

## PENGELOMPOKAN DIVISI KERJA PT. ANUGRAH ANALISIS SEMPURNA BERDASARKAN FAKTOR PSIKOSOSIAL YANG MEMPENGARUHI TINGKAT STRES KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING*

Tulus Hastuti Meifera<sup>1\*</sup>, Ani Andriyati<sup>2</sup>, Amar Sumarsa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Matematika, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

\*e-mail: [tulushmf@gmail.com](mailto:tulushmf@gmail.com)

Diterima: 28 September 2024, disetujui: 28 September 2024, dipublikasi: 30 September 2024

**Abstract:** Based on psychosocial factors, this research optimizes group work divisions at PT Anugrah Analisiscepat (AAS) using K-Means Clustering. The Variance Ratio Analysis method determines the best cluster based on the smallest Variance Ratio value among all clusters. This data uses secondary data obtained from PT AAS. The variables used in this research consisted of Role Ambiguity (TP Score), Role Conflict (KP Score), Quantitative Overload (BBKuan Score), Qualitative Overload (BBKual Score), Career Development (PK Score), and Responsibility towards others (TJO Score) is adjusted to the 11 divisions at PT AAS. The optimal grouping result is the formation of two clusters with a variance ratio value of 1.42%. The results of the grouping process using the K-Means Clustering method are that cluster 1 has two members, namely the Microbiology Lab and the Administration Lab. Cluster 2 has nine members: HRDGA, Finance, Agriculture Lab, Enviro Lab, Calibration Lab, Sales & Marketing, Sampling, Marketing Busdev, and QAHSE. Divisions in cluster 1 showed mild scores on all analyzed psychosocial variables. This indicates a mild level of stress compared to divisions in cluster 2. In cluster 2, the variables of role ambiguity, role conflict, quantitative overload, career development, and responsibility for others are all at a moderate stress level.

**Keywords** psychosocial factors, K-Means Clustering, Variance Ratio

**Abstrak:** Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengelompokkan divisi kerja di PT Anugrah Analisis Sempurna (AAS) dengan optimal menggunakan K-Means Clustering berdasarkan faktor psikososial. Metode Analisis Variance Ratio digunakan untuk menentukan kluster yang terbaik dilihat dari nilai Variance Ratio terkecil diantara seluruh kluster. Data ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PT AAS. Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari Ketaksaan Peran (Skor TP), Konflik Peran (Skor KP), Beban Berlebih Kuantitatif (Skor BBKuan), Beban Berlebih Kualitatif (Skor BBKual), Pengembangan Karir (Skor PK) dan Tanggung jawab terhadap orang lain (Skor TJO) disesuaikan dengan 11 divisi di PT AAS. Hasil pengelompokan yang optimal adalah pembentukan dua kluster dengan nilai variance ratio sebesar 1,42%. Hasil proses pengelompokan menggunakan metode K-Means Clustering adalah kluster 1 memiliki dua anggota yaitu Lab Mikrobiologi dan Lab Administrasi. Pada kluster 2 memiliki sembilan anggota yaitu HRDGA, Keuangan, Lab Agriculture, Lab Enviro, Lab Kalibrasi, Sales&Marketing, Sampling, Marketing Busdev, dan QAHSE. Divisi di kluster 1 menunjukkan skor yang ringan pada semua variabel psikososial yang dianalisis. Hal ini mengindikasikan tingkat stres yang ringan dibandingkan dengan divisi di kluster 2. Pada kluster 2 variabel ketaksaan peran, konflik peran, beban berlebih kuantitatif, pengembangan karir, dan tanggung jawab terhadap orang lain semuanya berada pada derajat stres sedang.

**Kata Kunci:** faktor psikososial, K-Means Clustering, Variance Ratio.

## PENDAHULUAN

Fenomena stres kerja ini umumnya terjadi di banyak perusahaan, khususnya di perusahaan dengan lingkungan kerja yang dinamis, seperti PT. Anugrah Analisis Sempurna. Perusahaan ini beroperasi di bidang jasa laboratorium pengujian dan kalibrasi, dengan pekerjaan yang intensitasnya tinggi untuk mencapai tingkat produktivitas yang sesuai dengan standar perusahaan. Setiap aspek pengelolannya harus mencapai target yang telah ditetapkan untuk memastikan efisiensi dan kualitas layanan yang optimal. Hal ini dapat mempengaruhi kinerja pekerja tersebut, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi produktivitas, menurunkan konsentrasi pekerja serta meningkatkan risiko kecelakaan dalam area.

