

**CLUSTERING MENGGUNAKAN K-MEANS UNTUK AKREDITASI
MADRASAH ALIYAH BERDASARKAN PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS**

SKRIPSI

Oleh :

NADA NADHIRA NAJWA MAZAYA

NIM. 19650040



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**CLUSTERING MENGGUNAKAN K-MEANS UNTUK AKREDITASI
MADRASAH ALIYAH BERDASARKAN PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS**

SKRIPSI

Oleh:

**NADA NADHIRA NAJWA MAZAYA
NIM. 19650040**

Diajukan kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana (UIN) Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**CLUSTERING MENGGUNAKAN K-MEANS UNTUK AKREDITASI
MADRASAH ALIYAH BERDASARKAN PRINCIPAL
COMPONENT ANALYSIS**

SKRIPSI

Oleh:
NADA NADHIRA NAJWA MAZAYA
NIM. 19650040

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 07 Juni 2023

Pembimbing I,



Agung Teguh Wibowo Almais, M.T
NIDT. 19860301 20180201 1 235

Pembimbing II,



Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

CLUSTERING MENGGUNAKAN K-MEANS UNTUK AKREDITASI MADRASAH ALIYAH BERDASARKAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

SKRIPSI

Oleh:

NADA NADHIRA NAJWA MAZAYA
NIM. 19650040

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 19 Juni 2023

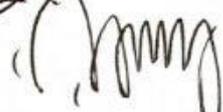
Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Prof. Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Anggota Penguji I : Okta Qomaruddin Aziz, M.Kom
NIP. 19911019 201903 1 013

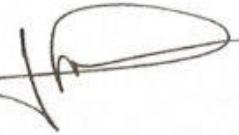
Anggota Penguji II : Agung Teguh Wibowo Almais, M.T
NIDT. 19860301 20180201 1 235

Anggota Penguji III : Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nada Nadhira Najwa Mazaya

NIM : 19650040

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Clustering Menggunakan K-means untuk Akreditasi Madrasah Aliyah Berdasarkan Principal Component Analysis.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Nada Nadhira Najwa Mazaya
NIM.19650040

HALAMAN MOTTO

“Start now, perfect later”

“Prosesnya mungkin tidaklah mudah, namun
endingnya yang bikin nggak bisa berhenti bilang Alhamdulillah”

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Skripsi ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta yaitu, Muhammad Ali Nawawi dan S. Mu'ayyidah terima kasih atas pengorbanan, semangat, dan dukungan yang tak ternilai, serta doa-doa tiada hentinya dari kedua orang tua sehingga saya dapat menyelesaikan tanggung jawab saya dengan baik dan tepat waktu.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, yang telah memberikan rahmat-Nya yang tiada terhingga serta petunjuk-Nya yang sempurna kepada hamba-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai rahmat bagi seluruh alam.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, dengan kerendahan hati dan penuh rasa syukur, saya dengan bangga mempersembahkan kata pengantar ini sebagai bagian dari penulisan skripsi berjudul “*Clustering Menggunakan K-Means untuk Akreditasi Madrasah Aliyah Berdasarkan Principal Component Analysis*”. Skripsi ini telah saya susun untuk memenuhi syarat kelulusan dan mendapatkan gelar sarjana komputer (S.Kom) di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam perjalanan penyusunan skripsi ini, saya senantiasa merasakan karunia dan bimbingan Allah SWT. Segala keberhasilan dan kemajuan yang saya raih tidak lepas dari rahmat-Nya yang melimpah serta petunjuk-Nya yang tak tergantikan. Saya merasa terhormat dan bersyukur atas kesempatan ini, yang memungkinkan saya untuk menggali lebih dalam dan memahami topik ini. Penyusunan skripsi ini juga tidak terlepas dari peran dan dukungan banyak pihak yang tak ternilai. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Mama S.Muayyidah dan ayah Muhammad Ali Nawawi serta adik Nada Aqiela Junda Shafira dan Muhammad Nabigh Fedayeen tercinta yang selalu

memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam perjalanan ini. Terima kasih atas cinta, kepercayaan, dan pengertian yang luar biasa dari keluarga saya. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan dan kebahagiaan kepada kalian semua.

2. Muhammad Setya Maulana yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis sejak awal proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
3. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Sri Hariani, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
6. Agung Teguh Wibowo Almais, MT selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis, memberikan semangat dan masukan, serta membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
7. Syahiduz Zaman, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Prof. Dr. Suhartono, M.Kom selaku dosen penguji I dan Okta Qomaruddin Aziz, M.Kom selaku dosen penguji II yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.

9. Segenap civitas akademika Program Studi Teknik Informatika, Terutama seluruh dosen, Terima Kasih atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan ini.
10. Teman-teman Teknik Informatika Angkatan 2019 “Alien” seperjuangan mengejar gelar S.Kom di kampus yang sama, terima kasih atas dukungan dan semangatnya. Teruntuk Indana, Salma, Adisa, Zuy, Widya, Imada, Wulan, dan Salsa terima kasih atas kesediaannya untuk selalu ada di samping penulis, semoga perjuangan kita selalu dilancarkan.
11. Seluruh keluarga, teman, sahabat, dan kerabat yang tidak dapat dituliskan satu persatu, serta terima kasih kepada diri sendiri yang telah kuat dan bertahan untuk menyelesaikan perkuliahan dengan sebaik-baiknya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan pada skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Saya berdoa semoga skripsi ini diterima sebagai amal ibadah yang ikhlas dan bermanfaat di sisi Allah SWT. Semoga karya ini menjadi bentuk kontribusi yang tak terpisahkan dalam rangka memperkokoh dan mengembangkan ilmu pengetahuan, serta menjalankan tugas sebagai hamba Allah yang bertanggung jawab.

Malang, 07 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
المخلص	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
BAB II STUDI PUSTAKA	10
2.1 Penelitian Terdahulu	10
2.2 Madrasah Aliyah	14
2.3 Akreditasi	15
2.4 <i>Principal Component Analysis</i>	20
2.5 Algoritma K-means	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Alur Penelitian	26
3.2 Pengumpulan Data	27
3.3 <i>Teoritical Framework</i>	30
3.4 Konseptual	31
3.4.1 Desain Sistem	32
3.5 Pengujian	37
3.6 Skenario Percobaan	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil <i>Principal Component Analysis</i>	40
4.1.1 Jumlah Komponen Utama	41
4.1.2 Hasil Tiap Daerah	55
4.2 Hasil <i>Clustering</i> K-means	96
4.2.1 Hasil PCA 8 Komponen Utama	96
4.2.2 Hasil PCA 4 Komponen Utama	98
4.2.3 Hasil <i>Clustering</i> Tiap Daerah	99
4.2.4 Hasil <i>Clustering</i> Tanpa PCA	109
4.3 Pembahasan	110

4.4	Integrasi Islam	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		120
5.1	Kesimpulan	120
5.2	Saran	121
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Desain Sistem <i>Principal Component Analysis</i>	33
Gambar 3. 3 Desain Sistem Clustering K-means.....	35
Gambar 4. 1 Plot PC 1	41
Gambar 4. 2 Plot PC 2	43
Gambar 4. 3 Plot PC 3	44
Gambar 4. 4 Plot PC 4	46
Gambar 4. 5 Plot PC 5	47
Gambar 4. 6 Plot PC 6	48
Gambar 4. 7 Plot PC 7	49
Gambar 4. 8 Plot PC 8	50
Gambar 4. 9 Scree Plot Nilai Absolut Eigen 8 Komponen Utama	52
Gambar 4. 10 Scree Plot Kumulatif Varian 8 Komponen Utama.....	52
Gambar 4. 11 Scree Plot Nilai Absolut Eigen 4 Komponen Utama	54
Gambar 4. 12 Scree Plot Kumulatif Varian 4 Komponen Utama.....	54
Gambar 4. 13 Plot PC 1 Kabupaten Jombang Negeri.....	56
Gambar 4. 14 Plot PC 2 Kabupaten Jombang Negeri.....	57
Gambar 4. 15 Plot PC 3 Kabupaten Jombang Negeri.....	58
Gambar 4. 16 Plot PC 4 Kabupaten Jombang Negeri.....	59
Gambar 4. 17 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Jombang Negeri.....	61
Gambar 4. 18 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Jombang Negeri.....	61
Gambar 4. 19 Plot PC 1 Kabupaten Jombang Swasta	62
Gambar 4. 20 Plot PC 2 Kabupaten Jombang Swasta	64
Gambar 4. 21 Plot PC 3 Kabupaten Jombang Swasta	65
Gambar 4. 22 Plot PC 4 Kabupaten Jombang Swasta	66
Gambar 4. 23 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Jombang Swasta	67
Gambar 4. 24 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Jombang Swasta	68
Gambar 4. 25 Plot PC 1 Kabupaten Kediri Negeri	69
Gambar 4. 26 Plot PC 2 Kabupaten Kediri Negeri	70
Gambar 4. 27 Plot PC 3 Kabupaten Kediri Negeri	71
Gambar 4. 28 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Kediri Negeri	73
Gambar 4. 29 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Kediri Negeri.....	73
Gambar 4. 30 Plot PC 1 Kabupaten Kediri Swasta.....	74
Gambar 4. 31 Plot PC 2 Kabupaten Kediri Swasta.....	76
Gambar 4. 32 Plot PC 3 Kabupaten Kediri Swasta.....	77
Gambar 4. 33 Plot PC 4 Kabupaten Kediri Swasta.....	78
Gambar 4. 34 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Kediri Swasta.....	79
Gambar 4. 35 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Kediri Swasta	80
Gambar 4. 36 Plot PC 1 Kabupaten Malang Negeri	81
Gambar 4. 37 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Malang Negeri	82
Gambar 4. 38 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Malang Negeri.....	82
Gambar 4. 39 Plot PC 1 Kabupaten Malang Swasta.....	83
Gambar 4. 40 Plot PC 2 Kabupaten Malang Swasta.....	85

Gambar 4. 41 Plot PC 3 Kabupaten Malang Swasta.....	86
Gambar 4. 42 Plot PC 4 Kabupaten Malang Swasta.....	87
Gambar 4. 43 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Malang Swasta.....	88
Gambar 4. 44 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Malang Swasta	89
Gambar 4. 45 Plot PC 1 Kota Kediri	90
Gambar 4. 46 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kota Kediri.....	91
Gambar 4. 47 Scree Plot Kumulatif Varian Kota Kediri	92
Gambar 4. 48 Plot PC 1 Kota Malang	93
Gambar 4. 49 Plot PC 2 Kota Malang	94
Gambar 4. 50 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kota Malang.....	95
Gambar 4. 51 Scree Plot Kumulatif Varian Kota Malang	96
Gambar 4. 52 Label Cluster Tiap Data pada 8 Komponen Utama	97
Gambar 4. 53 Label Cluster Tiap Data pada 4 Komponen Utama	98
Gambar 4. 54 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Jombang Negeri	100
Gambar 4. 55 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Jombang Swasta.....	101
Gambar 4. 56 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Kediri Negeri	102
Gambar 4. 57 Plot Kabupaten Kediri Negeri	102
Gambar 4. 58 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Kediri Swasta.....	103
Gambar 4. 59 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Malang Negeri	104
Gambar 4. 60 Plot Kabupaten Malang Negeri	105
Gambar 4. 61 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Kediri Swasta.....	106
Gambar 4. 62 Label Cluster Tiap Data pada Kota Kediri.....	107
Gambar 4. 63 Plot Kota Kediri	107
Gambar 4. 64 Label Cluster Tiap Data pada Kota Malang.....	108
Gambar 4. 65 Plot Kota Malang	109
Gambar 4. 66 Label Cluster Tiap Data Tanpa PCA.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3. 1 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang.....	27
Tabel 3. 2 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri.....	28
Tabel 3. 3 Data Madrasah Aliyah di Kota Kediri	28
Tabel 3. 4 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang.....	28
Tabel 3. 5 Data Madrasah Aliyah di Kota Malang	29
Tabel 3. 6 Variabel Data	29
Tabel 3. 7 Label Data	30
Tabel 3. 8 <i>Confusion Matrix Multiclass</i>	37
Tabel 3. 9 Skenario Percobaan.....	39
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 1	41
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 2	43
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 3	44
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 4	45
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 5	46
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 6	48
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 7	49
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 8	50
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan PCA pada 8 Komponen Utama	51
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan PCA pada 4 Komponen Utama	54
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 1	55
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 2	57
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 3	58
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 4	59
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Negeri.....	60
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 1	62
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 2	63
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 3	65
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 4	66
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Swasta	67
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Negeri pada PC 1	69
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Negeri pada PC 2	70
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Negeri pada PC 3	71
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Negeri	72
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 1	74
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 2.....	75
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 3.....	77
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 4.....	78
Tabel 4. 29 Hasil Proporsi Varian pada Kabupaten Kediri Swasta	79
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Negeri pada PC 1	81
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Negeri	82
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 1	83
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 2.....	84

Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 3.....	86
Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 4.....	87
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Swasta.....	88
Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan PCA Kota Kediri pada PC 1.....	90
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan PCA pada Kota Kediri	91
Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan PCA Kota Malang pada PC 1.....	92
Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan PCA Kota Malang pada PC 2.....	93
Tabel 4. 41 Hasil Perhitungan PCA pada Kota Malang.....	95
Tabel 4. 42 Hasil Nilai Centroid tiap Cluster pada 8 Komponen Utama.....	97
Tabel 4. 43 Hasil Nilai Centroid tiap Cluster pada 4 Komponen Utama.....	98
Tabel 4. 44 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Jombang Negeri	99
Tabel 4. 45 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Jombang Swasta.....	100
Tabel 4. 46 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Kediri Negeri	101
Tabel 4. 47 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Kediri Swasta.....	103
Tabel 4. 48 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Malang Negeri	104
Tabel 4. 49 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Malang Swasta.....	105
Tabel 4. 50 Hasil Nilai Centroid pada Kota Kediri.....	106
Tabel 4. 51 Hasil Nilai Centroid pada Kota Malang.....	108
Tabel 4. 52 Hasil Nilai Centroid pada Data Tanpa PCA	110
Tabel 4. 53 Hasil Komponen Utama.....	111
Tabel 4. 54 Hasil Faktor Dominan.....	112
Tabel 4. 55 Hasil Akurasi K-means	112
Tabel 4. 56 Perbandingan Hasil Akurasi Clustering K-means Tertinggi.....	113
Tabel 4. 57 Perbandingan Hasil Akurasi Clustering K-means Terendah	114

ABSTRAK

Mazaya, Nada Nadhira Najwa. 2023. *Clustering Menggunakan K-Means untuk Akreditasi Madrasah Aliyah Berdasarkan Principal Component Analysis*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T (II) Syahiduz Zaman, M.Kom.

Kata Kunci : Akreditasi; Clustering K-Means; Principal Component Analysis

Akreditasi adalah suatu kegiatan penilaian untuk menentukan kelayakan satuan pendidikan berdasarkan 8 kriteria yang mengacu sesuai Standar Nasional Pendidikan. Pelaksanaan akreditasi sebagai kegiatan peningkatan mutu pendidikan perlu adanya keterlibatan peran secara massif oleh seluruh anggota Madrasah Aliyah. Hasil akreditasi yang diperoleh menjadi tolak ukur kualitas mutu pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Principal Component Analysis dan Clustering K-means dalam proses analisis faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah. Data yang digunakan terdiri dari 202 Madrasah Aliyah yang didapatkan melalui situs web BAN-S/M. Proses perhitungan PCA dilakukan untuk mereduksi dimensi tinggi menjadi dimensi rendah agar memperoleh hasil komponen utama. Pada penelitian ini dihasilkan 4 komponen utama, PC 1 yaitu Standar 1, Standar 2, dan Standar 8 dengan proporsi varian sebesar 0,788. Sedangkan PC 2 yaitu Standar 4, Standar 5, dan Standar 6 memiliki proporsi varian sebesar 0,057. PC 3 yaitu Standar 7, Standar 3, dan Standar 8 dengan proporsi varian sebesar 0,054. Dan PC 4 yaitu Standar 5, Standar 6, dan Standar 3 memiliki proporsi varian sebesar 0,037. Kumulatif varian yang dihasilkan dari 4 komponen utama sebesar 92,99%. Kemudian hasil perhitungan PCA dikelompokkan dengan metode K-Means berdasarkan label data setiap daerah. Label data yang digunakan berupa peringkat akreditasi, yaitu A, B, dan C. Hasil akurasi clustering K-Means yang didapatkan dari 4 komponen utama sebesar 92,07%.

ABSTRACT

Mazaya, Nada Nadhira Najwa. 2023. *Clustering Using K-Means for Accreditation of Islamic High School Based on Principal Component Analysis*. Theses. Department of Informatics Engineering Faculty of Science and Technology Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor : (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T (II) Syahiduz Zaman, M.Kom.

Accreditation is an assessment activity to determine the eligibility of an educational unit based on 8 criteria that refer to the National Education Standards. Implementation of accreditation as an activity to improve the quality of education requires massive role involvement by all of Islamic Senior High School. The accreditation results obtained are a benchmark for the quality of education. This study aims to implement the Principal Component Analysis and Clustering K-means methods in the process of analyzing dominant factors affecting accreditation of Islamic Senior High School. The data used consists of 202 Islamic Senior High School obtained through the BAN-S/M website. The PCA calculation process is carried out to reduce high dimensions to low dimensions in order to obtain principal component results. In this study, 4 main components were produced, PC 1, namely Standard 1, Standard 2, and Standard 8 with a variance proportion of 0.788. Meanwhile, PC 2, namely Standard 4, Standard 5, and Standard 6, has a variance proportion of 0.057. PC 3 namely Standard 7, Standard 3, and Standard 8 with a variance proportion of 0.054. And PC 4, namely Standard 5, Standard 6, and Standard 3, has a variance proportion of 0.037. The cumulative variant resulting from the 4 main components is 92.99%. Then the results of PCA calculations are grouped using the K-Means method based on the data labels for each region. The data labels used are accreditation ratings, namely A, B, and C. The results of the K-Means clustering accuracy obtained from the 4 main components are 92.07%.

Keywords : *Accreditation, Clustering K-Means, Principal Component Analysis.*

الملخص

مزايا، ندا نظيره نجوى. ٢٠٢٣. التجميع باستخدام ك - يعني لاعتماد المدارس الثانوية الإسلامية على أساس تحليل المكون الرئيسي البحث العلمي. قسم الهندسة المعلوماتية. جامعة مولانا مالك ابراهيم الاسلامية الحكومية مالانج. المشرف : (١) اغونغ تيغوه ويووو الماجستير، (٢) شهيد الزمان الماجستير.

الكلمة الاساسية : العتماد الاكاديمي، التجميع ك - يعني، تحليل المكون الرئيسي.

