (2020)	= Program Studi Sistem Informasi
2 (2021)	= Program Studi Arsitektur
3 (2022)	= Program Studi Matematika
4 (2023)	= Program Studi Biologi

2.2.3. Teknik Sampling Cluster Dua Tahap

Berdasarkan hasil cluster satu tahap akan dilanjutkan dengan pengambilan sampel pada mahasiswa pada setiap program studi yang dipilih menggunakan persamaan (4) dan (5).

$$n = \frac{Npq}{(N-1)D + pq} \tag{4}$$

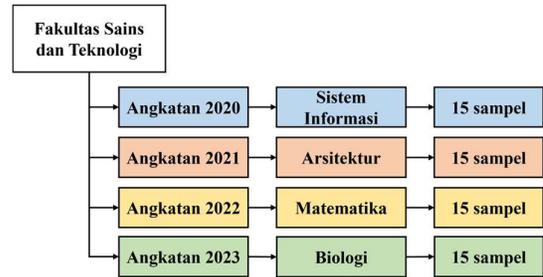
dimana

$$D = \frac{B^2}{4} \tag{5}$$

Tabel 5. Hasil pengambilan sampel mahasiswa

Stratum	Total
n <sub>1</sub>	= $\frac{66(0,5 \times 0,5)}{(66-1)(0,013)(0,5)(0,5)}$ = 15,06
n <sub>2</sub>	= $\frac{62(0,5 \times 0,5)}{(62-1)(0,013)(0,5)(0,5)}$ = 14,86
n <sub>3</sub>	= $\frac{69(0,5 \times 0,5)}{(69-1)(0,013)(0,5)(0,5)}$ = 15,2
n <sub>4</sub>	= $\frac{66(0,5 \times 0,5)}{(66-1)(0,013)(0,5)(0,5)}$ = 15,06

Adapun bagan jumlah sampel disetiap stratum dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Pembagian Sampel

2.3. K-Means Clustering

Metode K-Means Clustering merupakan satu diantara jenis pada metode clustering yang digunakan untuk memisahkan data atau mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok dengan sistem partisi [21]. Metode K-Means Clustering menjalankan prosesnya dengan membagi data pada karakteristik atau perincian yang memiliki kesamaan dalam satu cluster atau kelompok, sedangkan pada data yang memiliki spesifikasi atau karakteristik yang memiliki perbedaan akan masuk ke dalam kelompok atau cluster lainnya [22]. Adapun algoritma K-Means Clustering:

1. Menentukan banyak cluster k yang akan dibentuk.
2. Inialisasi k pusat cluster dengan cara random diambil dari dataset
3. Menghitung jarak data ke centroid dengan Euclidean Distance [23].

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \tag{6}$$

Keterangan:

d = jarak antara x dan y

x = data pusat *cluster*

y = data pada atribut

4. Meng*cluster*kan setiap data berdasarkan jarak terdekat ke pusat *cluster*
5. Memperbarui nilai centroid dengan rumus sebagai berikut [24]

$$c_i = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \in S_i}{n} \quad (7)$$

Keterangan:

$c_i$  = centroid baru ke-i

$s_i$  = objek ke-i

$n$  = jumlah data pada tiap kelompok

6. Melakukan perulangan tahap 2 sampai 5 hingga anggota tiap *cluster* tidak berubah.

#### 2.4. Silhouette Coefficient

*Silhouette coefficient* adalah satu diantara metode dalam mengevaluasi *cluster* atau memvalidasi hasil *cluster*, dengan dilakukannya validasi akan memperoleh partisi yang paling sesuai dengan data [25]. *Silhouette coefficient* bertujuan untuk mengevaluasi atau menguji ulang terkait penempatan setiap objek yang berada dalam *cluster* dengan melakukan perbandingan jarak rata-rata centroid dalam satu *cluster* dan jarak antara centroid dengan *cluster* lainnya [26]. Berikut rumus dari *Silhouette coefficient* [27]:

$$s_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{k(i) - l(i)}{\max \{k(i), l(i)\}} \right) \quad (8)$$

dimana,  $k(i)$  adalah jumlah jarak rata-rata sampel  $i$  ke sampel lain dalam *cluster*,  $l(i)$  jarak minimum sampel dari sampel  $i$  ke *cluster* lain, dan  $n$  adalah jumlah data. Berikut merupakan Tabel Kaufman untuk mengukur tingkat keakuratan [28].