Risiko kesehatan karyawan yang disebabkan oleh faktor fisik, kimia, dan biologi sudah lebih terkontrol karena mudah terdeteksi, sehingga gangguan kesehatan akibat faktor-faktor tersebut telah berkurang [1]. Namun, yang sering kali tidak disadari oleh manajemen dan merupakan bahaya tersembunyi di tempat kerja adalah faktor psikososial. Sebagian besar karyawan di Indonesia yang tidak mendapat perhatian yang memadai atas risiko psikososial pada pekerjaan [2].

Penilaian psikososial pada karyawan PT AAS masih terbatas pada fungsi dasar seperti penyimpanan data dan penyajian deskripsi dari data karyawan yang telah terkumpul. Hasil penilaian tersebut masih belum efektif dalam menentukan kelompok divisi yang membutuhkan manajemen psikososial dan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat *stress* karyawan pada suatu divisi. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menangani masalah tersebut adalah dengan melakukan pengelompokan tingkat *stress* menggunakan analisis klaster. Pengelompokan tersebut dilakukan agar perusahaan dapat mengidentifikasi kelompok divisi yang mengalami tingkat stres yang berbeda-beda.

Metode *K-Means* dapat digunakan untuk menentukan suatu objek ke dalam klaster tertentu berdasarkan pada rata-rata atau jarak terdekat [3]. *K-Means* dikenal dengan kemudahan dan kemampuannya untuk mengelompokkan data yang besar dan data *outlier* dengan sangat cepat. Hasil dari pengklasteran *K-Means* dapat digunakan untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap karakteristik masing-masing klaster, seperti membuat profil khusus untuk setiap kelompok karyawan berdasarkan kondisi psikososial mereka. Dengan demikian, manajemen dapat memastikan bahwa upaya yang dilakukan lebih efektif dan berdampak maksimal dalam meningkatkan produktivitas karyawan secara keseluruhan.

Beberapa penelitian tentang pengelompokan tingkat produktivitas pada organisasi pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Pada penelitian [4] metode *K-Means* digunakan dalam pengelompokan kualitas kinerja pegawai. Penelitian [5] menggunakan *K-Means Clustering* untuk menentukan *clustering* pada penilaian kepuasan pelanggan di Badan Pelatihan Kesehatan Pekanbaru. Penelitian [6] menerapkan algoritma *k-means* data mining untuk *clustering* kinerja koperasi karyawan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan divisi kerja di PT Anugrah Analisis Sempurna dengan optimal menggunakan *K-Means Clustering* berdasarkan faktor psikososial pada variabel Ketaksaan Peran (Skor TP), Konflik Peran (Skor KP), Beban Berlebih Kuantitatif (Skor BBKuan), Beban Berlebih Kualitatif (Skor BBKual), Pengembangan Karir (Skor PK) dan Tanggung jawab terhadap orang lain (Skor TJO).

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari 112 karyawan pada 11 divisi PT. Anugrah Analisis Sempurna (AAS). Data berupa skor penilaian pada enam variabel berdasarkan faktor psikososial. Penamaan variabel penelitian disajikan pada Tabel 1 dan data skor masing-masing variabel setiap divisi disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 1. Variabel Penelitian**

Variabel	Keterangan
Skor TP(X <sub>1</sub> )	Ketaksaan Peran
Skor KP(X <sub>2</sub> )	Konflik Peran
Skor BBKuan(X <sub>3</sub> )	Beban Berlebih Kuantitatif
Skor BBKual(X <sub>4</sub> )	Beban Berlebih Kualitatif
Skor PK(X <sub>5</sub> )	Pengembangan Karir
Skor TJO(X <sub>6</sub> )	Tanggung jawab terhadap orang lain

**Tabel 2. Data Penelitian**

Divisi	Jumlah Responden	Skor TP (X1)	Skor KP (X2)	Skor BBKuan (X3)	Skor BBKual (X4)	Skor PK (X5)	Skor TJO (X6)
HRDGA	12	9,67	9,25	10,92	11,92	10,92	15,25
Keuangan	9	10,67	12,78	15,33	14,56	10,33	18,56
Lab Agriculture	8	9,13	9,88	12,50	12,88	12,00	13,75
Lab Enviro	22	9,68	10,82	13,59	13,95	12,68	14,14
Lab Mikrobiologi	5	7,80	6,60	9,40	10,40	7,80	8,20
Lab Kalibrasi	4	8,75	11,00	12,25	13,00	8,00	16,00
Lab Administrasi	8	6,80	7,40	9,20	9,80	6,60	14,60
Sales & Marketing	5	10,60	11,20	18,40	17,00	10,00	16,20
Sampling Marketing	34	11,18	10,94	14,44	14,24	13,62	14,41
Busdev	2	9,00	10,50	17,00	15,00	9,00	18,50
QAHSE	3	9,67	12,00	11,67	13,67	11,33	15,67