الاعتماد هو نشاط تقييم لتحديد أهلية وحدة تعليمية بناءً على ٨ معايير تشير إلى معايير التعليم الوطنية. يتطلب تنفيذ الاعتماد كمنشآت لتحسين جودة التعليم مشاركة كبيرة من قبل جميع أعضاء المدرسة العليا. تعتبر نتائج الاعتماد التي تم الحصول عليها معيارًا لجودة التعليم. تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق أساليب تحليل المكونات الرئيسية وتجميع الوسائل ك - يعني في عملية تحليل العوامل المهيمنة التي تؤثر على اعتماد المدرسة العليا. تتكون البيانات المستخدمة من ٢٠٢ مدرسة عالية تم الحصول عليها من خلال موقع هيئة الاعتماد الوطنية للمدرسة. يتم تنفيذ عملية حساب تحليل المكون الرئيسي لتقليل الأبعاد العالية إلى الأبعاد المنخفضة من أجل الحصول على نتائج المكون الرئيسي. في هذه الدراسة ، تم إنتاج ٤ مكونات رئيسية ، المكون الرئيسي ١ ، وهي المعيار ١ ، والمعيار ٢ ، والمعيار ٨ مع نسبة تباين ٠.٠٧٨٨. وفي الوقت نفسه ، فإن المكون الرئيسي ٢ ، أي المعيار ٤ ، والمعيار ٥ ، والمعيار ٦ ، له نسبة تباين تبلغ ٠.٠٥٧. المكون الرئيسي ٣ وهو المعيار ٧ والمعيار ٣ والمعيار ٨ مع نسبة تباين تبلغ ٠.٠٥٤. أي المعيار ٤ ، والمعيار ٥ ، والمعيار ٦ ، والمعيار ٣ ، له نسبة تباين تبلغ ٠.٠٣٧. المتغير التراكمي الناتج من ٤ مكونات رئيسية هو ٩٢,٩٩٪. ثم يتم تجميع نتائج حسابات تحليل المكون الرئيسي باستخدام طريقة ك - يعني بناءً على تسميات البيانات لكل منطقة. تسميات البيانات المستخدمة هي تصنيفات الاعتماد ، وهي ا ، ب ، و ج. نتائج دقة التجميع ك - يعني التي تم الحصول عليها من المكونات الرئيسية الأربعة هي ٩٢,٠٧٪.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi kini telah meluas ke berbagai bidang seiring dengan berjalannya waktu. Meningkatnya perkembangan teknologi informasi menghasilkan efisiensi dan efektivitas yang besar dengan tenaga seminimal mungkin menjadi daya tarik tersendiri bagi tiap pengguna teknologi masa kini (Danuri, 2019). Dari masa ke masa kemajuan teknologi makin beragam hingga saat ini telah meluas pada bidang Pendidikan khususnya bagi Madrasah. Pendidikan menjadi sektor penting dalam pembangunan bangsa untuk menghasilkan para penerus bangsa yang berkarakter dan berbudi luhur (Pacinongi & Asrifan, 2020).

Sebagaimana sabda Rasulullah Saw. mengenai pentingnya pendidikan, yang berbunyi:

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

“Menuntut ilmu itu wajib atas setiap Muslim” (HR. Ibnu Majah no. 224, dari sahabat Anas bin Malik RA).

Hadits tersebut menjelaskan bahwa menuntut ilmu itu sangatlah penting bagi seluruh umat islam, tidak dikecualikan bagi siapapun. Kemudian terdapat potongan firman Allah Swt. dalam Al-Qur’an yang berbunyi:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

"Allah akan meninggikan (derajat) orang-orang yang beriman di antara kalian dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat, dan Allah Maha Mengetahui apa yang kalian kerjakan." (Q.S. Al-Mujadilah:11)

Makna dari potongan ayat di atas adalah Allah SWT. akan mengangkat derajat orang beriman dan yang berilmu dengan beberapa derajat. Maka amat sangat merugi bagi siapa saja yang tidak mencari ilmu. Mencari ilmu dapat dilakukan dimana saja, salah satunya di lembaga pendidikan Islam, yaitu Madrasah.

Madrasah adalah salah satu lembaga pendidikan Islam di Indonesia yang terdapat integrasi ilmu umum dan ilmu agama yang menjadi kelebihan tersendiri untuk menghasilkan generasi penerus bangsa berwawasan keislaman dan berjiwa nasionalisme tinggi (Saepudin, 2018). Pada UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, peraturan tersebut semakin memperkuat keberadaan pendidikan Islam termasuk madrasah aliyah. Madrasah Aliyah adalah jenjang pendidikan formal setara dengan sekolah menengah atas (SMA) yang berada di bawah naungan Kementerian Agama (Yusuf, 2019). Madrasah dapat disebut sebagai sekolah umum yang berciri khas agama Islam (R. S. Astuti & Khoiri, 2023). Madrasah memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan sekolah umum, yaitu adanya penggabungan materi pelajaran agama Islam dan pelajaran umum yang sistematis (Mariana & Helmi, 2022).

Madrasah Aliyah sebagai bagian dari lembaga pendidikan memiliki indikator mutu pendidikan sesuai ketentuan. Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan demi menjamin kualitas sumber daya manusia dan kualitas pembelajaran (Baro'ah, 2020). Adanya suatu upaya dari pemerintah untuk meningkatkan dan menjamin mutu sistem Pendidikan di Indonesia dapat dilakukan

dengan pelaksanaan akreditasi berdasarkan pada Standar Nasional Pendidikan. Kesesuaian satuan pendidikan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Standar Nasional Pendidikan yang merupakan kriteria minimal untuk sistem pendidikan di seluruh wilayah Indonesia. Standar Nasional Pendidikan merupakan parameter untuk mewujudkan sistem pendidikan yang bermutu pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 (Pasal 2 ayat 1) tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan menyebutkan cakupan standar berupa : (1) standar isi; (2) standar proses; (3) standar kompetensi lulusan; (4) standar pendidik dan tenaga pendidikan; (5) standar sarana dan prasarana; (6) standar pengelolaan; (7) standar pembiayaan; dan (8) standar penilaian pendidikan. Dengan adanya Standar Nasional Pendidikan sebagai upaya penjaminan mutu dan kualitas pendidikan di Indonesia, maka telah terlaksanakannya amanat sesuai dengan UUD 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa (Latipah, 2019).

Pada Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 Pasal 3 mengenai Standar Nasional Pendidikan, disebutkan bahwa Standar Nasional Pendidikan disempurnakan secara terencana, terarah, dan berkelanjutan untuk meningkatkan mutu pendidikan sesuai dengan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global. Demikian pula, pada pasal 34 menetapkan bahwa pengembangan Standar Nasional Pendidikan dilaksanakan oleh suatu badan yang menjalankan tugas dan fungsi standardisasi, penjaminan, dan pengendalian mutu pendidikan, yang mana salah

satu fungsinya disebutkan dalam Bab VI PP No 57 Tahun 2021, yaitu akreditasi (Susetyo & Muksin, 2022).

Akreditasi merupakan suatu kegiatan penilaian untuk menentukan kelayakan satuan pendidikan berdasarkan kriteria yang mengacu sesuai Standar Nasional Pendidikan. Akreditasi dilakukan secara objektif, adil, transparan, dan komprehensif sebagai bentuk akuntabilitas publik (Waluyo, 2022). Bentuk dari akuntabilitas publik berupa suatu pertanggungjawaban satuan pendidikan mengenai pemenuhan layanan yang telah dilaksanakan dan diberikan sesuai dengan harapan atau keinginan masyarakat (Awaludin, 2017). Pelaksanaan akreditasi sekolah/madrasah dilakukan secara berkala dan terbuka oleh BAN-S/M dibantu Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah Provinsi (BAN-S/M Provinsi) (Dinihari et al., 2021).

Pelaksanaan akreditasi sebagai kegiatan peningkatan mutu pendidikan perlu adanya keterlibatan peran secara massif oleh seluruh anggota Madrasah Aliyah. Seluruh anggota Madrasah Aliyah bertugas mempersiapkan komponen dengan lengkap guna mendapatkan hasil akreditasi yang maksimal. Lembaga pendidikan dapat dinyatakan layak dan bermutu apabila telah memenuhi 8 Standar Nasional Pendidikan (Amri et al., 2022). Hasil yang diperoleh dari akreditasi menjadi nilai kelayakan mutu Madrasah Aliyah yang dapat dilihat oleh masyarakat umum.

Masyarakat memandang hasil akreditasi yang diperoleh Madrasah Aliyah sebagai tolak ukur kualitas mutu pendidikan (Ariyanti et al., 2019). Tak heran jika banyak yang tertarik pada Madrasah Aliyah dengan peringkat akreditasi yang bernilai tinggi. Maka peringkat akreditasi sangat berpengaruh bagi Madrasah

Aliyah untuk tetap menjaga kualitas mutu pendidikan agar semakin diminati oleh masyarakat. Dengan mengambil hasil dari seluruh komponen penilaian akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang, akan dilakukan penyederhanaan menjadi beberapa komponen utama. Komponen utama itulah yang menjadi hasil dari faktor dominan apa saja yang dapat mempengaruhi penilaian akreditasi Madrasah Aliyah. Salah satu metode yang digunakan untuk mengurangi banyaknya data tanpa harus mengurangi informasi dari data tersebut adalah *Principal Component Analysis* (PCA).

Metode PCA pertama kali diperkenalkan oleh Karl Pearson pada tahun 1901 (Susilowati & Sihombing, 2020) kemudian ditemukan kembali oleh Karhuen pada tahun 1947 dan pada tahun 1963 dikembangkan oleh Loeve (Delsen et al., 2017). PCA adalah metode analisis multivariat yang digunakan untuk mengurangi dimensi data, diperoleh informasi penting dari data besar, dan menganalisis struktur variabel (Rahman et al., 2020). Teknik mengolah data menggunakan PCA dapat mengubah sejumlah variabel yang mungkin berkorelasi menjadi sejumlah variabel yang lebih kecil (*principal component*) (Salem & Hussein, 2019).

Setelah dilakukan penerapan PCA untuk memperoleh komponen utama, selanjutnya dilakukan *clustering* untuk mempermudah pengelompokan akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang. Salah satu Teknik data mining yang dapat dilakukan untuk pengelompokan yaitu *clustering*. *Clustering* adalah suatu metode yang digunakan untuk mengelompokkan data yang memiliki kemiripan antar satu

data dengan data yang lain ke dalam *cluster* atau kelompok (Nishom, 2019). Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk pengelompokan adalah K-means. Penerapan algoritma K-means dapat dilakukan dengan partisi data ke dalam data yang ada dalam bentuk satu kelompok atau lebih (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021). Algoritma K-means cukup mudah untuk diimplementasikan dan disesuaikan karena relatif cepat. Konsep utama dari teknik algoritma K-means adalah menyusun k buah pusat data (*centroid*) atau *mean* dari sekumpulan data kemudian dilakukan iterasi partisi *cluster* hingga tidak ada perubahan pada partisi *cluster* (Sibuea & Sapta, 2017).

Pada penelitian (Hediyati & Suartana, 2021) didapatkan hasil yang memuaskan dari penggunaan PCA untuk mereduksi dimensi pada proses clustering data produksi pertanian Kab. Bojonegoro tahun 2017-2020. Data set dari penelitian tersebut sebanyak 12 kolom dan 430 baris yang berhasil direduksi dengan PCA menjadi 1 PC, 2 PC, dan 3 PC. Sehingga sistem yang dibuat mampu melakukan *clustering* menggunakan algoritma K-means dengan jumlah *cluster* berbeda, yaitu dataset asli dan dataset hasil reduksi oleh PCA. Dan didapatkan nilai paling optimal pada dataset hasil reduksi PCA menjadi 1 PC yang dibentuk menjadi 3 *cluster*, yaitu 0.4072 berdasarkan evaluasi melalui *DB Index*.

Kemudian terdapat penelitian oleh (Qastari et al., 2022) yang melakukan uji simulasi data berskala besar. Penelitian tersebut menggunakan metode PCA untuk mereduksi dimensi input pada dataset ketersediaan air harian dengan 8 variabel selama musim hujan (November – April) pada tahun 2007-2009 di Bendungan Sutami. Setelah itu dilanjutkan menggunakan metode K-means untuk

pengelompokan data. Hasil penelitian didapatkan dari metode PCA berupa komponen utama ke-1 dan ke-2 dengan hasil kumulatif 82.5396% dari seluruh variabilitas. Proses *clustering* menggunakan K-means dilakukan dengan 2 *cluster* dengan 20 iterasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix*, dihasilkan rata-rata proses akurasi PC dan Klas terbaik dari perulangan iterasi pada K-means pada PC-2 Klas-3 dengan nilai akurasi diatas 90%. Dan pada proses *training* serta *testing* didapatkan akurasi kesalahan dibawah 10%.

Maka dapat disimpulkan bahwa dari kedua penelitian tersebut metode PCA dapat mereduksi data berdimensi tinggi menjadi lebih rendah. Hasil yang didapatkan berupa komponen utama yang paling berpengaruh terhadap seluruh data tersebut berdasarkan variabel yang ada. Setelah didapatkan komponen utama dari hasil PCA dilakukan *clustering* menggunakan algoritma K-means. Kualitas data akan meningkat karena telah melalui proses reduksi dengan data yang tidak relevan dapat dihilangkan (Hediyati & Suartana, 2021). Penerapan reduksi dimensi dengan metode PCA menjadikan kinerja algoritma menjadi lebih efisien karena tidak memerlukan proses dimensi yang banyak (Velliangiri et al., 2019).

Penelitian ini berfokus pada penerapan PCA untuk mereduksi dimensi data akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang. Faktor-faktor yang mempengaruhi akreditasi berupa variabel sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan. Kemudian hasil komponen utama yang diperoleh dari perhitungan PCA dilanjutkan pada pengelompokan akreditasi Madrasah Aliyah Kabupaten Jombang, Kabupaten

Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang menggunakan algoritma K-means.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah pada latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana penerapan *Principal Component Analysis* dalam menentukan faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah?
- b. Bagaimana hasil dan akurasi *clustering* akreditasi Madrasah Aliyah berdasarkan faktor dominan hasil *Principal Component Analysis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan sebelumnya mengenai latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui penerapan *Principal Component Analysis* dalam menentukan faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah.
- b. Untuk mengetahui hasil dan akurasi *clustering* akreditasi Madrasah Aliyah berdasarkan faktor dominan hasil *Principal Component Analysis*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yaitu :

- a. Madrasah Aliyah Negeri dan Madrasah Aliyah Swasta di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang yang terakreditasi.

- b. Penentuan akreditasi menggunakan kriteria standar dari BAN-S/M yang direduksi menjadi faktor dominan menggunakan *Principal Component Analysis*.
- c. Melakukan *Clustering* dengan Algoritma K-means dengan keluaran berupa peringkat akreditasi (A, B, dan C).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

- a. Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai penerapan *Principal Component Analysis* untuk *clustering* akreditasi.
- b. Dapat digunakan untuk menentukan faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi menggunakan metode *Principal Component Analysis*.
- c. Dapat dimanfaatkan untuk *clustering* akreditasi berdasarkan faktor dominan.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh (Nasution, 2019) berjudul “Penerapan Principal Component Analysis (PCA) Dalam Penentuan Faktor Dominan Yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Siswa (Studi Kasus: SMK Raksana 2 Medan)”. Pada penelitian tersebut metode PCA digunakan untuk menyederhanakan faktor kompleks yang mempengaruhi prestasi belajar siswa SMK Raksana 2 Medan hingga diperoleh hasil berupa faktor dominan. Data observasi diperoleh dari hasil responden kuisioner sebanyak 200 siswa/i kelas X dan XI SMK Raksana 2 Medan Jurusan RPL dan Multimedia dengan hasil analisis identifikasi faktor berupa 10 variabel. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan 3 PC dengan proporsi keragaman kumulatif sebesar 57,70%, yang mana 3 PC tersebut berkorelasi cukup besar terhadap pembentukan faktor prestasi belajar siswa. Hasil faktor dominan yang diperoleh dapat memudahkan SMK Raksana 2 Medan untuk lebih meningkatkan prestasi belajar siswa/i. Dengan demikian meningkatnya prestasi belajar dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas sebagai ukuran keberhasilan dalam proses belajar mengajar.

Pada penelitian yang berjudul “*Penerapan Metode Principal Component Analysis (PCA) Terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lamanya Penyelesaian Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNDANA*” oleh (Wangge, 2021). Analisis penelitian tersebut dengan metode PCA untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya penyelesaian skripsi

mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Nusa Cendana (UNDANA). Data penelitian yang digunakan adalah hasil angket dan data lama penyelesaian skripsi selama 4 tahun terhitung mulai Januari 2017 – Oktober 2020. Data yang diambil untuk diteliti sebanyak 50 sampel secara acak. Terdapat tanggapan responden yang menghasilkan 12 variabel dengan 6 kategori. Dan didapatkan hasil 4 faktor yang mempengaruhi lamanya penyelesaian skripsi mahasiswa Pendidikan Matematika UNDANA.

Pada penelitian yang berjudul “Aplikasi Metode Principal Component Analysis (PCA) pada Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sikap Mahasiswa Memilih Program Studi Tadris Matematika UIN Malang” oleh (Badri, 2022). Penelitian tersebut mengambil sebanyak 50 sampel mahasiswa Program Studi Tadris Matematika UIN Malang dari responden melalui kuisioner dan angket. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi calon mahasiswa memilih PTAI sebagai perguruan tinggi pilihan dalam melanjutkan studi di kota Malang. Terdapat 20 variabel dalam penelitian tersebut yang diduga sebagai faktor yang mempengaruhi sikap mahasiswa. Analisis faktor penelitian tersebut dengan menggunakan PCA dihasilkan berupa 5 komponen sebesar 81,015% dari jumlah varians.

Pada penelitian dengan judul “Analisis Performa Algoritma K-Nearest Neighbor dan Reduksi Dimensi Menggunakan *Principal Component Analysis*” oleh (Dinanti & Purwadi, 2023). Dengan menggunakan metode PCA penelitian bertujuan untuk mereduksi data dari studi kasus penyakit diabetes. Penelitian dilakukan dengan sejumlah 798 data dengan 8 variabel independen dan 1 variabel

dependen dari *Kaggle*. Dan penelitian tersebut mereduksi data dengan metode PCA menghasilkan sebanyak 3 komponen utama, yaitu PC1, PC2, dan PC3.

Pada penelitian (Almais et al., 2023) dengan judul “*Principal Component Analysis-Based Data Clustering for Labeling of Level Damage Sector in Post-Natural Disasters*”. Penelitian tersebut mengenai kerusakan sektor pasca bencana alam, dimana terdapat kriteria dalam setiap kasus tingkat kerusakan sektor pasca bencana alam. Kriteria tersebut berupa kondisi bangunan, struktur bangunan, fisik bangunan, fungsi bangunan, dan kondisi pendukung lainnya. Dengan data berjumlah 216 dan 5 kriteria kerusakan sektor pasca bencana alam, dihasilkan 2 komponen utama melalui proses perhitungan PCA. Pada PC1 dihasilkan rasio variansi sebesar 85,17% dengan nilai eigen 4,28% dan untuk PC2 hasil rasio variansi sebesar 9,36% dengan nilai eigen 0,47%.