Tabel 6. Skala keakuratan *silhouette coefficient*

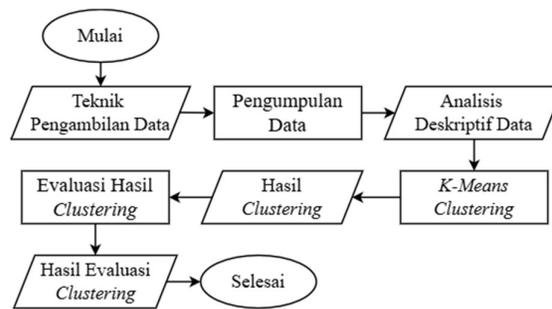
Skala	Deskripsi
$0.700 < s_i \leq 1$	Struktur yang kuat
$0.500 < s_i \leq 0.700$	Struktur sedang
$0.250 < s_i \leq 0.500$	Struktur lemah
$s_i \leq 0.250$	Tidak ada struktur

#### 2.5. Metode Analisis

Adapun langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Membuat skenario Teknik pengambilan data.
2. Pengumpulan data secara survei pada suatu objek penelitian
3. Menganalisis deksriptif data penelitian.
4. Mengelompokkan data penelitian hasil survei dengan pengimplementasian metode *K-Means Clustering*.
5. Mengevaluasi kekuatan struktur *cluster* menggunakan *silhouette coefficient*.
6. Menyimpulkan hasil penelitian

Adapun diagram alir pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

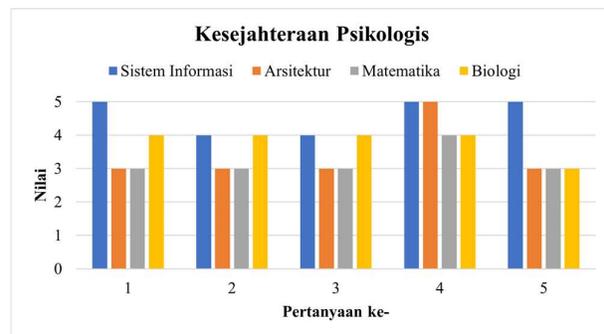
### 3. HASIL

Penelitian ini menggunakan empat stratum yaitu stratum 1 adalah mahasiswa Jurusan Sistem Informasi angkatan 2020, stratum 2 adalah mahasiswa Jurusan Arsitektur angkatan 2021, stratum 3 adalah mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2022, stratum 4 adalah mahasiswa Jurusan Biologi angkatan 2023. Dengan jumlah sampel pada masing-masing stratum adalah 15 orang, maka total populasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini berjumlah 60 orang.

Tabel 7. Hasil survei

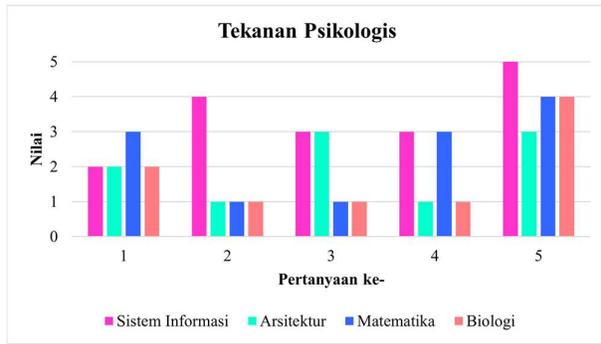
No.	Program Studi	Angkatan	Hasil Survei				
			Pertanyaan ke-1	...	10		
1	Mathematika	2022	3	...	2		
2	Biologi	2023	4	...	3		
3	Arsitektur	2021	4	...	3		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
59	Mathematika	2022	4	...	3		
60	Biologi	2023	4	...	3		

#### 3.1. Deskriptif Data



Gambar 3. Diagram Distribusi Pertanyaan Kesejahteraan Psikologis ( $x_1$ )

Berdasarkan Gambar 3 di atas yang merupakan diagram batang deskriptif data survei penelitian pada pertanyaan kesejahteraan psikologis, mayoritas jawaban pada keempat program studi adalah 3 hingga 5, dan hasil ini menunjukkan bahwa responden mengalami kondisi yang dirasakan pada pertanyaan yang diberikan.