**Tahapan Analisis**

Tahapan analisis penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Deskripsi Data

Deskripsi data dilakukan untuk mengetahui gambaran karakteristik dari masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian. Salah satu cara untuk menganalisis data pencilan dapat dilihat dari boxplot. Tujuannya adalah agar mengetahui terdapat pencilan atau tidak.

2. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas digunakan untuk menguji kolinieritas antar variable bebas[7]. Pengujiannya menggunakan nilai koefisien korelasi dengan persamaan:

$$r_{ij} = \frac{\sum(X_i - \bar{X}_i)(X_j - \bar{X}_j)}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X}_i)^2 \sum(X_j - \bar{X}_j)^2}} \dots\dots\dots(1)$$

Nilai koefisien korelasi mencapai atau melebihi 0,8 ( $r > 0,8$ ) ini menunjukkan adanya multikolinearitas yang signifikan antara variabel-variabel tersebut dan semakin dekat nilai  $r$  ke 1 atau -1, semakin kuat hubungan liniernya. Dalam hal ini, perlu dipertimbangkan atas variabel tersebut dibuang atau diganti dengan peubah yang lain.

### 3. Standarisasi Data

Standarisasi diperlukan untuk memastikan bahwa semua variabel memiliki skala yang sama. Sangat penting terutama jika variabel-variabel tersebut memiliki satuan pengukuran yang berbeda. Proses standarisasi ini akan menyempitkan perbedaan satuan data secara otomatis. Formula *Z-Score* adalah:

$$Z = \frac{(x_i - \bar{x})}{s} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$Z$  : Nilai standarisasi dari data variabel ke- $i$

$x_i$  : Nilai dari data variabel ke- $i$

$\bar{x}$  : Rata-rata nilai dari data variabel ke- $i$

$s$  : Simpangan baku

### 4. Penentuan Jumlah Kluster

Pada penelitian ini jumlah kluster yang dibuat sebanyak  $k = 2$ , dan 3. Peneliti menggunakan kluster 2 hingga kluster 3(maksimal) sesuai tingkat *stress* yaitu 3 kategori: ringan, sedang, dan berat berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (Pasal 24, ayat 6).

### 5. Penentuan *Centroid* Awal

Penentuan titik pusat awal setiap kluster atau *centroid* awal secara random dari objek-objek yang tersedia menurut [8] dengan Persamaan:

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

$V_{ij}$  : *Centroid* rata-rata kluster ke- $i$  untuk variabel ke- $j$

$N_i$  : Jumlah anggota kluster ke- $i$

$i, k$  : Indeks dari kluster

$j$  : Indeks dari variabel

$X_{kj}$  : Nilai data ke- $k$  variabel ke- $j$  dalam kluster tersebut

### 6. Perhitungan Jarak *Euclidean*

$$d = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

$d$  : *Euclidean Distance*

$i$  : Banyaknya objek

$x, y$ : Koordinat objek

$s, t$ : Koordinat *centroid*

7. Penentuan Klatster Optimal

Penentuan kluster optimal dengan menghitung nilai *Variance Ratio*. Jumlah kluster ideal yaitu memiliki nilai ragam yang rendah di dalam kluster dan nilai ragam yang tinggi antar kluster sehingga menghasilkan nilai rasio ragam yang minimum [9]. Analisis *Variance Ratio* dihitung dengan persamaan:

$$v = \frac{V_w^2}{V_b^2} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

Dengan:

$V_w^2$  : Nilai ragam dalam kluster

$V_b^2$  : Nilai Ragam Antar Kluster

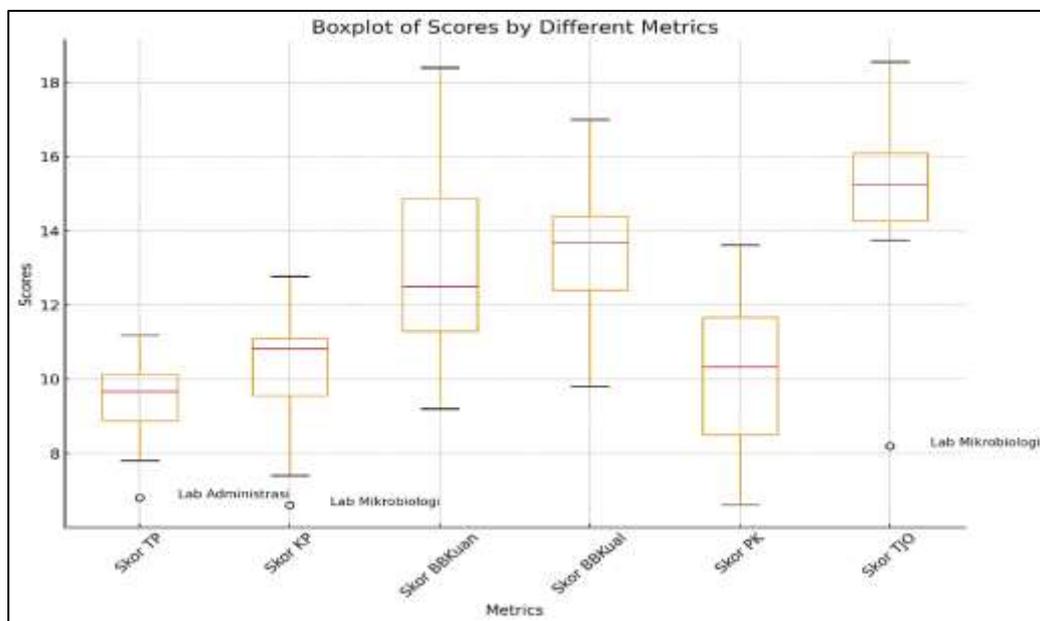
8. Interpretasi

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah interpretasi dari hasil pengelompokan yang sudah dilakukan dengan melakukan *profiling* kluster berdasarkan karakteristik setiap kluster

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Deskripsi Data**

Setiap variabel dianalisis menggunakan *boxplot* agar mengetahui ada atau tidaknya nilai pencilan dari data. Berikut *boxplot* dari masing-masing variabel disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram Boxplot**

Gambar 1 menunjukkan bahwa sebagian besar divisi memiliki skor yang berada dalam rentang yang dapat diterima untuk setiap metrik, dengan beberapa divisi menonjol sebagai *outlier*, terutama "Lab Mikrobiologi" dan "Lab Administrasi." Kehadiran *outlier* ini bisa menjadi indikasi bahwa ada divisi yang membutuhkan perhatian lebih untuk meningkatkan kinerja mereka agar lebih sejalan dengan divisi lainnya. Variasi dalam beberapa metrik, seperti Skor BBKuan dan Skor BBKual, menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kinerja kuantitatif dan kualitatif di antara divisi, yang mungkin memerlukan analisis lebih lanjut untuk memahami penyebab di balik variasi ini

### Uji Multikolinearitas

Uji Multikolinieritas diperoleh dengan menggunakan persamaan (1) dengan nilai korelasi yang diperoleh seperti Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Koefisien Korelasi**

Variabel	TP ( $X_1$ )	KP ( $X_2$ )	BBKuan ( $X_3$ )	BBKual ( $X_4$ )	PK ( $X_5$ )	TJO ( $X_6$ )
TP	1,0000	0,7874	0,6880	0,7958	0,7784	0,4262
KP	0,7874	1,0000	0,6721	0,8029	0,5319	0,7435
BBKuan	0,6880	0,6721	1,0000	0,9540	0,3231	0,6335
BBKual	0,7958	0,8029	0,9540	1,0000	0,4675	0,6125
PK	0,7784	0,5319	0,3231	0,4675	1,0000	0,1009
TJO	0,4262	0,7435	0,6335	0,6125	0,1009	1,0000

Tabel 3 menunjukkan terdapat variabel yang memiliki nilai korelasi  $> 0,8$  yaitu pada variabel BBKual ( $X_4$ ). Langkah selanjutnya untuk variabel BBKual tidak digunakan kembali sebagai data variabel dan untuk analisis selanjutnya menggunakan 5 variabel diantaranya variabel TP ( $X_1$ ), KP( $X_2$ ), BBKuan( $X_3$ ), PK( $X_5$ ), TJO( $X_6$ ).