Pada penelitian (Ramdhan et al., 2022) berjudul “*Clustering Data Persediaan Barang dengan Menggunakan Metode K-Means*”. Tujuan dari penelitian ini adalah pengelompokan produk yang beragam untuk pengolahan data historis transaksi sehingga dapat mempermudah perusahaan dalam menentukan persediaan barang. Pada penelitian tersebut data dipartisi ke dalam 2 *cluster* yaitu *cluster* terendah dan *cluster* tertinggi. Hasil akurasi algoritma K-means menggunakan *confusion matrix* dapat menghasilkan nilai akurasi sebesar 100.00%.

Kemudian penelitian oleh (Pakpahan et al., 2022) berjudul “*Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokan Potensi Produksi Komoditas Perkebunan*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengelompokkan komoditas perkebunan di Kalimantan Timur agar dapat memberikan informasi mengenai

potensi suatu wilayah yang diperlukan masyarakat. Hasil penelitian berupa 3 *cluster* dengan rincian data komoditas perkebunan sebagai berikut, *cluster 1* berisi 16 data, *cluster 2* berisi 14 data, dan *cluster 3* berisi 370. Hasil akurasi algoritma K-means sebesar 93,75% dengan tingkat error sebesar 6.25%.

Dan selanjutnya penelitian yang berjudul Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokan Kasus COVID-19 Tingkat Provinsi Di Indonesia yang dilakukan oleh (Sihananto et al., 2022). Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengidentifikasi provinsi mana saja di Indonesia yang memiliki kasus penyebaran COVID-19 (Oktober – November 2021) sehingga dapat dilakukan tindak lanjut guna mengatasi lonjakan kasus COVID-19 kedepannya. Hasil pengelompokan data menggunakan algoritma K-means diperoleh tingkat akurasi sebesar 85,7% yang mana berarti bahwa tingkat keakurasian data mendekati nilai sebenarnya.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Referensi	Objek	Metode	Hasil
1.	(Nasution, 2019)	Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Siswa (Studi Kasus: SMK Raksana 2 Medan)	<i>Principal Component Analysis</i>	Hasil yang diperoleh adalah faktor dominan sebanyak 3 PC.
2.	(Wangge, 2021)	Faktor yang Mempengaruhi Lamanya Penyelesaian Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNDANA	<i>Principal Component Analysis</i>	Dari hasil penelitian, diperoleh 4 faktor yang mempengaruhi lamanya penyelesaian skripsi.
3.	(Badri, 2022)	Faktor yang Mempengaruhi Calon Mahasiswa Memilih Program Studi Tadris Matematika UIN Malang	<i>Principal Component Analysis</i>	Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil berupa 5 komponen dengan jumlah varians sebesar 81,015%
4.	(Dinanti & Purwadi, 2023)	Studi Kasus Penyakit Diabetes	<i>Principal Component Analysis</i>	Hasil perhitungan PCA didapatkan 3 komponen utama
5.	(Almais et al., 2023)	Clustering data berbasis PCA untuk pelabelan tingkat	<i>Principal Component Analysis</i>	Hasil penelitian berupa 2 komponen utama yang

		sektor kerusakan pada pasca bencana alam.		didapatkan melalui perhitungan PCA.
6.	(Ramdhan et al., 2022)	Persediaan produk Beragam dan Riwayat Transaksi pada UD Anugrah Sukses Food	K-means	Hasil akurasi dengan <i>confusion matrix</i> menghasilkan nilai akurasi sebesar 100.00%.
7.	(Pakpahan et al., 2022)	Komoditas perkebunan di Kalimantan Timur	K-means	Hasil akurasi sebesar 93,75% dengan tingkat error sebesar 6.25%.
8.	(Sihananto et al., 2022)	Kasus COVID-19 tingkat Provinsi di Indonesia (Oktober – November 2021)	K-means	Hasil akurasi sebesar 85,7% yang berarti tingkat keakurasian data mendekati nilai sebenarnya.
9.	(Suhartono & Irjan, 2020)	Posisi desain turbin air	C-means	Hasil klasifikasi dan optimasi untuk memodifikasi posisi desain turbin air

2.2 Madrasah Aliyah

Madrasah Aliyah adalah jenjang pendidikan yang setara dengan sekolah menengah atas (SMA)(Yusuf, 2019). Keberadaan Madrasah Aliyah sebagai satuan pendidikan formal diperkuat pada Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Niswatus Salamah et al., 2022). Pada pasal 4 Keputusan Pemerintah No. 28 Tahun 1990 menjelaskan bahwa Madrasah atau lembaga pendidikan Islam diselenggarakan dan diawasi oleh Departemen Agama (Nirwana & Khoiri, 2023). Madrasah Aliyah sebagai lembaga pendidikan yang menyediakan ilmu umum dan ilmu agama selama kegiatan pembelajaran. Seluruh mata pelajaran umum yang dipelajari di Madrasah pun sama seperti yang dipelajari di Sekolah (Tanaka, 2018), hanya saja pelajaran agama di Sekolah masih terbatas dibandingkan pelajaran agama di Madrasah (Ni'mah, 2020). Kurikulum madrasah Aliyah telah diatur sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan yang telah diatur dalam peraturan pemerintah dan peraturan menteri kebudayaan dan pendidikan (Permendikbud) nomor 67 sampai 70 tahun 2013 (Nirwana & Khoiri, 2023).

Adanya kurikulum pendidikan Agama Islam di Madrasah Aliyah bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas dengan keseimbangan antara pemahaman agama Islam dan pengetahuan umum (Ahmad & Ma'rifatani, 2022). Kehadiran Madrasah Aliyah kini sangat banyak peminatnya di kalangan masyarakat umum, khususnya bagi masyarakat sekitar di lingkungan yang kental akan pendidikan agama Islam. Pendidikan agama Islam di Indonesia berkembang sesuai dengan kebutuhan dengan memasukkan kearifan lokal yang berciri khas suatu daerah tersebut. Beberapa daerah yang banyak didirikan Madrasah, khususnya Madrasah Aliyah yaitu berada di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang.

Banyaknya Madrasah Aliyah menjadi sebuah pilihan tersendiri bagi masyarakat. Khususnya bagi Madrasah Aliyah yang berada di lingkungan Yayasan Pondok Pesantren, terdapat banyak sekali siswa/i yang berasal dari berbagai penjuru kota di Indonesia. Tentunya banyak sekali persamaan dan perbedaan tiap Madrasah Aliyah. Namun terdapat ciri khas masing-masing di Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang yang menjadi daya tarik tersendiri.

2.3 Akreditasi

Akreditasi adalah suatu kegiatan penilaian kelayakan satuan pendidikan mulai dari pendidikan dasar dan pendidikan menengah, satuan pendidikan anak usia dini, dan pendidikan nonformal berdasarkan kriteria yang ditentukan untuk memberikan penjaminan mutu pendidikan. Pada UU No. 20 Tahun 2003 tentang

Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 22 menjelaskan bahwa Akreditasi adalah proses penilaian terhadap kelayakan satuan atau program pendidikan secara komprehensif. Selanjutnya pengertian akreditasi pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No.13 Tahun 2018 tentang Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (BAN-S/M), dan Badan Akreditasi Nasional Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Nonformal pasal 1, adalah suatu kegiatan penilaian kelayakan satuan pendidikan dasar dan pendidikan menengah, dan satuan pendidikan anak usia dini dan pendidikan nonformal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan untuk memberikan penjaminan mutu pendidikan (Marjuki et al., 2018).

Akreditasi bertujuan untuk memberikan pengakuan atas capaian standar mutu pendidikan yang ditetapkan dengan pemberian sertifikat sesuai hasil penilaian. Dengan demikian, penilaian akreditasi berlangsung dengan mencakup 8 komponen Standar Nasional Pendidikan. Standar Nasional Pendidikan adalah kriteria minimal untuk mewujudkan sistem pendidikan yang bermutu di Indonesia (Fiandi & Sesmiarni, 2023). Hal ini telah dijelaskan pada Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 (Pasal 2 ayat 1) tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan menyebutkan standar tersebut mencakup : (1) standar isi; (2) standar proses; (3) standar kompetensi lulusan; (4) standar pendidik dan tenaga pendidikan; (5) standar sarana dan prasarana; (6) standar pengelolaan; (7) standar pembiayaan; dan (8) standar penilaian pendidikan. Dengan adanya Standar Nasional Pendidikan sebagai penjaminan mutu dan kualitas pendidikan di Indonesia, maka telah terlaksanakannya amanat sesuai dengan UUD 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa (Latipah, 2019).

Standar Isi memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Pengembangan perangkat pembelajaran juga meliputi kurikulum yang sesuai dengan prosedur dan pedoman pengembangan KTSP serta pelaksanaan kurikulum sesuai dengan ketentuan.

Standar Proses berisi mengenai pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Pengalokasian waktu dan beban belajar, pelaksanaan proses pembelajaran dengan jumlah rombongan belajar, dan pengelolaan kelas yang baik sesuai ketentuan. Penggunaan buku teks pelajaran dalam proses pembelajaran. Penggunaan model, metode, sumber, dan media pembelajaran oleh guru yang sesuai dengan siswa dan mata pelajaran. Pengawasan proses pembelajaran secara objektif dan transparan untuk meningkatkan mutu oleh kepala madrasah. Kepala madrasah melakukan supervisi proses pembelajaran terhadap seluruh guru kemudian menindaklanjuti supervisi seluruh guru setiap tahun. Kepala madrasah menyusun laporan kegiatan dan melakukan tindak lanjut terhadap pengawasan proses pembelajaran.

Standar Kompetensi Lulusan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap beriman dan bertakwa, sosial, pembelajar, dan sehat jasmani serta rohani sesuai karakter ketentuan. Siswa memiliki pengetahuan, keterampilan berpikir kreatif, produktif, dan kritis. Serta keterampilan bertindak secara mandiri, kolaboratif, dan komunikatif melalui pendekatan ilmiah sebagai pengembangan yang dipelajari pada satuan pendidikan serta yang diperoleh dari pengalaman belajar dan kegiatan sesuai ketentuan.

Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisi mengenai kualifikasi akademik minimum guru. Kemampuan guru dalam mengampu mata pelajaran sesuai dengan latar belakang pendidikannya dan memiliki sertifikat pendidik. Guru mata pelajaran memiliki kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian, dan sosial sesuai ketentuan. Terdapat guru Bimbingan Konseling (BK) yang memiliki kompetensi profesional. Kepala madrasah memenuhi kriteria persyaratan, memiliki kompetensi manajerial, kemampuan kewirausahaan, dan kemampuan supervisi proses pembelajaran sesuai ketentuan. Terdapat kepala perpustakaan, tenaga perpustakaan, tenaga laboran, dan petugas layanan khusus sesuai dengan ketentuan.

Standar Sarana dan Prasarana menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah sesuai dengan ketentuan. Prasarana lengkap sesuai ketentuan dengan kondisi baik, seperti ruang kelas, ruang perpustakaan, ruang laboratorium (fisika, biologi, kimia, dan bahasa), ruang komputer, ruang pimpinan, ruang guru, ruang tenaga administrasi, tempat ibadah, ruang konseling, ruang UKS, ruang organisasi kesiswaan, jamban, gudang, tempat bermain berolahraga berkesenian keterampilan dan upacara, kantin, dan tempat parkir.

Standar Pembiayaan memuat tentang rencana kerja dan anggaran, dokumen investasi sarana dan prasarana, merealisasikan modal kerja dan membelanjakan anggaran rencana belanja sesuai ketentuan. Serta mempunyai pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan.

Satuan pendidikan dapat dikatakan bermutu apabila satuan pendidikan tersebut telah memenuhi kriteria minimal dari setiap komponen Standar Nasional Pendidikan (Ardiyana et al., 2022). Peningkatan mutu pendidikan diwujudkan

melalui bagaimana suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Dengan demikian akan berdampak pada pencapaian atau pemenuhan kriteria minimal pada komponen standar kompetensi lulusan. Berbagai usaha peningkatan mutu pendidikan dilakukan untuk diperolehnya pendidikan yang berkualitas sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (Setiawan et al., 2022). Akreditasi bertujuan untuk memberikan pengakuan sesuai hasil penilaian berdasarkan 8 Standar Nasional Pendidikan dengan pemberian sertifikat peringkat akreditasi.

Pelaksanaan akreditasi satuan pendidikan berupa sekolah/madrasah dilakukan secara berkala dan terbuka oleh BAN-S/M dibantu Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah Provinsi (BAN-S/M Provinsi) (Dinihari et al., 2021). Rangkaian dari proses akreditasi dapat dimulai dari kegiatan pengukuran, penilaian, dan evaluasi. Kegiatan pengukuran adalah proses untuk kuantifikasi data. Kegiatan penilaian adalah proses pengumpulan data untuk pemahaman sebuah objek dengan baik. Dan kegiatan evaluasi adalah proses membandingkan antara data yang ada dengan Standar Nasional Pendidikan. Untuk menentukan hasil dari proses evaluasi, dilakukan pertimbangan untuk pengambilan keputusan. Penilaian akreditasi dilakukan dengan melihat seluruh aspek proses pendidikan, mulai dari kurikulum, sarana dan prasarana, administrasi, metode pembelajaran, hingga peserta didik. Maka saat akan dilakukan akreditasi, pihak sekolah/madrasah harus mempersiapkan keseluruhan berkas agar menunjang pemenuhan tiap standarisasi (Warsono et al., 2023).

Berdasarkan pada website BAN-S/M terdapat ketentuan peringkat akreditasi sekolah/madrasah yaitu sebagai berikut :

a. Peringkat akreditasi A (Unggul)

Jika sekolah/madrasah memperoleh Nilai Akhir Akreditasi (NA) sebesar $91 \leq NA \leq 100$.

b. Peringkat akreditasi B (Baik)

Jika sekolah/madrasah memperoleh Nilai Akhir Akreditasi (NA) sebesar $81 \leq NA \leq 90$.

c. Peringkat akreditasi C (Cukup Baik)

Jika sekolah/madrasah memperoleh Nilai Akhir Akreditasi (NA) sebesar $71 \leq NA \leq 80$.

2.4 *Principal Component Analysis*

Principal Component Analysis (PCA) adalah metode mereduksi data berdimensi tinggi menjadi data berdimensi lebih rendah. Kompleksitas suatu data atau tingginya dimensi suatu data dapat menyebabkan sulitnya pengolahan data. Sehingga dilakukan tahap reduksi dimensi untuk menentukan variabel-variabel utama agar meningkatkan interpretabilitas tanpa mengurangi informasi dari data asli (Ardiansyah et al., 2022). Jumlah data yang berdimensi lebih kecil akan lebih sederhana dan memudahkan analisis data serta dapat mengurangi biaya komputasi. Metode PCA dapat berfungsi dengan baik jika data memiliki variabel dengan

jumlah besar dan saling berkorelasi antar variabelnya (Kamiel & Kausar, 2018). Metode PCA dapat mereduksi ukuran data tanpa mengurangi spesifikasi data secara signifikan. Proses mereduksi data dapat digunakan untuk mengubah ukuran data agar lebih mudah diinterpretasikan (Badri, 2022). Metode PCA sangat bermanfaat untuk tahap awal melakukan analisis data. Mulai dari menentukan dan mengumpulkan data, mengurangi data dengan rata-rata (*centering*), menghitung matriks kovarian, menghitung vektor eigen dan nilai eigen, memilih vektor eigen teratas, dan data transformasi (W. Astuti & Adiwijaya, 2018).

Penerapan reduksi kompleksitas dimensi dengan metode PCA dapat dilakukan dengan mengekstraksi fitur dari perhitungan vektor eigen dan nilai eigen yang diperoleh dari *principal component*. Metode PCA dapat menyeleksi sebanyak n variabel menjadi k variabel baru yang disebut *principal component*. Hasil k yang diperoleh berjumlah lebih sedikit dari n variabel dan dapat menghasilkan informasi yang sama dengan n variabel. Variabel hasil dari seleksi disebut *principal component* atau bisa juga disebut faktor. *Principal Component* berguna untuk menyeleksi fitur dan interpretasi variabel data asli (Nasution et al., 2019). Langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan proses reduksi dimensi menggunakan PCA (Adiwijaya et al., 2018):

1. Menghitung rata-rata (*mean*) dari setiap dimensi data

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.1)$$

Dimana:

\bar{x} = Mean

n = Jumlah dari data observasi

X_i = Dimensi data ke i

2. Kemudian menghitung varians dan matrik kovarian

a. Varians tiap atribut:

$$\text{var}(A_1) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (2.2)$$

Dimana:

$\text{var}(A_1)$ = Varians atribut data A_1

n = Jumlah dari data observasi

x_i = Data observasi

\bar{x} = *Mean*

b. Matrik kovarian:

$$\text{Cov}_{(A_1, A_2)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (2.3)$$

Dimana:

A_1, A_2 = Varians atribut data A_1, A_2

x_i = Data observasi x

y_i = Data observasi y

3. Menghitung vektor eigen dan nilai eigen yang didapatkan dari hasil kovarian

matrik

$$Mv = \lambda v \quad (2.4)$$

Dimana:

M = Kovarian matriks $m \times m$

v = vektor eigen

λ = nilai eigen

4. Mengurutkan vektor eigen secara *descending* berdasarkan nilai eigen dan pilih k vektor eigen dengan nilai eigen terbesar untuk membentuk matriks dengan dimensi $m \times k$ (dimana setiap kolom merepresentasikan vektor eigen).
5. Penentuan berapa banyak vektor eigen yang dipilih dapat menggunakan proporsi kumulatif varians (nilai eigen) terhadap total varians (nilai eigen). Proporsi varians (PPV) menunjukkan besarnya presentase informasi variabel-variabel asal yang terdapat di dalam setiap vektor eigen sesuai dengan nilai eigen. Dan proporsi varians (PPV) dapat memberikan interpretasi mengenai seberapa besar data dapat terwakili dalam dimensi yang telah direduksi. Proporsi varians (PPV) untuk setiap komponen utama (vektor eigen) didapatkan dengan persamaan:

$$PPV = \frac{\lambda_i}{\sum \lambda_i} \times 100\% \quad (2.5)$$

Dimana:

λ_i = nilai eigen

2.5 Algoritma K-means

Algoritma K-Means merupakan algoritma non hirarki yang berasal dari metode data *clustering*. Algoritma K-Means dimulai dengan pembentukan partisi *cluster* diawal kemudian secara iteraktif partisi *cluster* ini diperbaiki hingga tidak terjadi perubahan yang signifikan pada partisi *cluster* (Sibuea & Sapta, 2017). Menurut Eko Prasetyo (2012) mengatakan bahwa metode K-Means ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan kedalam satu kelompok yang sama dan data yang berkarakteristik berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain. Data yang memiliki representatif persamaan nilai

dalam satu kelompok dan data yang memiliki perbedaan kelompok yang lain sehingga memungkinkan pengelompokan data yang berbeda yang memiliki tingkat variasi kecil.