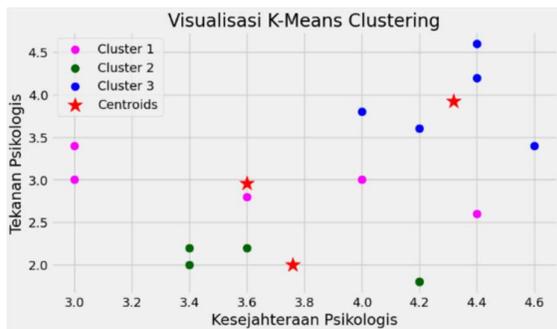
Gambar 4. Diagram Distribusi Pertanyaan Kesejahteraan Psikologis ( $x_2$ )

Gambar 4 di atas merupakan diagram batang deskriptif dari data survei penelitian mengenai pertanyaan tekanan psikologis. Mayoritas jawaban dari keempat program studi adalah 1 hingga 5, yang menunjukkan bahwa responden hanya kadang-kadang mengalami kondisi yang dirasakan pada pertanyaan.

### 3.2. Hasil K-Means Clustering

Penelitian ini menggunakan 3 cluster dengan keterangan sebagai berikut: (1) adalah cluster depresi, (2) adalah cluster netral atau stabil, dan (3) adalah cluster kebahagiaan.

#### 3.2.1. Program Studi Sistem Informasi



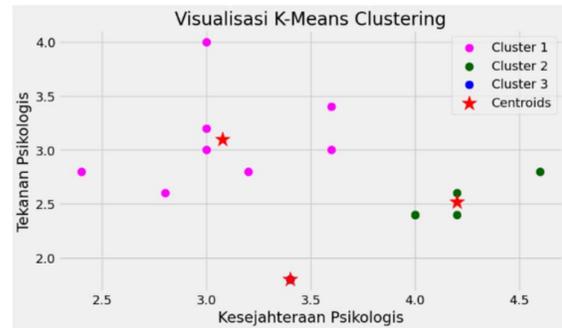
Gambar 5. Visualisasi Clustering Pada Program Studi Sistem Informasi

Berdasarkan Gambar 5 merupakan hasil visualisasi clustering menggunakan *K-Means*. Pada pengelompokan ke-1 yaitu Program Studi Sistem Informasi angkatan 2020 dengan jumlah sampel sebanyak 15 data. Hasil *K-Means Clustering* menunjukkan bahwa terdapat 5 data yang termasuk ke dalam cluster tertekan, 5 data yang termasuk ke dalam kelompok netral atau stabil, dan 5 data yang termasuk ke dalam cluster bahagia. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada cluster yang dominan pada sampel mahasiswa jurusan sistem informasi karena setiap kelompok memiliki jumlah data yang sama.

Tabel 8. Nilai pada tiap pusat cluster

cluster	Pusat Cluster	
	$x_1$	$x_2$
1	3,60	2,96
2	3,76	2,00
3	4,32	3,92

#### 3.2.2. Program Studi Arsitektur



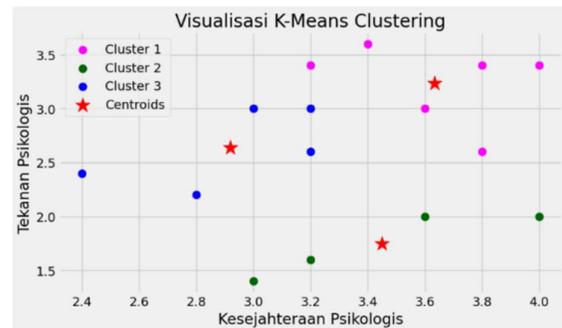
Gambar 6. Visualisasi Clustering Pada Program Studi Arsitektur

Gambar 6 merupakan hasil visualisasi clustering menggunakan *K-Means*. Pada pengelompokan ke-2 yaitu Program Studi Arsitektur angkatan 2021 dengan jumlah sampel 15 data. Hasil *K-Means Clustering* menunjukkan 8 data masuk ke dalam cluster depresi, 5 masuk ke dalam kelompok netral atau stabil, dan 2 masuk ke dalam cluster kebahagiaan. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa dari sampel yang telah diambil, jurusan arsitektur didominasi oleh mahasiswa yang memiliki kesehatan mental depresi.