### Standarisasi Data

Standarisasi data diperlukan agar data memiliki skala yang sama. Standarisasi data menggunakan metode *Z-Score* dengan rumus Persamaan (2). Hasil standarisasi data disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Standarisasi Data Penelitian (Z-Score)**

No	Divisi	Z1	Z2	Z3	Z5	Z6
1	HRDGA	0,2415	-0,5205	-0,7582	0,3239	0,0813
2	Keuangan	1,0228	1,3829	0,7383	0,0575	1,2734
3	Lab Agriculture	-0,1817	-0,1833	-0,2217	0,8187	-0,4597
4	Lab Enviro	0,2533	0,3256	0,1479	1,1301	-0,3203
5	Lab Mikrobiologi	-1,2170	-1,9503	-1,2721	-1,0996	-2,4612
6	Lab Kalibrasi	-0,4747	0,4237	-0,3065	-1,0083	0,3518
7	Lab Administrasi	-1,9983	-1,5187	-1,3399	-1,6477	-0,1531
8	Sales & Marketing	0,9708	0,5316	1,7774	-0,0948	0,4239
9	Sampling	1,4212	0,3919	0,4360	1,5576	-0,2210
10	Marketing Busdev	-0,2794	0,1539	1,3030	-0,5515	1,2534
11	QAHSE	0,2415	0,9632	-0,5041	0,5142	0,2316

### Pembentukan Dua Kluster

Tahap pertama adalah menentukan kluster sebanyak dua kluster. Data yang digunakan untuk menghitung *centroid* menggunakan data yang sudah di standarisasi (*z-score*) seperti pada Tabel 4. Kemudian, titik pusat kluster atau *centroid* ditentukan di awal secara acak dari objek-objek yang tersedia. Sebagai contoh, dipilih *centroid* awal yaitu Lab Administrasi dan Keuangan.

**Tabel 5. Centroid Awal untuk Pembentukan Dua Kluster**

Centroid	X1	X2	X3	X5	X6
Keuangan	1,0228	1,3829	0,7383	0,0575	1,2734
Lab Administrasi	-1,9983	-1,5187	-1,3399	-1,6477	-0,1531

**Tabel 6. Sampel Data untuk Pembentukan Dua Klaster**

Objek Data ke-1	X1	X2	X3	X5	X6
HRDGA	0,2415	-0,5205	-0,7582	0,3239	0,0813

Kemudian, menghitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap *centroid*. Jarak setiap data yang ada terhadap *centroid* dapat dihitung menggunakan *Euclidean Distance* pada rumus Persamaan (4). Contoh perhitungannya, sebagai berikut:

1. Jarak objek HRDGA ke *centroid* pertama (Lab Administrasi)

$$d_{(1,1)} = \sqrt{(0,2415 - (-1,9983))^2 + (-0,5205 - (-1,5187))^2 + \dots + (0,0813 - (-0,1531))^2}$$

$$d_{(1,1)} = 3,2084$$

2. Jarak objek HRDGA ke *centroid* kedua (Keuangan)

$$d_{(1,2)} = \sqrt{(0,2415 - 1,0228)^2 + (-0,5205 - 1,3829)^2 + \dots + (0,0813 - 1,2734)^2}$$

$$d_{(1,2)} = 2,8222$$

Diperoleh hasil bahwa jarak HRDGA dengan *centroid* pertama (Lab Administrasi) adalah 3,2084 dan jarak HRDGA dengan *centroid* kedua (Keuangan) adalah 2,8222. Kemudian dapat disimpulkan bahwa data pertama atau HRDGA memiliki jarak paling dekat dengan *centroid* kedua (Keuangan), sehingga HRDGA dimasukkan ke dalam kluster 2. Kemudian, gabungkan objek sesuai dengan jarak terpendek dengan *centroid* awal. Sehingga dapat terlihat pada kluster 1 terdapat dua anggota dan pada kluster 2 terdapat sembilan anggota. Kemudian melakukan iterasi kembali dengan memperbaharui nilai *centroid*. Nilai *centroid* baru dihitung menggunakan rumus Persamaan (3). Contoh perhitungan nilai *centroid* sebagai berikut :

1. Nilai *Centroid* pada kluster 1

Pada kluster pertama terdapat dua anggota, yaitu data ke-5 dan 7. Perhitungan tersebut memperoleh hasil sebagai berikut :

$$V_{2,1} = \frac{-3,2153}{2} = -1,6077$$

$$V_{2,2} = \frac{-3,4690}{2} = -1,7345$$

$$V_{2,3} = \frac{-2,6121}{2} = -1,3060$$

$$V_{2,5} = \frac{-2,7473}{2} = -1,3737$$

$$V_{2,6} = \frac{-2,6143}{2} = -1,3072$$

Jadi hasil *centroid* baru untuk kluster 1 adalah -1,6077, -1,7345, -1,3060, -1,3737, -1,3072.