Prinsip utama dari teknik ini adalah menyusun k buah partisi/pusat massa (*centroid*)/rata-rata (*mean*) dari sekumpulan data. Tujuan dari pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diset dalam proses pengelompokan, yang pada intinya adalah untuk berusaha meminimalkan variasi dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok. Langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode K-Means adalah sebagai berikut:

1. Tentukan keluaran k sebagai jumlah *cluster* yang akan dibentuk.
2. Inisialisasi pusat *cluster* (*centroid*) setiap keluaran k dengan cara random yang diambil dari data yang ada.
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing – masing *centroid* menggunakan rumus jarak Euclidean Distance dan Manhattan Distance hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*.

Berikut adalah persamaan Euclidian Distance :

$$De = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (2.6)$$

Dimana:

De = Euclidean Distance
 i = banyaknya data
 (x, y) = koordinat variabel
 (s, t) = koordinat *centroid*.

4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* (jarak terkecil).

5. Memperbaharui nilai *centroid*. Nilai *centroid* baru di peroleh dari rata-rata tiap *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus berikut:

$$v_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad (2.7)$$

Dimana:

i = indeks dari *cluster* baru

k = indeks dari *cluster* lama

j = indeks dari variabel

v_{ij} = *centroid cluster* ke-i untuk variable ke-j

N_i = jumlah data yang menjadi anggota *cluster* ke-i

X_{kj} = nilai data *cluster* ke-k untuk variable ke-j

6. Melakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai *centroid* tiap *cluster* tidak ada yang berubah.

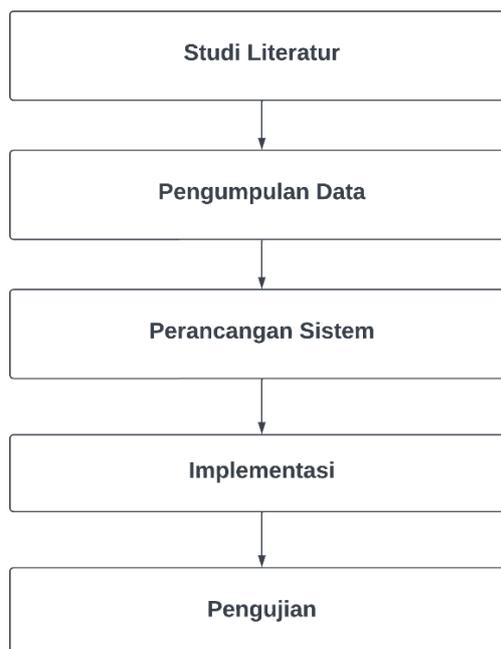
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai beberapa hal, yaitu tahapan yang akan dilakukan pada penelitian. Tahapan metodologi penelitian terdiri dari alur penelitian, pengumpulan data, *teoritical framework*, konseptual, dan pengujian.

3.1 Alur Penelitian

Langkah awal pada penelitian ini membuat alur penelitian seperti pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Alur penelitian pada gambar 3.1 menjelaskan adanya tahapan-tahapan yang jelas dan sistematis. Alur penelitian tersebut berupa studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Pada tahap studi literatur dilakukan pengumpulan informasi yang relevan mengenai penelitian sejenis atau

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
78	MAS DARUL ULUM	88	87	86	85	71	88	89	87	B
79	MAS TERPADU AL MUNAWAROH	91	92	92	91	91	91	90	89	A
80	MAS ATH-THOHIRIYAH	76	74	72	73	70	72	72	73	C
81	MAS AL-BAIRUNY	92	92	93	87	87	94	90	93	A
82	MAS TERPADU KALIMASADA	86	84	86	79	81	82	85	86	B

Tabel 3.2 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 KEDIRI	92	92	87	91	92	91	92	91	A
2	MAN 2 KEDIRI	93	92	90	94	91	94	94	93	A
3	MAN 3 KEDIRI	92	92	93	87	95	95	95	92	A
4	MAN 4 KEDIRI	92	92	90	90	92	91	89	91	A
5	MAN 5 KEDIRI	92	89	90	88	86	91	93	89	A
...
35	MAS ISLAMIYAH	92	89	90	68	65	87	89	82	B
36	MAS AR ROSYAAD	86	82	88	71	72	86	91	83	B
37	MAS AL MUTTAQUUN	86	83	86	81	76	84	86	85	B
38	MAS AL-HIKMAH	92	90	93	90	93	92	93	92	A
39	MAS SUNAN AMPEL	83	85	82	83	82	83	81	84	B

Tabel 3.3 Data Madrasah Aliyah di Kota Kediri

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 KOTA KEDIRI	88	86	82	79	91	90	90	83	B
2	MAN 2 KOTA KEDIRI	93	92	92	91	93	93	93	92	A
3	MAS AL-HUDA	83	81	80	76	70	83	85	82	C
4	MAS AL-MAHRUSIYAH	74	72	68	76	66	74	78	70	C

Tabel 3.4 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 MALANG	92	92	90	90	91	91	92	91	A
2	MAN 2 MALANG	89	87	88	87	85	87	86	88	B
3	MAN 3 MALANG	90	92	89	93	91	92	84	91	A
4	MAS AHMAD YANI JABUNG	78	78	77	78	63	76	70	76	C
5	MAS AL-AZIZ	85	83	82	83	83	80	82	83	B
...
60	MAS WALISONGO	83	83	82	75	76	89	93	84	B
61	MAS YPI TUREN	83	81	80	81	63	76	83	79	C
62	MAS ZAINUL ULUM	83	89	80	85	72	81	88	77	B
63	MAS RAUDLATUR ROCHMANIYAH	80	82	79	76	74	80	78	80	C

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
64	MAS TARBIYYATUS SHIBYAN TAJINAN	80	75	76	70	69	76	76	79	C

Tabel 3.5 Data Madrasah Aliyah di Kota Malang

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 KOTA MALANG	92	93	93	92	92	93	91	93	A
2	MAN 2 KOTA MALANG	92	94	93	94	94	94	93	93	A
3	MAS AL-HAYATUL ISLAMİYAH	88	86	85	89	89	88	85	86	B
4	MAS HAMID RUSYDI	86	83	84	80	78	84	91	84	B
5	MAS KHM SAID	75	75	74	80	83	85	86	75	C
...
9	MAS HIDAYATUL MUBTADIIN	89	89	87	89	86	90	89	88	B
10	MAS MUHAMMADIYAH 1	92	93	90	88	87	87	95	94	A
11	MAS NURUL ULUM	88	86	84	86	82	86	90	84	B
12	MAS MUHAMMADIYAH 2	74	72	73	66	59	73	79	72	C
13	MAS MAMBAUL ULUM	89	84	89	81	73	83	85	77	B

b. Variabel Data

Variabel data berupa acuan kriteria sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan untuk menentukan kelayakan mutu pendidikan. Berikut standar yang sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan, yaitu:

Tabel 3.6 Variabel Data

Standar	Nama Standar
1	Standar Isi
2	Standar Proses
3	Standar Kompetensi Lulusan
4	Standar Pendidik dan Tenaga Pendidikan
5	Standar Sarana dan Prasarana
6	Standar Pengelolaan
7	Standar Pembiayaan
8	Standar Penilaian Pendidikan

c. Label Data

Label data pada penelitian ini berupa peringkat akreditasi 202 Madrasah Aliyah sesuai dengan ketentuan dari BAN-S/M berupa:

Tabel 3.7 Label Data

Peringkat Akreditasi
A
B
C

3.3 Teoritical Framework

Pada penelitian (Nasution, 2019) metode PCA digunakan untuk menyederhanakan faktor kompleks yang mempengaruhi prestasi belajar siswa SMK Raksana 2 Medan hingga diperoleh hasil berupa faktor dominan sebanyak 3 PC. Kekurangan penelitian ini adalah tidak mengambil data secara menyeluruh dari siswa/i sekolah tersebut khususnya tidak terdapat data siswa kelas XII. Sehingga masih dimungkinkan bertambahnya faktor dominan yang mempengaruhi atau bahkan berkurang. Sedangkan penelitian (Wangge, 2021) metode PCA digunakan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi lamanya penyelesaian skripsi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Nusa Cendana (UNDANA). Data penelitian hanya diambil sebanyak 50 sampel dan 12 variabel dengan 6 kategori. Kekurangan penelitian ini adalah pengambilan data sebagian saja dari data yang diperoleh selama rentang 4 tahun yaitu Januari 2017 – Oktober 2020.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Badri, 2022) menggunakan metode PCA untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi calon mahasiswa memilih Program Studi Tadris Matematika UIN Malang. Data didapatkan dari hasil

kuisisioner sebanyak 50 mahasiswa prodi tersebut dengan 20 variabel. Kelebihan dari penelitian ini adalah hasil dari jumlah varians sebesar 81,015% dari 5 komponen yang dihasilkan. Dan pada penelitian yang dilakukan oleh (Dinanti & Purwadi, 2023) metode PCA digunakan untuk mereduksi dimensi tinggi dalam studi kasus diabetes. Data diperoleh dari *Kaggle* berjumlah 798 dengan 8 variabel independent dan 1 variabel dependen. Dengan metode PCA dapat dihasilkan reduksi data sebanyak 3 komponen utama. Kelebihan penelitian ini adalah didapatkannya hasil komponen utama dari data dimensi tinggi dengan variabel-variabel yang memiliki kesamaan karakteristik.

Pada penelitian (Ramdhan et al., 2022) metode K-means berhasil mendapat nilai akurasi yang tinggi sebesar 100.00% dengan menggunakan *confusion matrix*. Sedangkan penelitian oleh (Pakpahan et al., 2022) metode K-means dapat memperoleh hasil nilai akurasi sebesar 93,75% dengan tingkat error sebesar 6.25%. Dan penelitian yang dilakukan oleh (Sihananto et al., 2022) mendapat tingkat akurasi sebesar 85,7% yang mana berarti bahwa tingkat keakurasian data mendekati nilai sebenarnya.

3.4 Konseptual

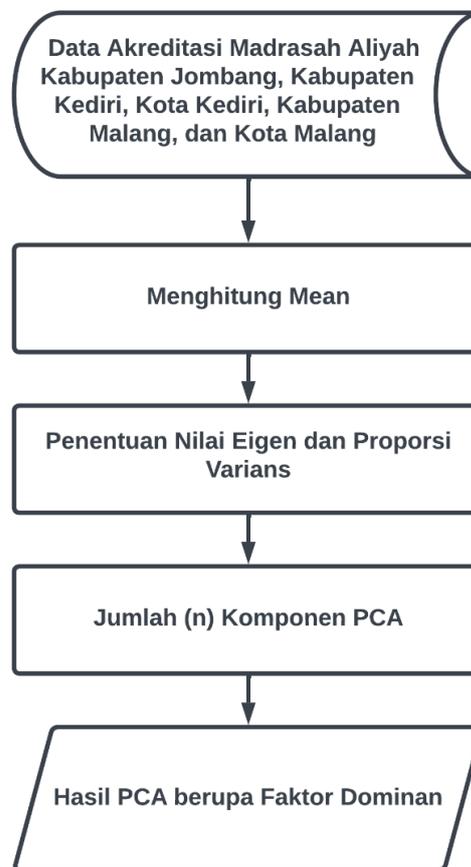
Akreditasi merupakan kegiatan yang sangat penting bagi lembaga pendidikan, karena nilai akreditasi yang didapatkan berupa hasil seberapa jauh kelayakan lembaga pendidikan tersebut dalam menyelenggarakan kegiatan pendidikan. Tentu saja dengan semakin baik peringkat akreditasi suatu Madrasah Aliyah, hal ini berarti semakin berbobot mutu pendidikannya dihadapan publik.

Saat ini masih belum diketahui secara pasti faktor apa saja yang paling berpengaruh terhadap besarnya penilaian saat proses pelaksanaan akreditasi. Banyak hal yang harus dipersiapkan untuk mencapai nilai maksimal dari seluruh kriteria sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan. Dengan demikian penelitian ini terfokuskan untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang menggunakan *Principal Component Analysis*. Kemudian penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui hasil serta akurasi *clustering* akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang berdasarkan faktor dominan menggunakan algoritma K-means.

3.4.1 Desain Sistem

a. Desain Sistem *Principal Component Analysis*

Berikut desain sistem *Principal Component Analysis* yang dibuat untuk memberikan gambaran secara umum :



Gambar 3.2 Desain Sistem *Principal Component Analysis*

Desain sistem pada Gambar 3.2 menjelaskan bahwa sistem yang akan dirancang bertujuan untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang. Pada data akreditasi terdapat variabel berupa standar penilaian yang mempengaruhi hasil akreditasi berdasarkan Standar Nasional Pendidikan. Kemudian dilanjutkan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung Mean

Proses perhitungan rata-rata (*mean*) dilakukan untuk setiap dimensi data.

- 2) Penentuan Nilai Eigen dan Proporsi Varians

Selanjutnya menghitung korelasi antar data uji untuk mendapatkan nilai eigen dari matrik kovarian yang diperoleh melalui persamaan vektor eigen sehingga membentuk matrik vektor eigen. Kemudian dilakukan proses menghitung proporsi varians (PPV) disetiap nilai eigen untuk menentukan berapa banyak nilai eigen yang dipilih.

- 3) Jumlah (n) komponen PCA

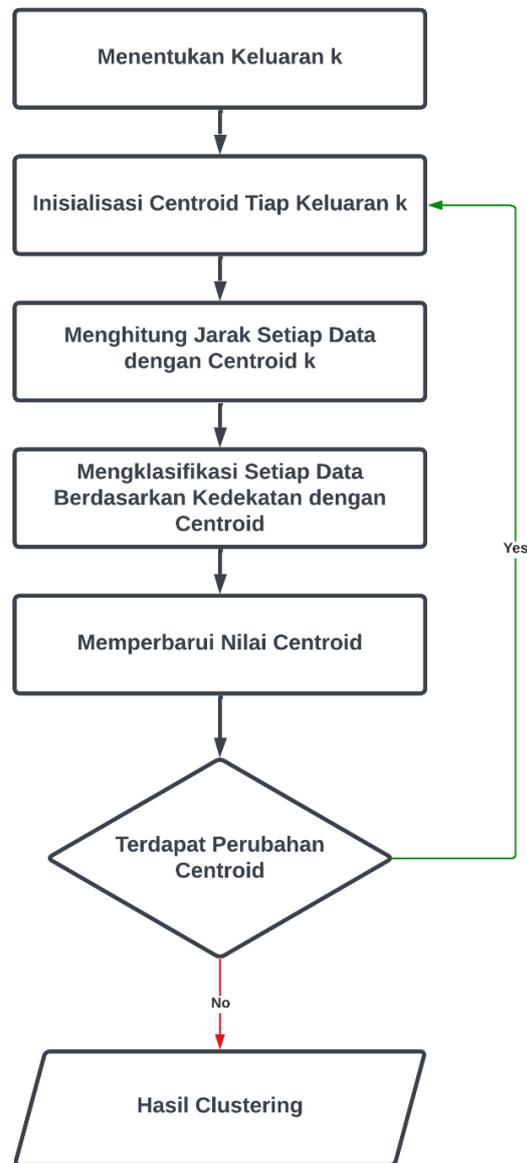
Penentuan sejumlah *principal component* (PC) dilakukan dengan menghitung nilai proporsi varians dari masing – masing nilai eigen. Kontribusi maksimum dari komponen utama yang dipilih berjumlah sebesar 99% dari hasil proporsi varians tiap PC. Komponen utama diambil dari nilai terbesar yang didapatkan dari hasil proporsi varians pada nilai eigen.

- 4) Hasil

Menghasilkan faktor dominan dari perhitungan PCA.

b. Desain Sistem *Clustering* Algoritma K-means

Berikut desain sistem Algoritma K-means yang dibuat untuk memberikan gambaran secara umum :



Gambar 3.3 Desain Sistem Clustering K-means

Desain sistem pada Gambar 3.3 menjelaskan mengenai rancangan sistem yang bertujuan untuk *clustering* akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang berdasarkan faktor dominan hasil *Principal Component*

Analysis. Berikut langkah-langkah desain sistem *clustering* dengan menggunakan K-means:

- 1) Menentukan Keluaran k

Penentuan k *cluster* harus lebih kecil dari jumlah data.

- 2) Inisialisasi *Centroid* Tiap Keluaran k

Menentukan centroid awal secara acak dari masing-masing *cluster*.

- 3) Menghitung Jarak Setiap Data dengan *Centroid* k

Menghitung jarak dan mengalokasikan setiap data ke rata-rata terdekat (*centroid* data). Penentuan jarak terdekat dapat dilakukan dengan menggunakan Euclidean Distance, sehingga dapat diketahui tingkat kemiripan berdasarkan jarak paling kecil.

- 4) Mengklasifikasi Setiap Data Berdasarkan Kedekatan dengan *Centroid*

Pengelompokan data kedalam *cluster* dengan jarak paling minimum dari setiap data terhadap masing-masing *centroid*.

- 5) Memperbarui Nilai *Centroid*

Menghitung *centroid* yang baru dilakukan untuk memperoleh nilai *clustering* yang maksimal.

- 6) Terdapat Perubahan *Centroid*

Jika terdapat perubahan pada *centroid* maka dilakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai *centroid* tiap *cluster* tidak ada yang berubah.

7) Hasil *Clustering*

Hasil *clustering* berupa pengelompokan akreditasi berdasarkan nilai faktor dominan penerapan *Principal Component Analysis*.

3.5 Pengujian

Pada penelitian ini tahap pengujian untuk hasil *Clustering* K-means dilakukan dengan menggunakan *confusion matriks* yang diterapkan untuk 3 label dimana A, B, dan C adalah label peringkat akreditasi Madrasah Aliyah Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang.

Tabel 3.8 *Confusion Matrix Multiclass*

Kelas Aktual	Prediksi		
	A	B	C
A	AA	AB	AC
B	BA	BB	BC
C	CA	CB	CC

Confusion matriks berfungsi untuk menyajikan seluruh hasil *clustering* data yang dibandingkan dengan kelas data sebenarnya (Pratama et al., 2021). Dengan menggunakan *confusion matriks* terdapat 4 nilai yang menjadi representasi hasil proses *clustering*, yaitu *True Negative* (TN), *True Positive* (TP), *False Negative* (FN), dan *False Positive* (FP) dengan keterangan berikut :

TP = sejumlah data positif yang terklasifikasi dengan benar (*True Positive*),

FP = sejumlah data positif yang terklasifikasi dengan salah (*False Positive*),

FN = sejumlah data negatif yang terklasifikasi dengan salah (*False Negative*),

TN = sejumlah data negatif yang terklasifikasi dengan benar (*True Negative*).

Dari keseluruhan empat nilai tersebut dapat dihasilkan nilai akurasi, presisi, dan *recall*. Perhitungan nilai akurasi adalah rasio dari seluruh data dan terklasifikasi benar yang dihitung melalui persamaan berikut,

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (3.1)$$

3.6 Skenario Percobaan

Pada penelitian ini diperoleh data akreditasi Madrasah Aliyah Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kota Kediri, Kabupaten Malang, dan Kota Malang. Selanjutnya dilakukan perhitungan *Principal Component Analysis*, yaitu dengan menentukan nilai eigen lalu menghitung proporsi varians tiap nilai eigen untuk menentukan berapa banyak nilai eigen yang dipilih. Nilai terbesar dari hasil proporsi varians pada nilai eigen merupakan hasil komponen utama. Hasil komponen utama yang diperoleh dari perhitungan PCA berupa faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah tersebut. Hasil dari faktor dominan dijadikan variabel data set untuk pengelompokan akreditasi dengan algoritma K-means.