Tabel 9. Nilai pada tiap pusat cluster

cluster	Pusat Cluster	
	$x_1$	$x_2$
1	3,07	3,10
2	4,20	2,52
3	3,40	1,80

#### 3.2.3. Program Studi Matematika



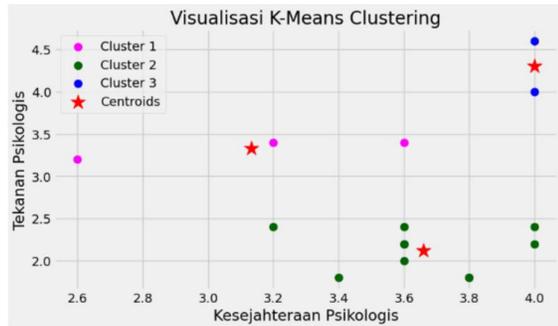
Gambar 7. Visualisasi Clustering Pada Program Studi Matematika

Berdasarkan Gambar 7 merupakan hasil visualisasi clustering menggunakan *K-Means*. Pada pengelompokan ke-3 yaitu Program Studi Matematika angkatan 2022 dengan jumlah sampel sebanyak 15 data. Hasil *K-Means Clustering* menunjukkan bahwa 6 data termasuk ke dalam kelas depresi, 4 data termasuk ke dalam cluster netral atau stabil, dan 5 data termasuk ke dalam cluster bahagia. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa dari sampel yang telah diambil, mahasiswa jurusan matematika dominan memiliki kesehatan mental yang tertekan.

Tabel 10. Nilai pada tiap pusat cluster

cluster	Pusat Cluster	
	$x_1$	$x_2$
1	3,63	3,23
2	3,45	1,75
3	2,92	2,64

3.2.4. Program Studi Biologi



Gambar 8. Visualisasi Clustering Pada Program Studi Biologi

Gambar 8 merupakan hasil visualisasi clustering menggunakan *K-Means*. Pada pengelompokan ke-4, yaitu angkatan 2023 dengan program studi Biologi yang dipilih, jumlah sampel terdiri dari 15 data. Hasil *K-Means Clustering* menunjukkan bahwa 3 data termasuk ke dalam cluster depresi, 10 ke dalam kelompok netral atau stabil, dan 2 ke dalam cluster kebahagiaan. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa jurusan biologi lebih banyak memiliki kesehatan mental yang netral atau stabil dari sampel yang diambil.

Tabel 11. Nilai pada tiap pusat cluster

cluster	Pusat Cluster	
	$x_1$	$x_2$
1	3,13	3,33
2	3,66	2,12
3	4,00	4,30

3.3. Evaluasi Cluster

Tabel 12. Hasil *silhouette coefficient*

Program Studi	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	Deskripsi
Sistem Informasi	0,39	Struktur lemah
Arsitektur	0,54	Struktur sedang
Matematika	0,34	Struktur lemah
Biologi	0,60	Struktur sedang

Berdasarkan Tabel 12 yang merupakan hasil evaluasi cluster dengan menggunakan *silhouette coefficient*, dapat dilihat bahwa program studi biologi dan arsitektur memiliki nilai *silhouette coefficient* yang termasuk ke dalam struktur sedang. Program studi sistem informasi dan matematika memiliki nilai *silhouette coefficient* dengan struktur lemah. Adapun perbandingan hasil peneliiian ini dengan penelitian sebelumnya adalah seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Perbandingan Performa Hasil Clustering

Data Penelitian	Metode	<i>Silhouette Coefficient</i>
Menggunakan MHI [16]	<i>K-Means Clustering</i>	0,13-0,19
Tanpa MHI [29]	<i>K-Means</i> dan <i>K-Modes Clustering</i>	0,05-0,15
Menggunakan MHI (Penelitian ini)	<i>K-Means Clustering</i> dan Teknik <i>Sampling</i> Kombinasi	0,39-0,60