2. Nilai *Centroid* pada kluster 2

Pada kluster kedua terdapat sembilan anggota, yaitu data ke-1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11. Perhitungan tersebut memperoleh hasil sebagai berikut

$$V_{1,1} = \frac{3,2153}{9} = 0,3573$$

$$V_{1,2} = \frac{3,4690}{9} = 0,3854$$

$$V_{1,3} = \frac{2,6121}{9} = 0,2902$$

$$V_{1,5} = \frac{2,7473}{9} = 0,3053$$

$$V_{1,6} = \frac{2,6143}{9} = 0,2905$$

Jadi hasil *centroid* baru untuk kluster 2 adalah 0,3573, 0,3854, 0,2902, 0,3053, 0,2905.

Selanjutnya hitung jarak setiap data terhadap nilai *centroid* baru untuk iterasi kedua menggunakan rumus Persamaan (4) yaitu *Euclidean Distance*. Perhitungan dari objek pertama (HRDGA) terhadap *centroid* dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Centroid Baru untuk Dua Kluster**

Centroid	X1	X2	X3	X5	X6
1	-1,6077	-1,7345	-1,3060	-1,3737	-1,3072
2	0,3573	0,3854	0,2902	0,3053	0,2905

1. Jarak objek HRDGA ke nilai *centroid* pertama

$$d_{(1,c1)} = \sqrt{(0,2415 - (-1,6077))^2 + (-0,5205 - (-1,7345))^2 + \dots + (0,0813 - (-1,3072))^2}$$

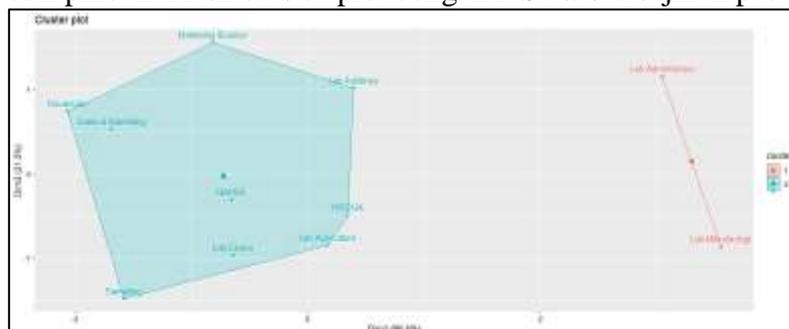
$$d_{(1,c1)} = 3,1627$$

2. Jarak objek HRDGA ke nilai *centroid* kedua

$$d_{(1,c2)} = \sqrt{(0,2415 - 0,3573)^2 + (-0,5205 - 0,3854)^2 + \dots + (0,0813 - 0,2905)^2}$$

$$d_{(1,c2)} = 1,4063$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil bahwa jarak objek 1 dengan *centroid* 1 adalah 3,1627 dan jarak objek 1 dengan *centroid* 2 adalah 1,4063. Dapat disimpulkan bahwa objek 1 memiliki jarak paling dekat dengan *centroid* 2 sehingga objek 1 dimasukkan ke dalam kluster 2. Setelah dilakukan proses perhitungan seluruh data dan memasukkan semua data ke dalam kluster berdasarkan jarak dengan *centroid* terdekat. Tahap selanjutnya adalah analisis anggota kluster. Iterasi dilakukan sampai hasil iterasi masih ada data yang berpindah kluster maka lakukan perhitungan kembali dengan memperbaharui nilai *centroid*, mencari jarak setiap objek terhadap nilai *centroid* baru, dan memperbaharui anggota kluster. Langkah tersebut dilanjutkan hingga anggota kluster tidak lagi berpindah-pindah. Hasil *cluster plot* dengan *R Studio* disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 2. Hasil Plot Dua Kluster**