Pada proses *clustering* menggunakan algoritma K-means, dilakukan berdasarkan langkah-langkah K-means, yaitu menentukan keluaran k lalu menginisialisasi *centroid* tiap keluaran k secara acak dari masing-masing *cluster*. Selanjutnya mencari jarak terdekat dengan *centroid* menggunakan rumus jarak Euclidean Distance. Berikut tabel rancangan skenario percobaan untuk tiap perhitungan rumus jarak dengan keluaran k :

Tabel 3. 9 Skenario Percobaan

Hasil PCA	PC = 4		Clustering Kmeans
	Hasil Per Daerah	Kabupaten Jombang Negeri	
		Kabupaten Jombang Swasta	
		Kabupaten Kediri Negeri	
		Kabupaten Kediri Swasta	
		Kabupaten Malang Negeri	
		Kabupaten Malang Swasta	
		Kota Kediri	
		Kota Malang	
Tanpa PCA			Clustering Kmeans

Kemudian memperbarui nilai *centroid* baru yang diperoleh dari hasil rata-rata *cluster*. Lalu didapatkan nilai *centroid* yang telah sesuai, maka iterasi dihentikan. Setelah proses pelatihan selesai maka selanjutnya dilakukan tahap pengujian menggunakan data *testing*. Kemudian dilakukan perhitungan akurasi pada hasil pengujian menggunakan *confusion matrix*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan terkait penelitian yang telah dilakukan. Pada bab ini terdiri dari hasil perhitungan metode *Principal Component Analysis* dengan penjelasan berupa analisis faktor dominan yang didapatkan dari komponen utama yang sesuai. Kemudian pada bab ini juga menjelaskan hasil *clustering* menggunakan K-means sesuai dengan skenario percobaan.

4.1 Hasil *Principal Component Analysis*

Metode *Principal Component Analysis* digunakan untuk mengurangi dimensi variabel dalam suatu dataset yang kompleks. Tujuan utama PCA adalah untuk memudahkan identifikasi pola atau struktur data Akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kota Kediri, dan Kota Malang.

Pada data akreditasi Madrasah Aliyah terdapat 8 variabel dimana terjadi masalah multikolinearitas, yaitu adanya korelasi yang tinggi antara dua atau lebih variabel independen dalam data akreditasi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa 8 variabel tersebut memberikan informasi yang serupa atau saling terkait. Sehingga dapat menyebabkan kesulitan dalam interpretasi variabel independen.

Maka dapat digunakan teknik analisis multivariat seperti PCA untuk mengurangi tingginya korelasi dengan menggabungkan variabel-variabel yang saling terkait menjadi komponen utama yang saling bebas. Hasil dari komponen

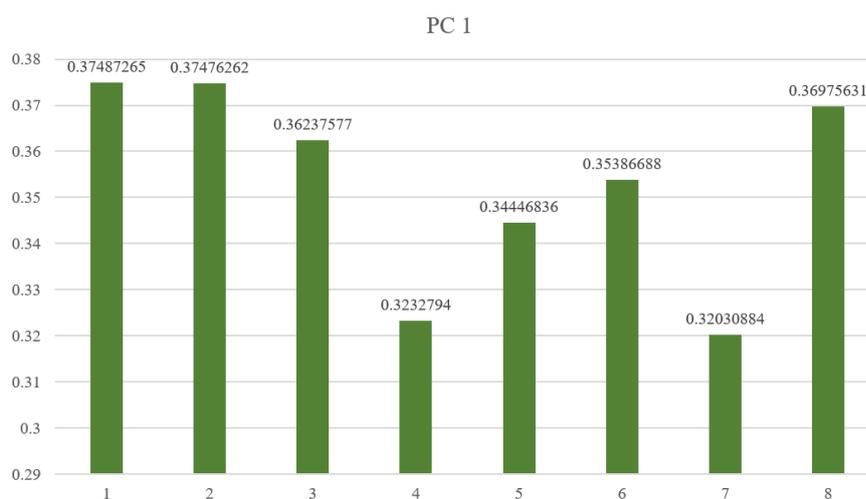
utama dapat merepresentasikan informasi gabungan dari variabel-variabel tersebut. Sehingga hasil yang diperoleh berupa data dengan dimensi lebih rendah yang dapat mempermudah analisis lebih lanjut terhadap data Akreditasi Madrasah Aliyah. Berikut hasil dari perhitungan metode *Principal Component Analysis*:

4.1.1 Jumlah Komponen Utama

Hasil perhitungan PCA dari data Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kota Kediri, dan Kota Malang dapat diketahui pada tabel 4.1 mengenai rincian tiap hasil komponen utama.

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.37756576	0.37487265
S2	-0.37605488	0.37476262
S3	-0.36464973	0.36237577
S4	-0.31554975	0.3232794
S5	-0.35025087	0.34446836
S6	-0.35495423	0.35386688
S7	-0.3124425	0.32030884
S8	-0.37040148	0.36975631



Gambar 4. 1 Plot PC 1

Pada tabel 4.1 memuat hasil vektor eigen berdasarkan matriks kovarian yang diperoleh dari dataset. Vektor eigen menunjukkan sejauh mana tiap fitur berkontribusi terhadap komponen utama yang bersangkutan. Kemudian mengambil nilai absolut dari hasil komponen PCA. Nilai absolut dapat mengetahui besarnya kontribusi setiap variabel terhadap komponen utama dengan mengabaikan arah dari bobot komponen. Hasil nilai absolut berupa matriks yang berisi bobot kontribusi absolut dari setiap fitur dalam komponen utama. Dan hasil nilai absolut dapat membuat interpretasi menjadi lebih sederhana dengan fokus terhadap besarnya kontribusi fitur terhadap komponen utama.

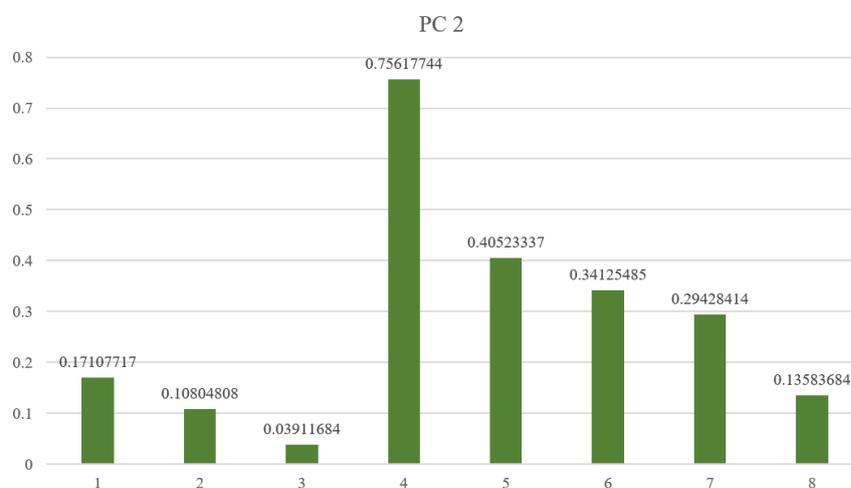
Pada gambar 4.1 nilai absolut dengan nilai tertinggi sebesar 0.37487265, 0.37476262, dan 0.36975631 terletak pada variabel Standar 1, Standar 2, dan Standar 8. Nilai absolut yang diperoleh dari matriks komponen objek PCA sebesar 0.37487265 yaitu Standar 1 yang berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi.

Kemudian nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.37476262 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Selanjutnya nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.36975631 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

Kemudian berikut hasil perhitungan PCA pada PC 2 :

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.10942097	0.17107717
S2	-0.06204304	0.10804808
S3	0.02001738	0.03911684
S4	0.75410813	0.75617744
S5	0.32359792	0.40523337
S6	-0.36833487	0.34125485
S7	-0.40637074	0.29428414
S8	-0.09784976	0.13583684



Gambar 4. 2 Plot PC 2

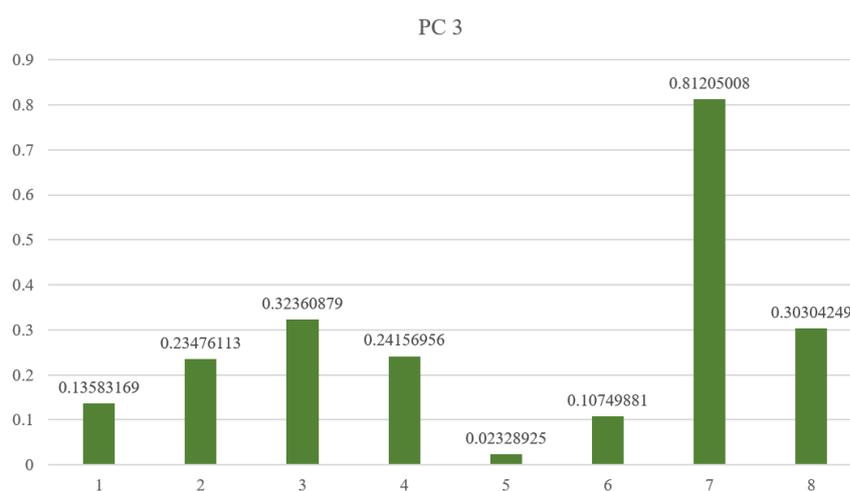
Pada tabel 4.2 dijelaskan mengenai hasil PC 2 yang diperoleh dari perhitungan PCA. Didapatkan vektor eigen yang menjelaskan hubungan antara fitur – fitur dalam dataset. Vektor eigen yang dihasilkan dapat mengukur kontribusi tiap fitur terhadap variansi. Setelah itu didapat nilai absolut yang fokus pada kontribusi relatif tiap variabel terhadap komponen utama. Hasil nilai absolut dengan hasil tertinggi dapat dilihat pada gambar 4.2 dimana variabel Standar 4, Standar 5, dan Standar 6 yang dapat dijelaskan sebesar 0.75617744, 0.40523337, dan 0.34125485 untuk masing – masing variabel.

Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.75617744 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Setelah itu pada Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.40523337 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Kemudian nilai absolut sebesar 0.34125485 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada PC 3 :

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 3

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.11740733	0.13583169
S2	0.21481668	0.23476113
S3	0.27872575	0.32360879
S4	-0.37340848	0.24156956
S5	0.04819211	0.02328925
S6	0.00500771	0.10749881
S7	-0.78662074	0.81205008
S8	0.3191044	0.30304249



Gambar 4. 3 Plot PC 3

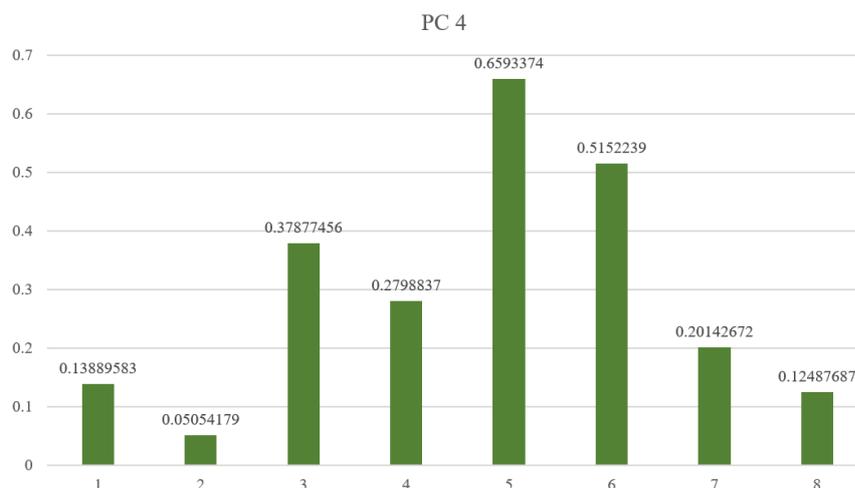
Tabel 4.3 merupakan hasil dari perhitungan PCA pada PC 3 dengan hasil vektor eigen dan nilai absolut pada masing – masing variabel. Pada gambar 4.3 terdapat nilai absolut paling tinggi yaitu 0.81205008, 0.32360879, 0.30304249 yang terletak pada variabel Standar 7, Standar 3, dan Standar 8.

Pada Standar 7 dengan nilai sebesar 0.81205008 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan. Kemudian pada Standar 3 bernilai sebesar 0.32360879 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan. Selanjutnya Standar 8 dengan nilai sebesar 0.30304249 yaitu Standar Penilaian. Standar ini memuat tentang pelaksanaan hasil belajar siswa berdasarkan prinsip penilaian yang telah ditentukan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada PC 4 :

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 4

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.1593809	0.13889583
S2	0.02558329	0.05054179
S3	0.4659864	0.37877456
S4	0.14508508	0.2798837
S5	-0.63643214	0.6593374
S6	-0.51781727	0.5152239
S7	0.16203496	0.20142672
S8	0.19056313	0.12487687



Gambar 4. 4 Plot PC 4

Tabel 4.4 menunjukkan hasil berupa vektor eigen dan nilai absolut dari perhitungan PCA pada PC ke-4. Dari hasil pada gambar 4.4 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan sebesar 0.6593374, 0.5152239, dan 0.37877456 yang berupa Standar 5, Standar 6, dan Standar 3.

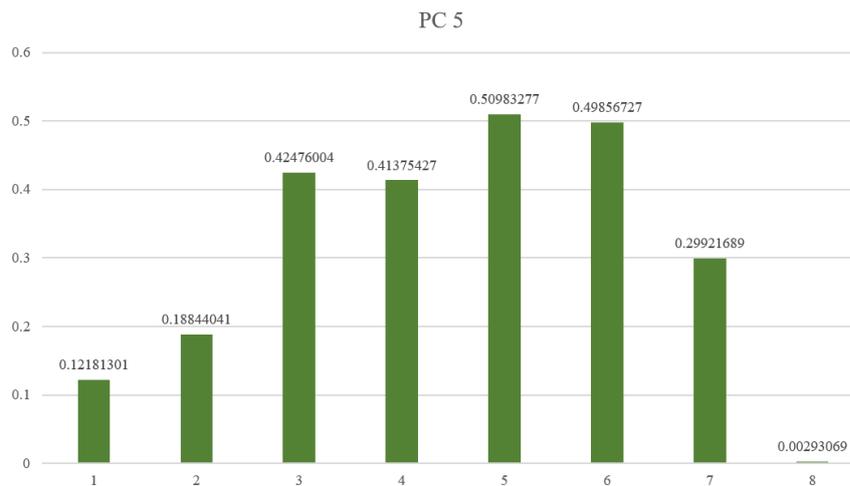
Standar 5 dengan nilai absolut sebesar 0.6593374 berupa Standar Sarana dan Prasarana. Pada standar ini menjelaskan rincian luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang bernilai absolut sebesar 0.5152239. Standar pengelolaan yang berarti Madrasah memiliki visi misi dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan. Standar 3 bernilai absolut sebesar 0.37877456 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Pada standar ini berisikan tentang perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada PC 5 :

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 5

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.383175615	0.12181301
S2	-0.43956663	0.18844041

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S3	0.399843457	0.42476004
S4	-0.311705635	0.41375427
S5	0.504142572	0.50983277
S6	-0.200188548	0.49856727
S7	0.241968571	0.29921689
S8	0.22391618	0.00293069



Gambar 4.5 Plot PC 5

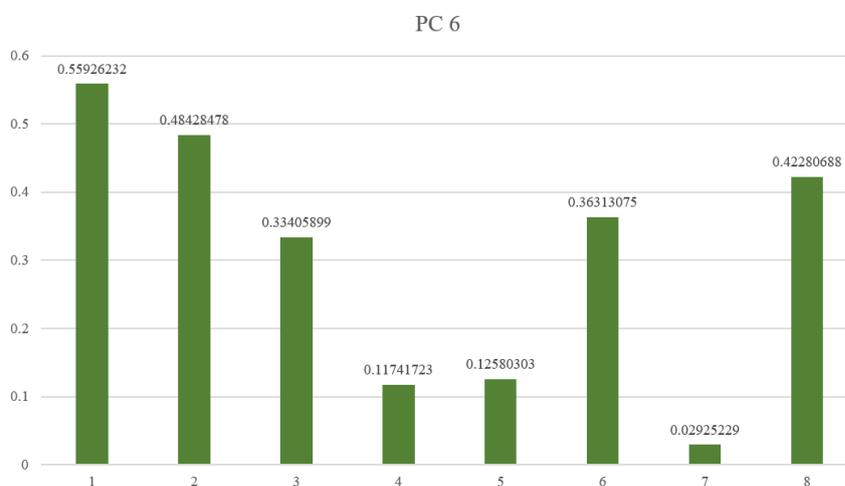
Tabel 4.5 merupakan hasil dari perhitungan PCA pada PC 5 dengan hasil vektor eigen dan nilai absolut pada masing – masing variabel. Pada gambar 4.5 terdapat nilai absolut paling tinggi yaitu yang terletak pada variabel Standar 5, Standar 6, dan Standar 3.

Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.50983277 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasarana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Kemudian nilai absolut sebesar 0.49856727 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan. Dan Standar 3 bernilai sebesar 0.42476004 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada PC 6 :

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 6

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.448618126	0.55926232
S2	-0.303923041	0.48428478
S3	0.027276625	0.33405899
S4	0.307897357	0.11741723
S5	-0.406062285	0.12580303
S6	0.500135539	0.36313075
S7	-0.057211599	0.02925229
S8	0.438785212	0.42280688



Gambar 4.6 Plot PC 6

Tabel 4.6 merupakan hasil dari perhitungan PCA pada PC 6 dengan hasil vektor eigen dan nilai absolut pada masing – masing variabel. Pada gambar 4.6 terdapat nilai absolut paling tinggi yaitu yang terletak pada variabel Standar 1, Standar 2, dan Standar 8.