Hasil penelitian menunjukkan nilai *Silhouette Coefficient* berkisar antara 0,39 hingga 0,60, yang lebih baik dibandingkan penelitian Timothy dkk sebesar 0,13-0,19 karena tidak menggunakan teknik sampling yang terstruktur. Hasil ini juga lebih unggul dibandingkan penelitian Jeffry dkk, yang memperoleh nilai *silhouette* sebesar 0,05-0,15 dengan pengelompokan faktor stres mahasiswa tanpa menggunakan atribut berbasis *Mental Health Inventory* (MHI) dan tanpa penerapan teknik *sampling* yang sistematis. Kombinasi teknik sampling stratifikasi dan cluster satu tahap dalam penelitian ini memastikan distribusi data yang lebih representatif, sehingga menghasilkan struktur pengelompokan yang lebih akurat.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengintegrasikan atribut berbasis asesmen psikologi dan teknik sampling yang belum diterapkan pada penelitian sebelumnya. Nilai *silhouette* yang lebih tinggi menunjukkan struktur clustering yang lebih kuat, mendukung penyusunan program intervensi kesehatan mental mahasiswa yang lebih efektif dan berbasis data. Pendekatan ini tidak hanya unggul dalam metode, tetapi juga relevan untuk aplikasi praktis, mempertegas kontribusi penelitian dalam pengelompokan pola kesehatan mental.

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan empat stratum, yaitu program studi Sistem Informasi (2020), Arsitektur (2021), Matematika (2022), dan Biologi (2023) dengan masing-masing 15 sampel, sehingga total 60 partisipan. Data deskriptif yang disajikan berdasarkan pengumpulan data menunjukkan adanya variasi tingkat kesejahteraan psikologis dan stres pada sampel. Pengelompokan K-Means menunjukkan pola kesehatan mental yang berbeda. Sistem Informasi tidak memiliki cluster yang dominan, Arsitektur cenderung tertekan, Matematika cenderung tertekan, dan Biologi cenderung ke arah kesehatan mental yang netral/stabil. Koefisien Silhouette menunjukkan struktur yang moderat untuk jurusan Arsitektur dan Biologi, sedangkan Sistem Informasi dan Matematika menunjukkan struktur yang lemah.

Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi kesehatan mental mahasiswa, memberikan pemahaman yang lebih komprehensif, dan disarankan untuk mempertimbangkan variabel lain yang dapat mempengaruhi kesehatan mental mahasiswa, seperti dukungan sosial, lingkungan akademis, dan kebiasaan hidup sehari-hari. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengeksplorasi solusi atau intervensi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kesehatan mental di lingkungan pendidikan tinggi. Langkah-langkah ini dapat memberikan wawasan yang lebih

dalam dan solusi yang lebih holistik dalam mengatasi tantangan kesehatan mental di kalangan mahasiswa.