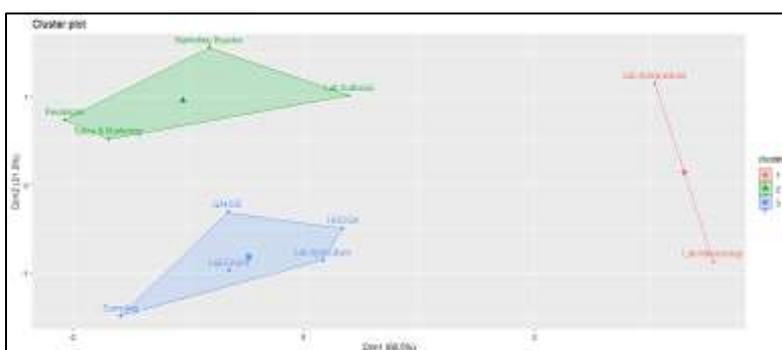
Hasil rincian anggota dua kluster dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 1. Rincian Anggota Dua Kluster**

Kluster	Divisi
1	Laboratorium Mikrobiologi, Laboratoirum. HRDGA, Keuangan, Lab Agriculture, Lab Enviro, Lab
2	Kalibrasi, Sales & Marketing, Sampling, Marketing Busdev, QAHSE.

**Pembentukan Tiga Kluster**

Tahapan dalam pembentukan tiga kluster mulai dari penentuan nilai centroid hingga jarak Euclid sama seperti pada tahap pembentukan dua kluster. Hasil *cluster* plot yang diperoleh dengan *R Studio* dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 3. Hasil Plot Tiga Kluster**

Hasil rincian anggota tiga kluster dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Rincian Anggota Tiga Kluster**

Kluster	Divisi
1	Laboratorium Mikrobiologi, Laboratoirum
2	Marketing Busdev, Keuangan, Sales & Marketing, Lab Kalibrasi
3	HRDGA, Lab Agriculture, Lab Enviro, Sampling, QAHSE

**Penentuan Kluster Optimal**

Penentuan kluster optimal dilakukan dengan menghitung nilai *Variance Ratio* pada jumlah kluster  $K= 2$  dan  $K= 3$  dengan persamaan (5). Hasil *Variance Ratio* disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 20. Nilai Variance Ratio setiap Kluster**

Kluster	Ragam		
	$V_w^2$	$V_b^2$	$v$
2	0,1286	9,0776	1,42%
3	0,1132	3,0608	3,70%

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 10. diperoleh kluster dengan  $k = 2$  merupakan kluster optimal dengan nilai *Variance Ratio* sebesar 1,42%. Kluster terbaik dapat dilihat dari nilai *Variance Ratio* yang minimum diantara semua kluster.

### Interpretasi

Berdasarkan perbandingan kluster antara  $k = 2$  dan  $k = 3$  diperoleh bahwa kluster yang terbaik adalah  $k = 2$  yang memiliki nilai *Variance Ratio* sebesar 1,42%. Berikut rincian keanggotaan dari setiap kluster yang telah terbentuk dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Anggota Kluster**

Kluster	Jumlah Anggota	Divisi
1	2	Lab Mikrobiologi, Lab Administrasi HRDGA, Keuangan, Lab Agriculture, Lab Enviro, Lab Kalibrasi, Sales & Marketing, Sampling, Marketing Busdev, QAHSE
2	9	

*Profiling* atau menggambarkan kriteria pada setiap lister didasarkan pada nilai rata-rata variabel dari setiap lister. Berikut rincian *profiling* disajikan pada Tabel 12.

**Tabel 12. Profiling**

Variabel	Kluster 1	Kategori Stressor	Kluster 2	Kategori Stressor
Skor.TP	7,30	Ringan	9,81	Sedang
Skor.KP	7,00	Ringan	10,93	Sedang
Skor.BBKuan	9,30	Ringan	14,01	Sedang
Skor.PK	7,20	Ringan	10,88	Sedang
Skor.TJO	11,40	Sedang	15,83	Sedang

Berdasarkan Tabel 11 dan Tabel 12 karakteristik setiap kluster dengan menggunakan Nilai Total Skor dengan hasil pembulatan nilai skor pada masing variabel setiap nilai kedua kluster yaitu Nilai Total Skor  $\leq 9$  artinya Derajat *Stress* Ringan, Nilai Total Skor 10-24 artinya Derajat *Stress* Sedang, Nilai Total Skor  $> 24$  artinya Derajat *Stress* Berat, menyesuaikan berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (2018). *Profiling* dari Tabel 18 didapatkan untuk divisi di Kluster 1 mendapatkan 4 variabel diantaranya variabel Ketaksaan Peran (Skor TP), Konflik Peran (Skor KP), Beban Berlebih Kuantitatif (Skor BBKuan), dan Pengembangan Karir (Skor PK) dengan kategori *stress* Ringan dan 1 variabel Tanggung Jawab terhadap Orang Lain (Skor TJO) dengan kategori *stress* Sedang. Kemudian untuk divisi di Kluster 2 keseluruhan 5 variabel Ketaksaan Peran (Skor TP), Konflik Peran (Skor KP), Beban Berlebih Kuantitatif (Skor BBKuan), Pengembangan Karir (Skor PK), dan Tanggung Jawab terhadap Orang Lain (Skor TJO) dengan kategori *stress* Sedang.