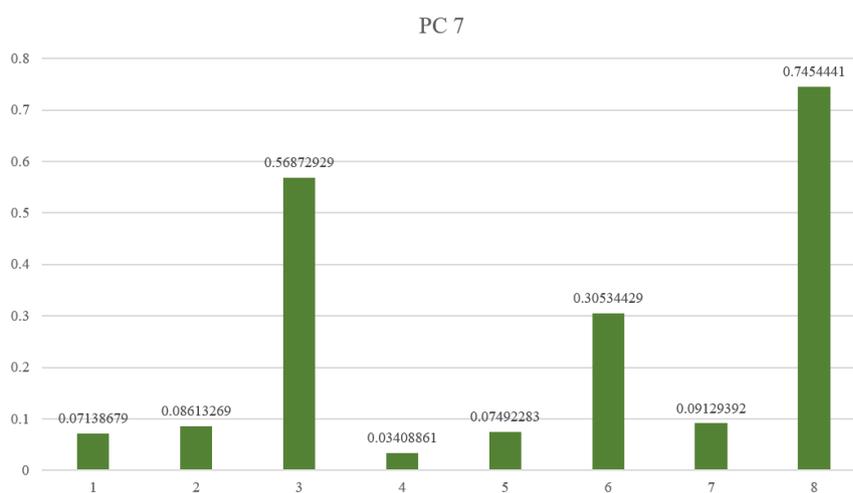
Standar 1 yang berupa Standar Isi bernilai 0.55926232. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Kemudian nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.48428478 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Selanjutnya nilai absolut pada Standar

8 sebesar 0.42280688 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada PC 7 :

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 7

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.07138679	0.07138679
S2	-0.08613269	0.08613269
S3	-0.56872929	0.56872929
S4	-0.03408861	0.03408861
S5	0.07492283	0.07492283
S6	-0.30534429	0.30534429
S7	0.09129392	0.09129392
S8	0.7454441	0.7454441



Gambar 4.7 Plot PC 7

Tabel 4.7 merupakan hasil dari perhitungan PCA pada PC 7 dengan hasil vektor eigen dan nilai absolut pada masing – masing variabel. Pada gambar 4.7 terdapat nilai absolut paling tinggi yaitu yang terletak pada variabel Standar 8, Standar 3, dan Standar 6.

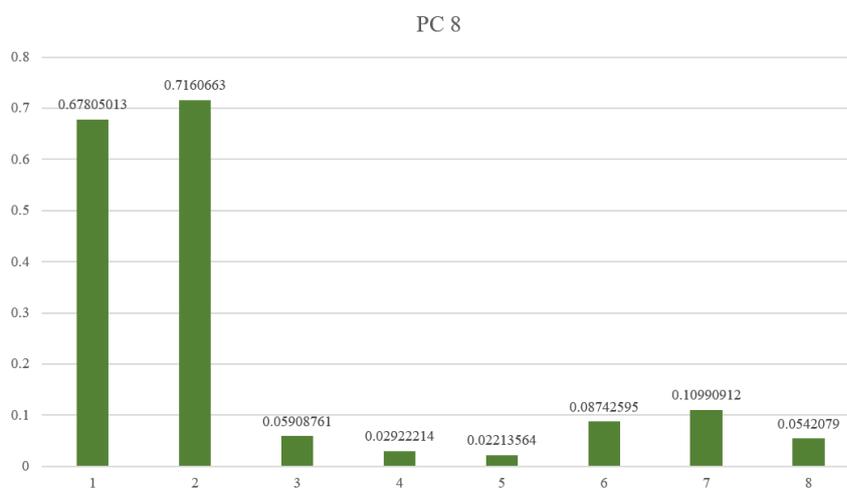
Nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.7454441 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru. Kemudian pada Standar 3 bernilai sebesar 0.56872929 yang berupa Standar

Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan. Dan nilai absolut sebesar 0.30534429 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada PC 8 :

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan PCA Komponen Utama pada PC 8

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.67805013	0.67805013
S2	-0.7160663	0.7160663
S3	0.05908761	0.05908761
S4	0.02922214	0.02922214
S5	0.02213564	0.02213564
S6	0.08742595	0.08742595
S7	-0.10990912	0.10990912
S8	-0.0542079	0.0542079



Gambar 4.8 Plot PC 8

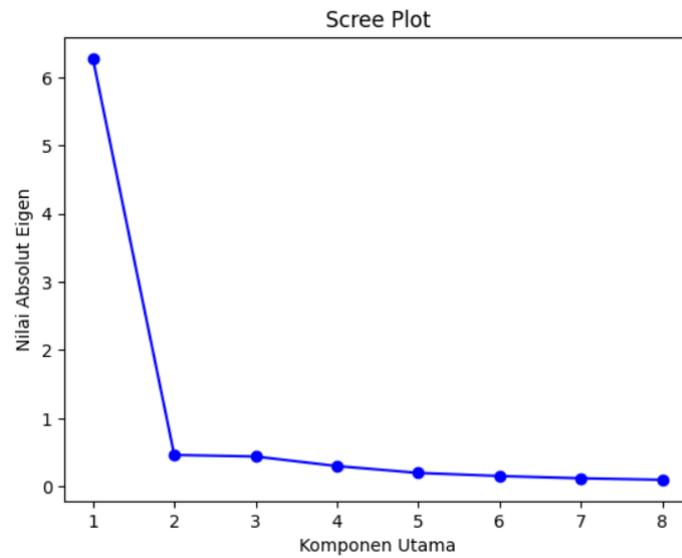
Tabel 4.8 merupakan hasil dari perhitungan PCA pada PC 8 dengan hasil vektor eigen dan nilai absolut pada masing – masing variabel. Pada gambar 4.8 terdapat nilai absolut paling tinggi yaitu yang terletak pada variabel Standar 2, Standar 1, dan Standar 7.

Nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.7160663 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Standar 1 yang berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Standar 1 bernilai sebesar 0.67805013 berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Dan pada Standar 7 dengan nilai sebesar 0.10990912 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan.

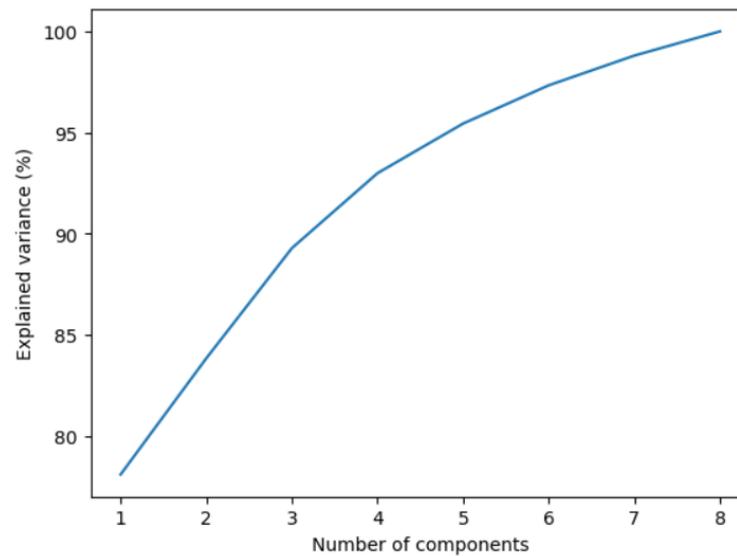
Dari ke-8 komponen utama yang dihasilkan nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama pada tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan PCA pada 8 Komponen Utama

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	6.27941589	0.78104121	0.78104121
PC 2	0.4612567	0.05737166	0.83841287
PC 3	0.43788699	0.0544649	0.89287777
PC 4	0.2979033	0.03705357	0.92993134
PC 5	0.1972356	0.0245324	0.95446373
PC 6	0.15183859	0.01888586	0.9733496
PC 7	0.11815592	0.01469637	0.98804597
PC 8	0.096108	0.01195403	1.



Gambar 4.9 Scree Plot Nilai Absolut Eigen 8 Komponen Utama



Gambar 4.10 Scree Plot Kumulatif Varian 8 Komponen Utama

Pada gambar 4.9 diketahui nilai absolut eigen sebesar 6.27941589, 0.4612567, 0.43788699, 0.2979033, 0.1972356, 0.15183859, 0.11815592, dan 0.096108 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.9 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.78104121 pada PC 1.

Kemudian secara urut pada PC 2, PC 3, PC 4, PC 5, PC 6, PC 7 dan PC 8 dihasilkan proporsi varian tiap komponen utama sebesar 0.05737166, 0.0544649, 0.03705357, 0.0245324, 0.01888586, 0.01469637, dan 0.01195403. Dan pada gambar 4.10 didapatkan hasil kumulatif varian seluruh PC sebesar 100%.

Pada penelitian (Purnama, 2019) menunjukkan bahwa analisis komponen utama bertujuan untuk mengurangi dimensi data dari n variabel menjadi p komponen utama, dengan $p < n$. Dalam analisis faktor, scree plot digunakan untuk memilih jumlah faktor yang relevan. Scree plot adalah grafik yang menunjukkan nilai eigen atau varian yang dijelaskan oleh setiap faktor. Jumlah faktor yang tepat dipilih berdasarkan perubahan yang signifikan pada kurva scree plot. Komponen utama dengan nilai eigen rendah dan pola garis lurus dapat dihapus. Penentuan jumlah faktor dapat dilakukan berdasarkan kemiringan atau kelandaian kurva scree plot, tetapi interpretasinya bersifat subjektif dan bervariasi antara individu.

Menurut penelitian (Almais et al., 2023) juga dijelaskan mengenai pemilihan komponen yang dapat menjelaskan sebagian besar variasi dalam data dengan mempertimbangkan kompleksitas dan hasil interpretasi. Pada penelitian tersebut menentukan nilai kumulatif varian di atas 90% sebagai ambang batas. Dengan memilih ambang batas 90%, akan dipilih sejumlah komponen utama yang diperlukan hingga persentase kumulatif varian mencapai atau melebihi 90% variasi dalam data.

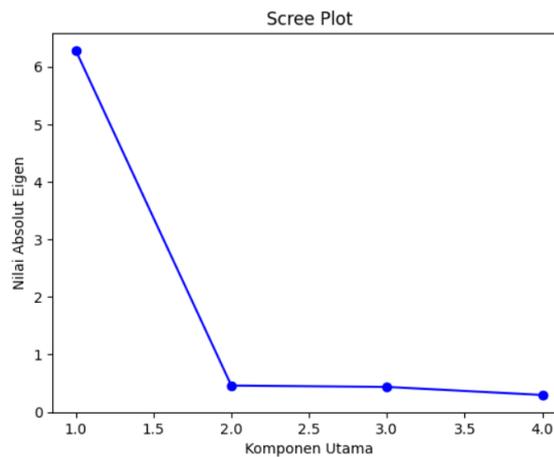
Pada hasil standar yang diperoleh pada PC 5 terjadi perulangan hasil standar diperoleh, dengan hasil PC 4, yaitu Standar 5, Standar 6, dan Standar 3. Kemudian

terjadi pula perulangan hasil standar yang diperoleh pada PC 6 dengan hasil yang sama pada PC 1 yang berupa Standar 1, Standar 2, dan Standar 8.

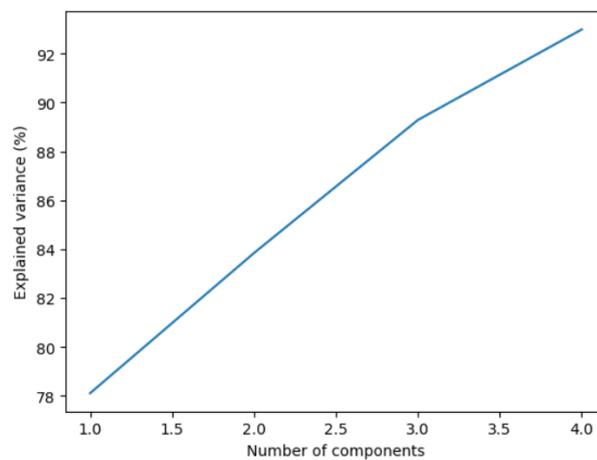
Berdasarkan kedua penelitian sebelumnya, dapat ditentukan komponen utama yang dominan berdasarkan scree plot dan ambang batas sebagai berikut :

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan PCA pada 4 Komponen Utama

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	6.27941589	0.78104121	0.78104121
PC 2	0.4612567	0.05737166	0.83841287
PC 3	0.43788699	0.0544649	0.89287777
PC 4	0.2979033	0.03705357	0.92993134



Gambar 4.11 Scree Plot Nilai Absolut Eigen 4 Komponen Utama



Gambar 4.12 Scree Plot Kumulatif Varian 4 Komponen Utama

Pada gambar 4.11 diketahui nilai absolut eigen sebesar 6.27941589, 0.4612567, 0.43788699, dan 0.2979033 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.10 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.78104121 pada PC 1. Kemudian secara urut pada PC 2, PC 3, dan PC 4 dihasilkan proporsi varian tiap komponen utama sebesar 0.05737166, 0.0544649, dan 0.03705357. Dan pada gambar 4.12 didapatkan hasil kumulatif varian sebesar 92.993134% yang dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari dataset.

4.1.2 Hasil Tiap Daerah

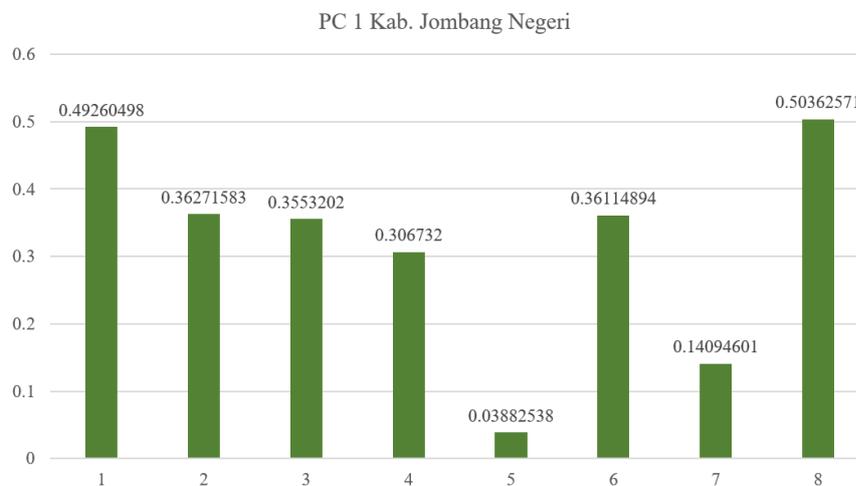
Hasil perhitungan PCA pada tiap Kabupaten di Jombang, Kediri, dan Malang. Kemudian juga dijelaskan hasil pada setiap Kota Kediri dan Kota Malang. Berikut adalah hasil perhitungan PCA pada tiap daerah.

a. Kabupaten Jombang Negeri

Hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Negeri dengan Madrasah berjumlah 10 didapat hasil berupa komponen utama sebanyak 4. Pada tabel 4.11 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.49260498	0.49260498
S2	-0.36271583	0.36271583
S3	-0.3553202	0.3553202
S4	0.306732	0.306732
S5	0.03882538	0.03882538
S6	-0.36114894	0.36114894
S7	-0.14094601	0.14094601
S8	-0.50362571	0.50362571



Gambar 4.13 Plot PC 1 Kabupaten Jombang Negeri

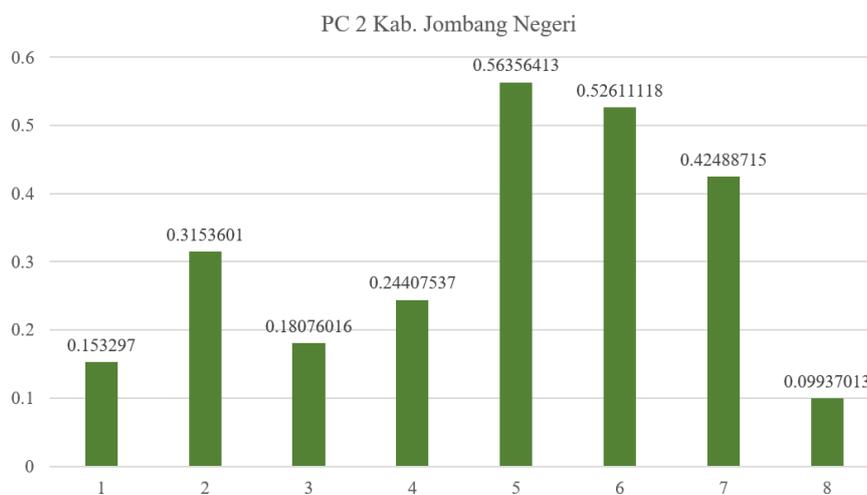
Pada tabel 4.11 memuat hasil berupa vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.13 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 8, Standar 1, dan Standar 2 dengan nilai sebesar 0.50362571, 0.49260498, dan 0.36271583.

Standar 8 sebesar 0.50362571 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru. Standar 1 bernilai 0.49260498 yang berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Kemudian nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.36271583 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Negeri PC 2 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.153297	0.153297
S2	0.3153601	0.3153601
S3	0.18076016	0.18076016
S4	-0.24407537	0.24407537
S5	-0.56356413	0.56356413
S6	-0.52611118	0.52611118
S7	-0.42488715	0.42488715
S8	0.09937013	0.09937013



Gambar 4. 14 Plot PC 2 Kabupaten Jombang Negeri

Pada tabel 4.12 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut vektor eigen berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 2. Pada gambar 4.14 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 5, Standar 6, dan Standar 7 dengan nilai sebesar 0.56356413, 0.52611118, dan 0.42488715.

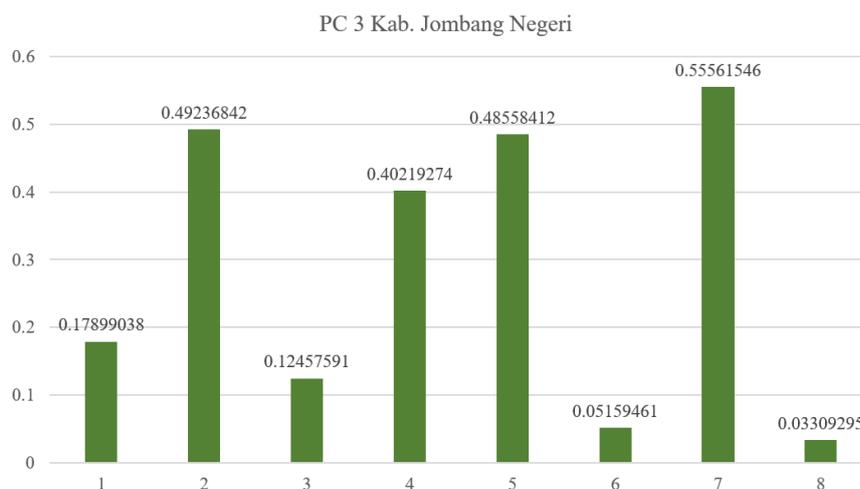
Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.56356413 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Kemudian nilai absolut sebesar 0.52611118 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan. Pada Standar

7 dengan nilai sebesar 0.42488715 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Negeri PC 3 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 3

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.17899038	0.17899038
S2	-0.49236842	0.49236842
S3	0.12457591	0.12457591
S4	-0.40219274	0.40219274
S5	-0.48558412	0.48558412
S6	0.05159461	0.05159461
S7	0.55561546	0.55561546
S8	-0.03309295	0.03309295



Gambar 4. 15 Plot PC 3 Kabupaten Jombang Negeri

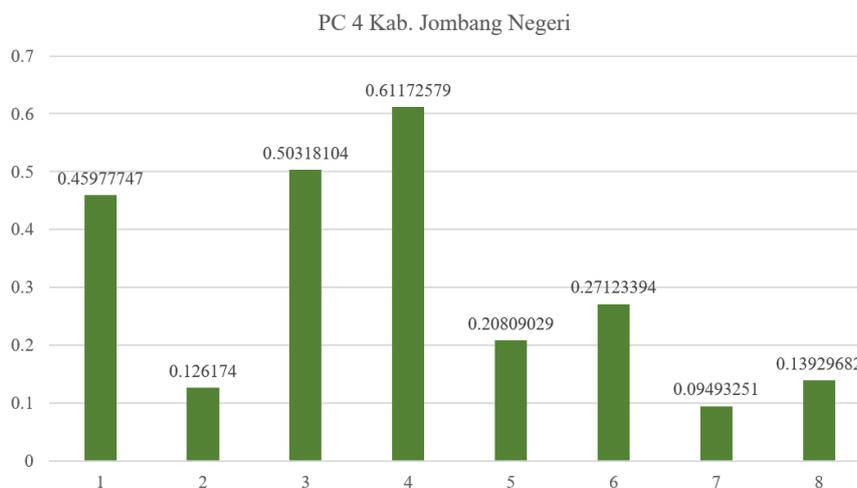
Pada tabel 4.13 memuat hasil vektor eigen berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 3. Pada gambar 4.15 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 7, Standar 2, dan Standar 5 dengan nilai sebesar 0.55561546, 0.49236842, dan 0.48558412.