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan data survei kesehatan mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya (UINSA), dengan pengambilan sampel menggunakan kombinasi teknik stratified sampling dan cluster sampling. Data diambil dari mahasiswa semester 1, 3, 5, dan 7, sehingga diperoleh 4 stratum dengan sampel yaitu stratum 1, mahasiswa Sistem Informasi angkatan 2020; stratum 2, mahasiswa Arsitektur angkatan 2021; stratum 3, mahasiswa Matematika angkatan 2022, dan stratum 4 mahasiswa Biologi angkatan 2023 dengan masing-masing stratum dipilih 15 sampel. Pada mahasiswa Sistem Informasi angkatan 2020, tidak ada cluster yang dominan, program studi Arsitektur angkatan 2021 didominasi oleh mahasiswa yang memiliki kesehatan mental yang tertekan. Program studi matematika angkatan 2022 didominasi oleh mahasiswa yang memiliki kesehatan mental depresi. Mahasiswa dengan kesehatan mental netral atau stabil mendominasi program studi Biologi. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengeksplorasi solusi atau intervensi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kesehatan mental di lingkungan pendidikan tinggi. Langkah-langkah ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam dan solusi yang lebih holistik dalam mengatasi tantangan kesehatan mental di kalangan mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Febrianto, L. PH, and N. Indrayati, "Peningkatan Pengetahuan Kader tentang Deteksi Dini Kesehatan Jiwa melalui Pendidikan Kesehatan Jiwa," *J. Penelit. Perawat Prof.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–40, 2019, doi: [10.37287/jppp.v1i1.17](https://doi.org/10.37287/jppp.v1i1.17).
- [2] C. E. Prasetyo and T. A. Rahman, "Gangguan Mental Emosional dan Kesepian pada Mahasiswa Baru," *Mediapsi*, vol. 5, no. 2, pp. 97–107, 2019, doi: [10.21776/ub.mps.2019.005.02.4](https://doi.org/10.21776/ub.mps.2019.005.02.4).
- [3] D. Wahyuni and D. Winarso, "Penerapan Metode Rule Based Reasoning Dalam Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Mental Pada Mahasiswa," *J. Softw. Eng. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: [10.37859/seis.v2i2.3991](https://doi.org/10.37859/seis.v2i2.3991).
- [4] World Health Organization, "Depressive disorder (depression)," 2023.
- [5] E. Prayitno, N. Tarigan, W. Sukmawaty, and U. Maudzoh, "Gangguan Mental Emosional Dan Depresi Pada Remaja," *Kebangkitan Umkm Pascapandemi Covid-19*, vol. 2, no. 4, pp. 4787–4794, 2022.
- [6] Sulastiana, *Mengungkap Ekologi Kejahatan Narkotika*. Jakarta Timur: Rayyana Komunikasindo, 2021.
- [7] A. Evan Wijaya, E. Asmin, and L. B.E. Saptanno, "Levels of Depression and Anxiety in Productive Age," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 12, no. 1, pp. 150–156, 2023, doi: [10.35816/jiskh.v12i1.916](https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.916).
- [8] W. A. Radiani, "Asesmen Psikologis dan Nilai Budaya Sebagai Landasan Konseling dalam Pengembangan Diri Siswa," *J. Nas. Bimbing. dan Konseling*, pp. 66–79, 2022.
- [9] D. Firmansyah and Dede, "Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review," *J. Ilm. Pendidik. Holistik*, vol. 1, no. 2, pp. 85–114, 2022, doi: [10.55927/jiph.v1i2.937](https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937).
- [10] Muhammad Nasrul, "Analisis Pemasaran Telur Ayam di Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato," *Perbal J. Pertan. Berkelanjutan*, vol. 10, no. 3, pp. 338–347, 2022, doi: [10.30605/perbal.v10i3.2038](https://doi.org/10.30605/perbal.v10i3.2038).
- [11] N. Suriani, Risnita, and M. S. Jailani, "Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan," *J. IHSAN J. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 24–36, 2023, doi: [10.61104/ihsan.v1i2.55](https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55).
- [12] H. Prastiwi, Jeny Pricilia, and Errissya Rasywir, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Stok Barang Di Mini Market Menggunakan Metode K-Means Clustering," *J. Inform. Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, vol. 2, no. 1, pp. 141–148, 2022, doi: [10.33998/jakakom.2022.2.1.34](https://doi.org/10.33998/jakakom.2022.2.1.34).
- [13] N. T. Hartanti, "Metode Elbow dan K-Means Guna Mengukur Kesiapan Siswa SMK Dalam Ujian Nasional," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 82–89, 2020, doi: [10.25077/teknosi.v6i2.2020.82-89](https://doi.org/10.25077/teknosi.v6i2.2020.82-89).
- [14] C. Kamila, M. Adiyatma, G. R. Namang, R. Ramadhan, F. Syah, and D. Redaksi, "Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik," *J. Intech*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [15] A. Septianingsih, "Analisis K-Means Clustering Pada Pemetaan Provinsi Indonesia Berdasarkan Indikator Rumah Layak Huni," *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 3, no. 1, pp.