Secara keseluruhan, divisi di Kluster 1 menunjukkan skor yang ringan pada semua variabel psikososial yang dianalisis. Hal ini mengindikasikan tingkat stres yang ringan dibandingkan dengan divisi di Kluster 2. Pada Kluster 2 variabel ketaksaan peran, konflik peran, beban berlebih kuantitatif, pengembangan karir, dan tanggung jawab terhadap orang lain semuanya berada pada derajat *stress* sedang.

## KESIMPULAN

Hasil pengelompokan divisi di PT Anugrah Analisis Sempurna dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* pada faktor psikososial divisi diperoleh bahwa pembentukan 2 kluster adalah kluster terbaik atau optimal dengan nilai *Variance Ratio* sebesar 1,42%. Hasil pengelompokan dari 11 divisi di PT. Anugrah Analisis Sempurna diantaranya *cluster* 1 terdiri 2 divisi Lab Mikrobiologi dan Lab Administrasi, selanjutnya *cluster* 2 terdiri 9 Divisi diantaranya HRDGA, Keuangan, Lab Agriculture, Lab Enviro, Lab Kalibrasi, Sales&Marketing, Sampling, Marketing Busdev, dan QAHSE. Ciri pada *cluster* 1 memiliki tingkat stres dengan derajat stres ringan, dengan nilai yang lebih kecil pada variabel-variabel tersebut. Sedangkan *cluster* 2 memiliki tingkat stres dengan derajat stres sedang, ditandai dengan nilai yang lebih besar pada variabel-variabel seperti Ketaksaan Peran (Skor TP), Konflik Peran (Skor KP), Beban Berlebih Kuantitatif (Skor BBKuan), Pengembangan Karir (Skor PK), dan Tanggung Jawab terhadap Orang Lain (Skor TJO).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irwandi, R. D. (2007). *Penyakit akibat kerja dan penyakit terkait kerja*. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [2] Firdausyan, N. M., Taqiyuddin, A., Shalahuddin, A., Quarina, Q. (2023). Kajian Vol. 1: Menilik isu dan urgensi kesehatan mental pekerja Indonesia. *Bidang Kajian Microeconomics Dashboard, Laboratorium Ilmu Ekonomi FEB UGM*. [<https://microdashboard.feb.ugm.ac.id/kajian-vol-1-menilik-isu-dan-urgensi-kesehatan-mental-pekerja-indonesia/> ; diakses 28 Juni 2024]
- [3] Nugroho, S. (2008). *Statistik Multivariat Terapan*. Bengkulu: UNIB Press.
- [4] Thaher, I.A., Septiariani, A., Puspitasari, N. (2022). Pengelompokan Kualitas Kinerja Pegawai Menggunakan Metode K-Means. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, **11(2)**, 131 – 141. <https://doi.org/10.34010/komputika.v11i2.5518>
- [5] Fahrozi, A. A., Insani, F., Budianita, E., Afrianty, I. (2023). Implementasi Algoritma *K-Means* dalam menentukan *Clustering* pada penilaian kepuasan pelanggan di Badan Pelatihan Kesehatan Pekanbaru. *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research*, **1(4)**, 474–492. <https://doi.org/10.31004/ijim.v1i4.53>
- [6] Faran, J., Kurniawan, A. (2024). Penerapan Algoritma *K-Means* data mining untuk *Clustering* kinerja karyawan koperasi. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*. **4(4)**, 2096-2108. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i4.1728>
- [7] Johnson, R. A., Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Analysis*. 6th Edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- [8] Dinata, R. K., Safwandi, Hasdyna, N., Azizah, N. (2020). Analisis *K-Means Clustering* pada data sepeda motor. *Jurnal Informatika*, **5(1)**, 10–17.
- [9] Barakbah, A. R., & Arai, K. (2004). *Determining constraints of moving variance to find global optimum and make automatic clustering*. Proc. Industrial Electronics Seminar (IES) 12 Oktober 2004, Surabaya, Indonesia. EEPIS, 409-413.