Standar 7 dengan nilai sebesar 0.55561546 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan. Kemudian nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.49236842 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Setelah itu pada Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.48558412 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan.

Berikut adalah hasil perhitungan PC 4 pada Kabupaten Jombang Negeri :

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Negeri pada PC 4

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.45977747	0.45977747
S2	-0.126174	0.126174
S3	-0.50318104	0.50318104
S4	-0.61172579	0.61172579
S5	0.20809029	0.20809029
S6	-0.27123394	0.27123394
S7	-0.09493251	0.09493251
S8	-0.13929682	0.13929682



Gambar 4. 16 Plot PC 4 Kabupaten Jombang Negeri

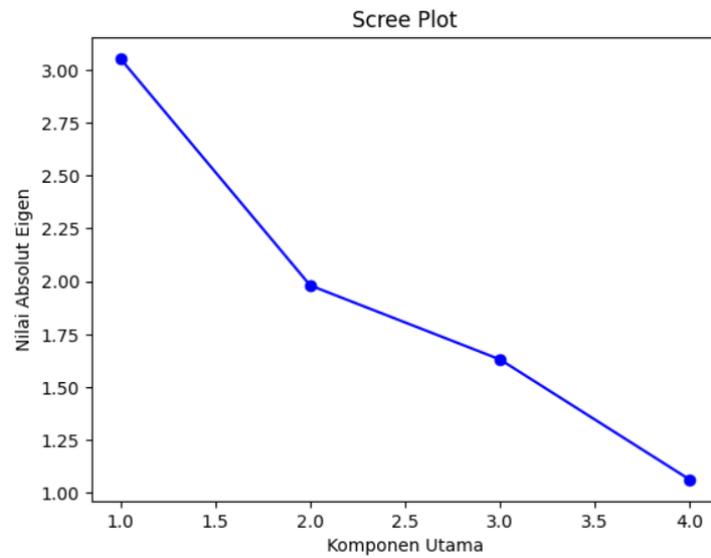
Pada tabel 4.14 memuat hasil nilai eigen berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 4. Pada gambar 4.16 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 4, Standar 3, dan Standar 1 dengan nilai sebesar 0.61172579, 0.50318104, dan 0.45977747.

Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.61172579 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Kemudian pada Standar 3 bernilai sebesar 0.50318104 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan. Dan Standar 1 yang berupa Standar Isi dengan nilai sebesar 0.45977747. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi.

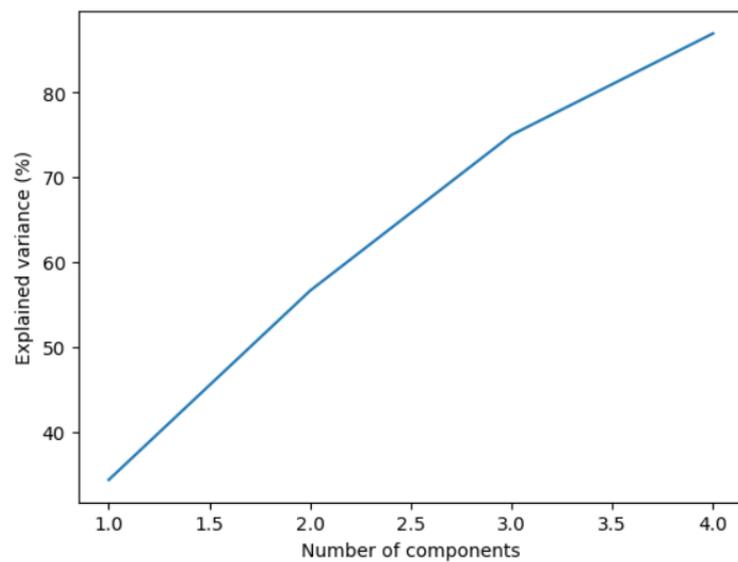
Dari ke-4 komponen utama yang dihasilkan, berikut nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama :

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Negeri

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	3.05314415	0.34347872	0.34347872
PC 2	1.98081435	0.22284161	0.56632033
PC 3	1.63052884	0.18343449	0.74975482
PC 4	1.06193542	0.11946773	0.86922256



Gambar 4. 17 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Jombang Negeri



Gambar 4. 18 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Jombang Negeri

Pada gambar 4.17 diketahui nilai absolut eigen sebesar 3.05314415, 1.98081435, 1.63052884, dan 1.06193542 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.15 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.78104121 berupa PC 1. Kemudian secara urut pada PC 2, PC 3, dan

PC 4 dihasilkan proporsi varian tiap komponen utama sebesar 0.05737166, 0.0544649, dan 0.03705357.

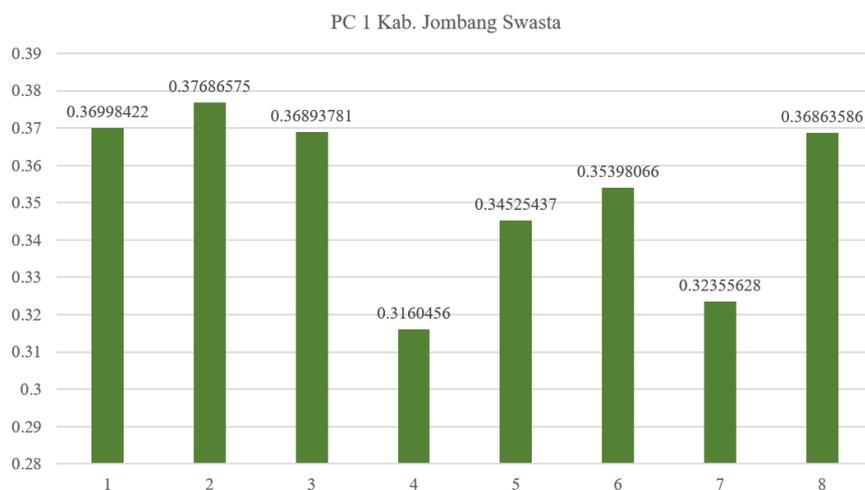
Dan didapatkan hasil kumulatif varian sesuai pada gambar 4.18 dengan jumlah dari PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sebesar 86.92225594% dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari Madrasah di Kabupaten Jombang Negeri.

b. Kabupaten Jombang Swasta

Hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Swasta dengan Madrasah berjumlah 72 didapatkan hasil berupa komponen utama sebanyak 4. Pada tabel 4.16 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.49260498	0.49260498
S2	-0.36271583	0.36271583
S3	-0.3553202	0.3553202
S4	0.306732	0.306732
S5	0.03882538	0.03882538
S6	-0.36114894	0.36114894
S7	-0.14094601	0.14094601
S8	-0.50362571	0.50362571



Gambar 4. 19 Plot PC 1 Kabupaten Jombang Swasta

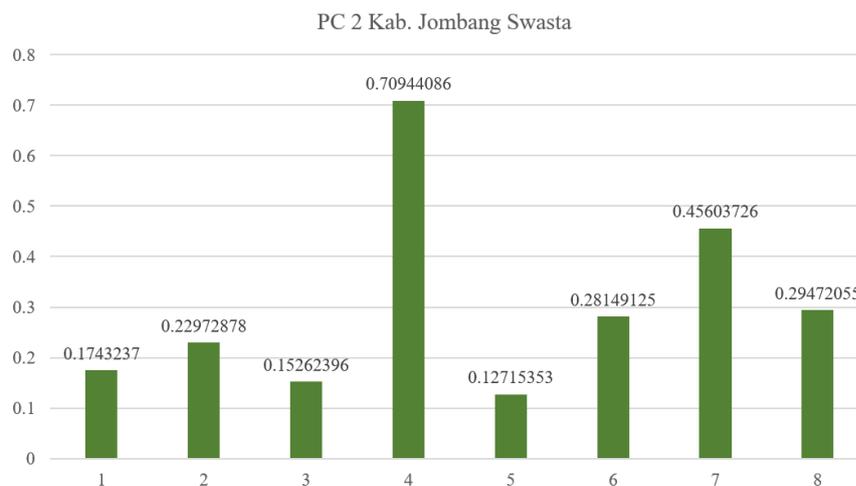
Pada tabel 4.16 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.19 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 2, Standar 1, dan Standar 3 dengan nilai sebesar 0.37686575, 0.36998422, dan 0.36893781.

Nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.37686575 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Kemudian Standar 1 yang berupa Standar Isi dengan nilai sebesar 0.36998422. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Dan pada Standar 3 bernilai sebesar 0.36893781 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Swasta PC 2 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.153297	0.153297
S2	0.3153601	0.3153601
S3	0.18076016	0.18076016
S4	-0.24407537	0.24407537
S5	-0.56356413	0.56356413
S6	-0.52611118	0.52611118
S7	-0.42488715	0.42488715
S8	0.09937013	0.09937013



Gambar 4. 20 Plot PC 2 Kabupaten Jombang Swasta

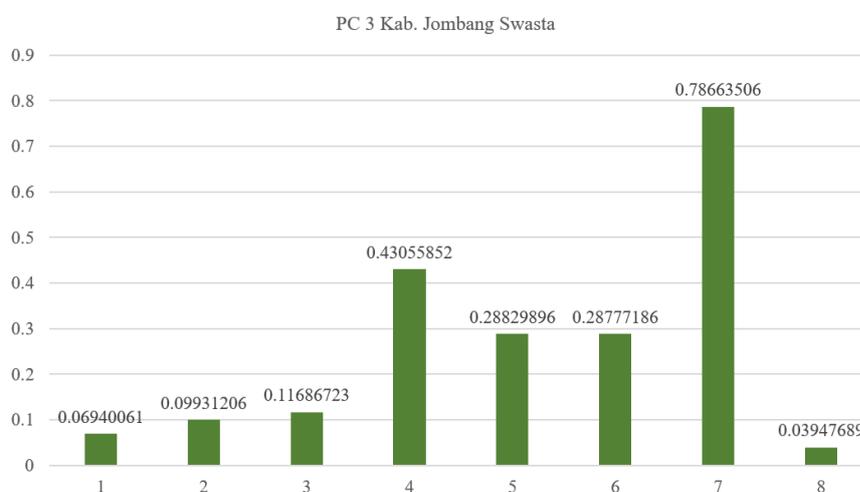
Pada tabel 4.17 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 2. Pada gambar 4.20 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 4, Standar 7, dan Standar 8 dengan nilai sebesar 0.70944086, 0.45603726, dan 0.29472055.

Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.70944086 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Standar 7 dengan nilai sebesar 0.45603726 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan. Selanjutnya nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.29472055 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Swasta PC 3 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 3

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.17899038	0.17899038
S2	-0.49236842	0.49236842
S3	0.12457591	0.12457591
S4	-0.40219274	0.40219274
S5	-0.48558412	0.48558412
S6	0.05159461	0.05159461
S7	0.55561546	0.55561546
S8	-0.03309295	0.03309295



Gambar 4. 21 Plot PC 3 Kabupaten Jombang Swasta

Pada tabel 4.18 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 3. Pada gambar 4.21 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 7, Standar 4, dan Standar 5 dengan nilai sebesar 0.78663506, 0.43055852, dan 0.28829896.

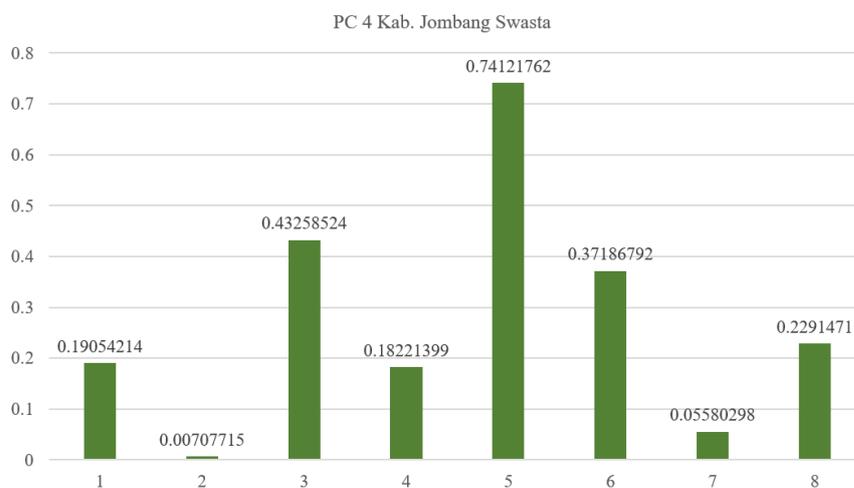
Pada Standar 7 dengan nilai sebesar 0.78663506 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan. Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.43055852 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Dan Standar 5 yang bernilai absolut

sebesar 0.28829896 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Swasta PC 4.

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Jombang Swasta pada PC 4

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.45977747	0.45977747
S2	-0.126174	0.126174
S3	-0.50318104	0.50318104
S4	-0.61172579	0.61172579
S5	0.20809029	0.20809029
S6	-0.27123394	0.27123394
S7	-0.09493251	0.09493251
S8	-0.13929682	0.13929682



Gambar 4. 22 Plot PC 4 Kabupaten Jombang Swasta

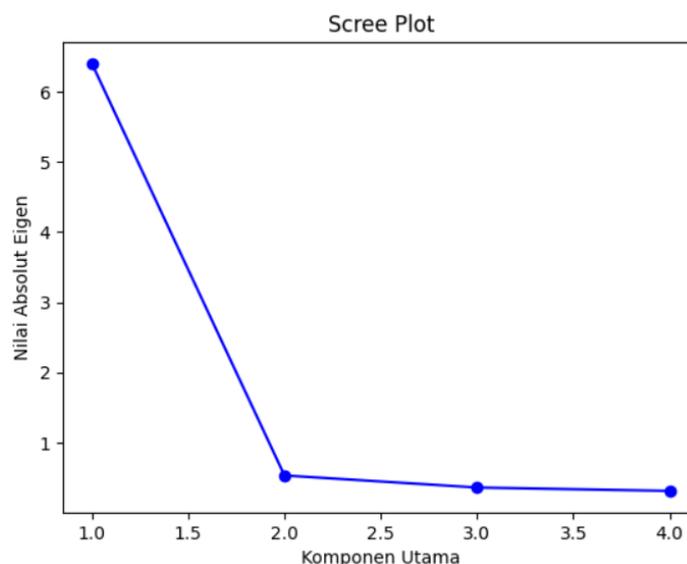
Pada tabel 4.19 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 4. Pada gambar 4.22 dihasilkan nilai absolut tertinggi oleh Standar 5, Standar 3, dan Standar 6 dengan nilai sebesar 0.74121762, 0.43258524, dan 0.37186792.

Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.74121762 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Standar 3 bernilai sebesar 0.43258524 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan. Kemudian nilai absolut sebesar 0.37186792 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan.

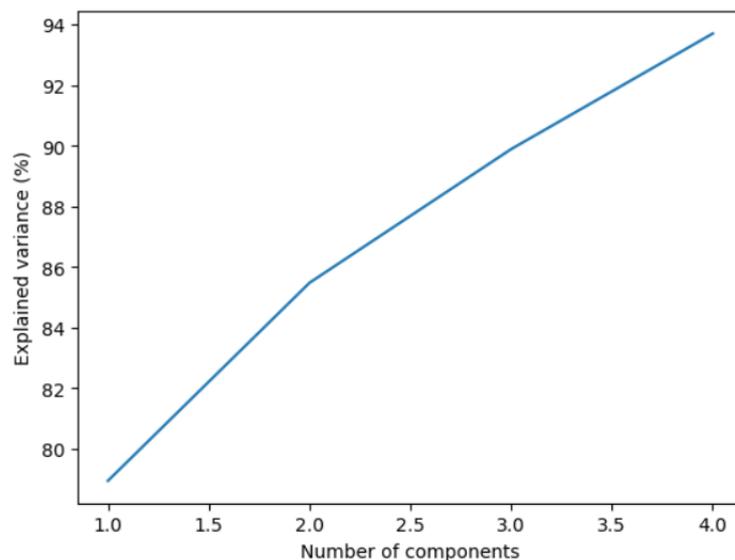
Dari ke-4 komponen utama yang dihasilkan nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama pada tabel 4.20 berikut :

Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Swasta

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	6.40497906	0.78950263	0.78950263
PC 2	0.5296429	0.06528584	0.85478847
PC 3	0.35759628	0.04407871	0.89886718
PC 4	0.30908607	0.03809915	0.93696633



Gambar 4. 23 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Jombang Swasta



Gambar 4. 24 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Jombang Swasta

Pada gambar 4.23 diketahui nilai absolut eigen sebesar 6.40497906, 0.5296429, 0.35759628, dan 0.30908607 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.20 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.78950263 berupa PC 1. Kemudian secara urut pada PC 2, PC 3, dan PC 4 dihasilkan proporsi varian tiap komponen utama sebesar 0.06528584, 0.04407871, dan 0.03809915.

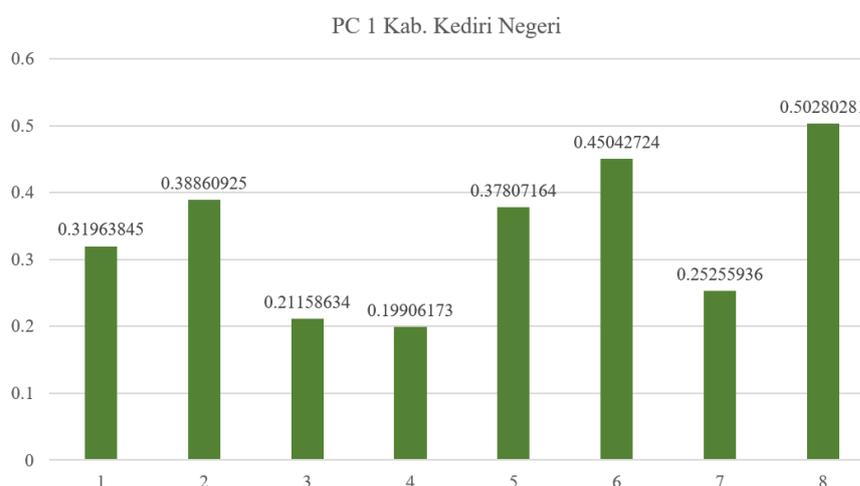
Dan didapatkan hasil kumulatif varian sesuai pada gambar 4.24 dengan jumlah dari PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sebesar 93.6966329% dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data Madrasah di Kabupaten Jombang Swasta.

c. Kabupaten Kediri Negeri

Hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Negeri dengan Madrasah berjumlah 5 didapatkan hasil berupa komponen utama sebanyak 3. Pada tabel 4.21 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Negeri pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.31963845	0.31963845
S2	-0.38860925	0.38860925
S3	-0.21158634	0.21158634
S4	-0.19906173	0.19906173
S5	-0.37807164	0.37807164
S6	-0.45042724	0.45042724
S7	-0.25255936	0.25255936
S8	-0.50280281	0.50280281



Gambar 4. 25 Plot PC 1 Kabupaten Kediri Negeri

Pada tabel 4.21 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.25 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 8, Standar 6, dan Standar 2 dengan nilai sebesar 0.50280281, 0.45042724, dan 0.38860925.