- 224–241, 2022, doi: [10.46306/lb.v3i1.116](https://doi.org/10.46306/lb.v3i1.116).
- [16] T. Solang and A. Nugroho, “Analisis Kesehatan Mental Mahasiswa Universitas Kristen Satya Wacana Menggunakan Metode Clustering Algoritma K-Means,” *J. TEKINKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 8–15, 2023, doi: [10.37600/tekinkom.v6i1.641](https://doi.org/10.37600/tekinkom.v6i1.641).
- [17] D. Praseptian M, A. Fadlil, and H. Herman, “Penerapan Clustering K-Means untuk Pengelompokan Tingkat Kepuasan Pengguna Lulusan Perguruan Tinggi,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1693, 2022, doi: [10.30865/mib.v6i3.4191](https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4191).
- [18] A. P. Thenata and M. Suryadi, “Machine Learning Prediction of Anxiety Levels in the Society of Academicians During the Covid-19 Pandemic,” *J. Varian*, vol. 6, no. 1, pp. 81–88, 2022, doi: [10.30812/varian.v6i1.2149](https://doi.org/10.30812/varian.v6i1.2149).
- [19] Y. A. Rozali, N. W. Sitasari, and A. Lenggogeni, “Meningkatkan Kesehatan Mental Di Masa Pandemi,” *J. Pengabd. Masy. AbdiMas*, vol. 7, no. 2, 2021, doi: [10.47007/abd.v7i2.3958](https://doi.org/10.47007/abd.v7i2.3958).
- [20] F. F. A.-F. dan F. Fitriyani, “Implementasi Bimbingan Agama Terhadap Kesehatan Mental dan Fisik Dalam upaya Pencegahan wabah Covid-19,” *J. Islam. Agama dan Pendidikan*, vol. Volume 15, no. 1, pp. 107–15, 2021.
- [21] I. D. Borlea, R. E. Precup, A. B. Borlea, and D. Iercan, “A Unified Form of Fuzzy C-Means and K-Means algorithms and its Partitional Implementation,” *Knowledge-Based Syst.*, vol. 214, p. 106731, 2021, doi: [10.1016/j.knosys.2020.106731](https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.106731).
- [22] S. Mullin *et al.*, “Longitudinal K-means Approaches to Clustering and Analyzing EHR Opioid Use Trajectories For Clinical Subtypes,” *J. Biomed. Inform.*, vol. 122, p. 103889, 2021, doi: [10.1016/j.jbi.2021.103889](https://doi.org/10.1016/j.jbi.2021.103889).
- [23] E. Umargono, J. E. Suseno, and V. G. S. K., “K-Means Clustering Optimization using the Elbow Method and Early Centroid Determination Based-on Mean and Median,” no. Conrist 2019, pp. 234–240, 2020, doi: [10.5220/0009908402340240](https://doi.org/10.5220/0009908402340240).
- [24] W. Lu, “Improved K-Means Clustering Algorithm for Big Data Mining under Hadoop Parallel Framework,” *J. Grid Comput.*, vol. 18, no. 2, pp. 239–250, 2020, doi: [10.1007/s10723-019-09503-0](https://doi.org/10.1007/s10723-019-09503-0).
- [25] B. Sowan, T. Hong, A. A. Qerem, M. Alauthman, and Nasim, “Ensembling Validation Indices to Estimate The Optimal Number of Clusters,” *Appl. Intell.*, vol. 53, pp. 9933–9957, doi: [10.1007/s10489-022-03939-w](https://doi.org/10.1007/s10489-022-03939-w).
- [26] D. Hartama and M. Anjelita, “Analysis of Silhouette Coefficient Evaluation with Euclidean Distance in the Clustering Method (Case Study: Number of Public Schools in Indonesia),” *J. Mantik*, vol. 6, no. 3, pp. 3667–3677, 2022.
- [27] A. Lengyel, D. W. Roberts, and Z. Botta-Dukát, “Comparison of Silhouette-Based Reallocation Methods for Vegetation Classification,” *J. Veg. Sci.*, vol. 32, no. 1, 2021, doi: [10.1111/jvs.12984](https://doi.org/10.1111/jvs.12984).
- [28] H. Sharif Nia *et al.*, “Prevalence of Acute Myocardial Infarction and Changing Meteorological Conditions in Iran: Fuzzy Clustering Approach,” *Iran. J. Public Health*, vol. 49, no. 5, pp. 923–930, 2020, doi: [10.18502/ijph.v49i5.3210](https://doi.org/10.18502/ijph.v49i5.3210).
- [29] J. Wijaya and T. M. A. Januaviani, “Clustering Faktor Stres Pada Mahasiswa Aktif Menggunakan Algoritma K-Means dan K-Modes,” *Mutiara Multidisciplinary Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 907–917, 2024, doi: [10.57185/mutiara.v2i2.137](https://doi.org/10.57185/mutiara.v2i2.137).