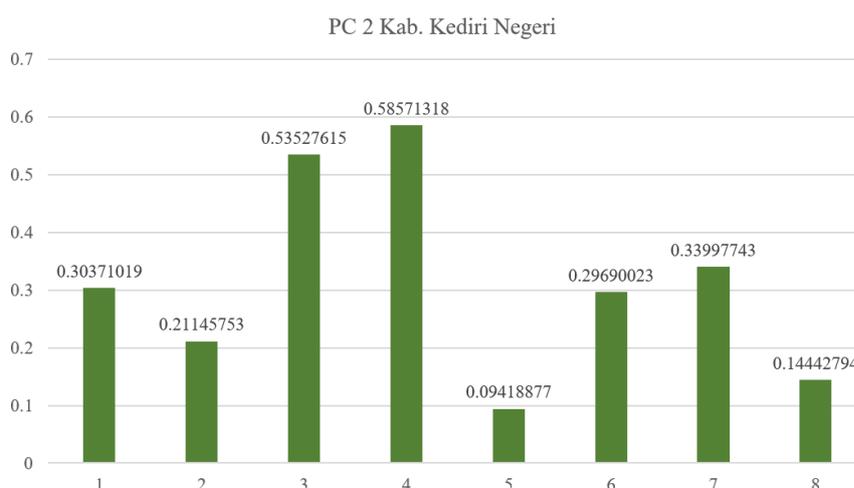
Nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.50280281 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru. Kemudian nilai absolut sebesar 0.45042724 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan. Dan nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.38860925 yaitu

berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Negeri PC 2 dari 3 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Negeri pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.30371019	0.30371019
S2	-0.21145753	0.21145753
S3	0.53527615	0.53527615
S4	-0.58571318	0.58571318
S5	0.09418877	0.09418877
S6	0.29690023	0.29690023
S7	0.33997743	0.33997743
S8	-0.14442794	0.14442794



Gambar 4. 26 Plot PC 2 Kabupaten Kediri Negeri

Pada tabel 4.22 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 2. Pada gambar 4.26 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 4, Standar 3, dan Standar 7 dengan nilai sebesar 0.58571318, 0.53527615, dan 0.33997743.

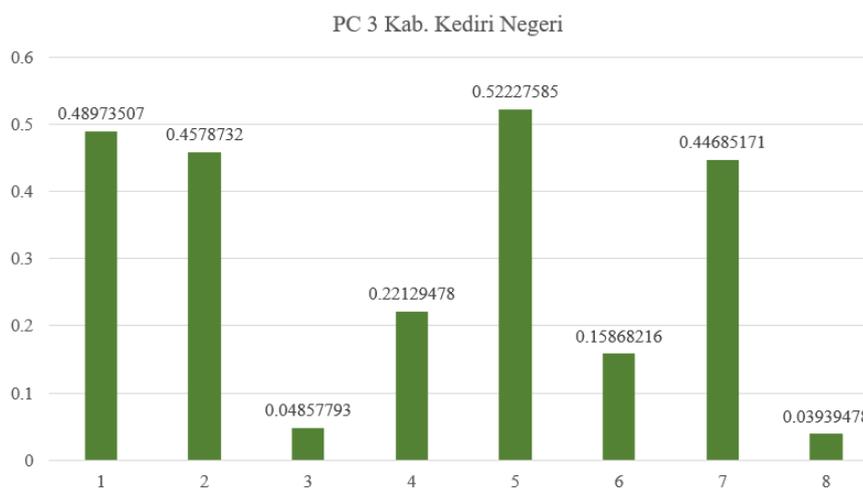
Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.58571318 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik

minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Standar 3 bernilai sebesar 0.53527615 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan. Dan Standar 7 dengan nilai sebesar 0.33997743 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang Negeri PC 3 yang didapatkan.

Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Negeri pada PC 3

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.48973507	0.48973507
S2	-0.4578732	0.4578732
S3	0.04857793	0.04857793
S4	0.22129478	0.22129478
S5	-0.52227585	0.52227585
S6	0.15868216	0.15868216
S7	0.44685171	0.44685171
S8	-0.03939478	0.03939478



Gambar 4. 27 Plot PC 3 Kabupaten Kediri Negeri

Pada tabel 4.23 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 3. Pada

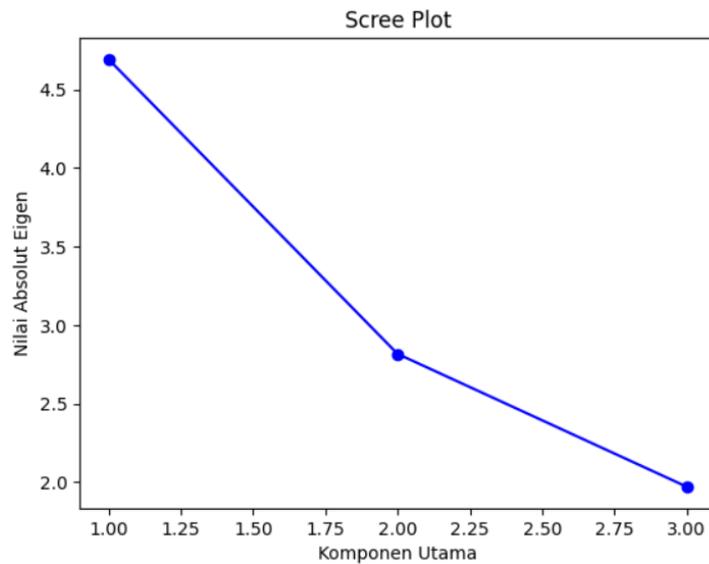
gambar 4.27 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 5, Standar 1, dan Standar 2 dengan nilai sebesar 0.52227585, 0.48973507, dan 0.4578732.

Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.52227585 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Standar 1 berupa Standar Isi bernilai sebesar 0.48973507. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Dan nilai absolut yang diperoleh Standar 2 sebesar 0.4578732 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis.

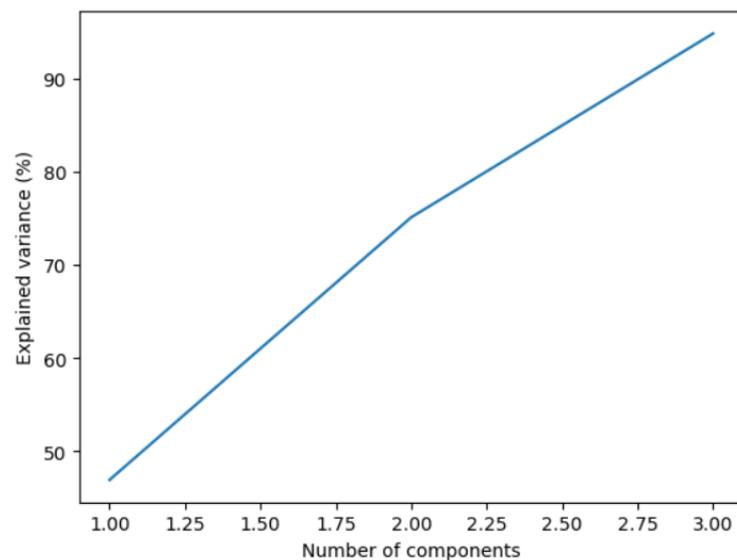
Dari ke-3 komponen utama yang dihasilkan nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama pada tabel 4.24 berikut :

Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Negeri

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	4.69292421	0.46929242	0.46929242
PC 2	2.81602407	0.28160241	0.75089483
PC 3	1.96992841	0.19699284	0.94788767



Gambar 4. 28 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Kediri Negeri



Gambar 4. 29 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Kediri Negeri

Pada gambar 4.28 diketahui nilai absolut eigen sebesar 4.69292421, 2.81602407, dan 1.96992841 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.24 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu

0.46929242 berupa PC 1. Kemudian secara urut pada PC 2 dan PC 3 dihasilkan proporsi varian tiap komponen utama sebesar 0.28160241 dan 0.19699284.

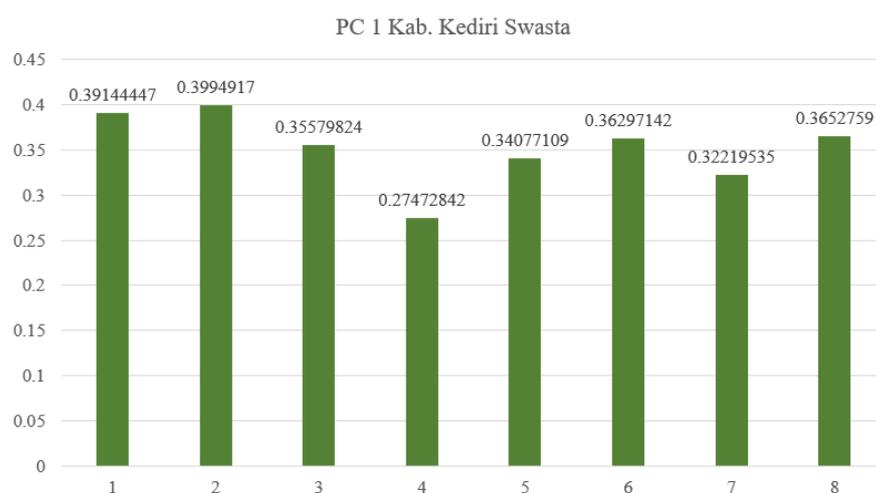
Dan didapatkan hasil kumulatif varian sesuai pada gambar 4.29 dengan jumlah dari PC 1, PC 2, dan PC 3 sebesar 94.78876694% dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data Madrasah di Kabupaten Kediri Negeri.

d. Kabupaten Kediri Swasta

Hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Swasta dengan Madrasah berjumlah 34 didapatkan hasil berupa komponen utama sebanyak 4. Pada tabel 4.25 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.39144447	0.39144447
S2	0.3994917	0.3994917
S3	0.35579824	0.35579824
S4	0.27472842	0.27472842
S5	0.34077109	0.34077109
S6	0.36297142	0.36297142
S7	0.32219535	0.32219535
S8	0.3652759	0.3652759



Gambar 4. 30 Plot PC 1 Kabupaten Kediri Swasta

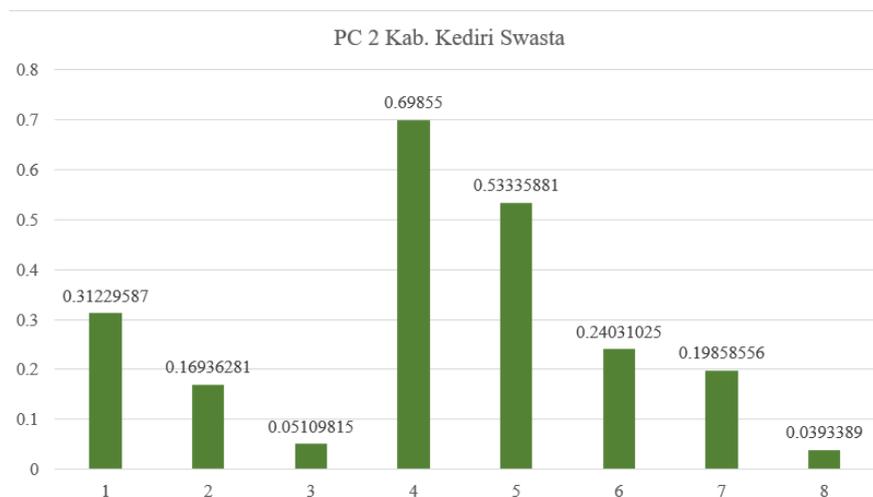
Pada tabel 4.25 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.30 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 2, Standar 1, dan Standar 6 dengan nilai sebesar 0.3994917, 0.39144447, dan 0.3652759.

Standar 2 dengan nilai absolut sebesar 0.3994917 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Standar 1 bernilai absolut sebesar 0.39144447 berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Kemudian nilai absolut sebesar 0.3652759 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Swasta PC 2 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.31229587	0.31229587
S2	0.16936281	0.16936281
S3	0.05109815	0.05109815
S4	-0.69855	0.69855
S5	-0.53335881	0.53335881
S6	0.24031025	0.24031025
S7	0.19858556	0.19858556
S8	0.0393389	0.0393389



Gambar 4. 31 Plot PC 2 Kabupaten Kediri Swasta

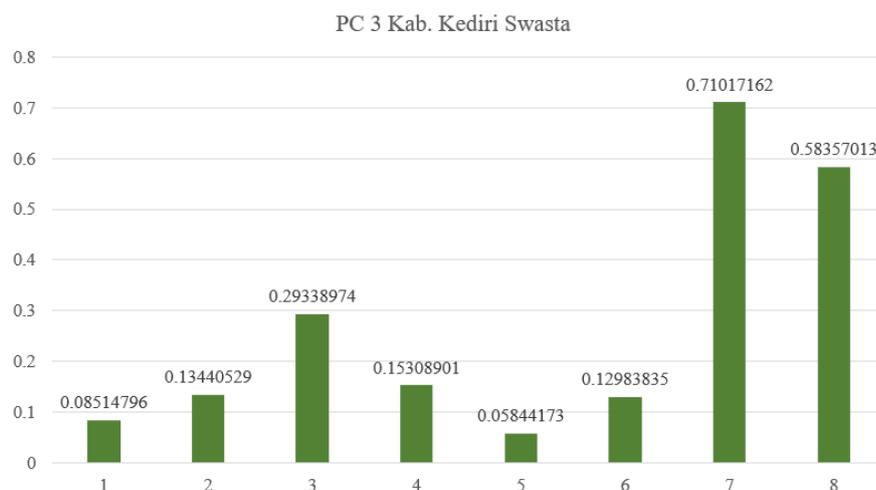
Pada tabel 4.26 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 2. Pada gambar 4.31 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 4, Standar 5, dan Standar 1 dengan nilai sebesar 0.69855, 0.53335881, dan 0.31229587.

Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.69855 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Lalu pada Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.53335881 yaitu Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Standar 1 bernilai absolut sebesar 0.31229587 berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Swasta PC 3 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 3

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.08514796	0.08514796
S2	-0.13440529	0.13440529
S3	-0.29338974	0.29338974
S4	0.15308901	0.15308901
S5	0.05844173	0.05844173
S6	0.12983835	0.12983835
S7	0.71017162	0.71017162
S8	-0.58357013	0.58357013



Gambar 4. 32 Plot PC 3 Kabupaten Kediri Swasta

Pada tabel 4.27 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 3. Pada gambar 4.32 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 7, Standar 8, dan Standar 3 dengan nilai sebesar 0.71017162, 0.58357013, dan 0.29338974.

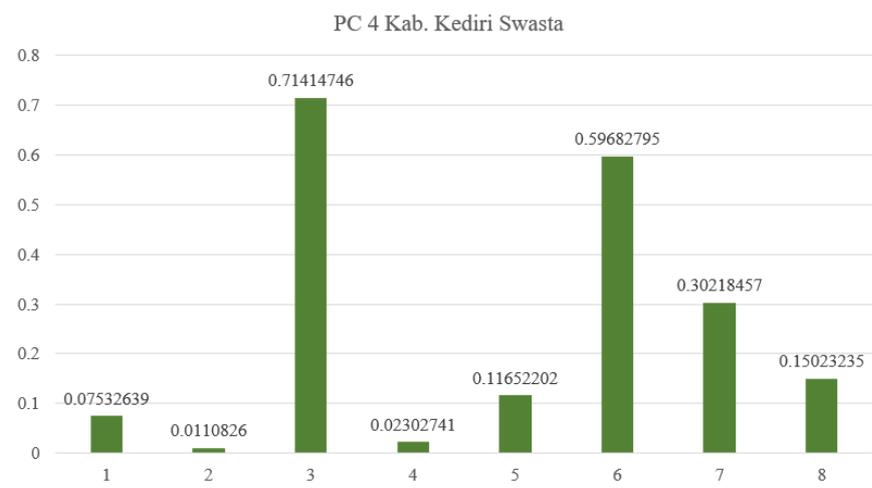
Pada Standar 7 dengan nilai sebesar 0.71017162 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan. Selanjutnya nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.58357013 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

Kemudian pada Standar 3 bernilai sebesar 0.29338974 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Kediri Swasta PC 4.

Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Kediri Swasta pada PC 4

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.07532639	0.07532639
S2	0.0110826	0.0110826
S3	-0.71414746	0.71414746
S4	0.02302741	0.02302741
S5	0.11652202	0.11652202
S6	0.59682795	0.59682795
S7	-0.30218457	0.30218457
S8	0.15023235	0.15023235



Gambar 4. 33 Plot PC 4 Kabupaten Kediri Swasta

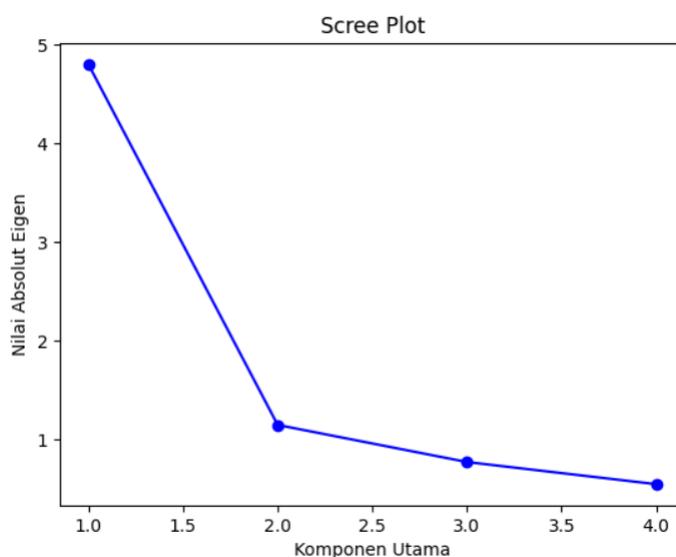
Pada tabel 4.28 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 4. Pada gambar 4.33 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 3, Standar 6, dan Standar 7 dengan nilai sebesar 0.71414746, 0.59682795, dan 0.30218457.

Standar 3 bernilai sebesar 0.71414746 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan. Kemudian nilai absolut sebesar 0.59682795 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan. Pada Standar 7 dengan nilai sebesar 0.30218457 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan.

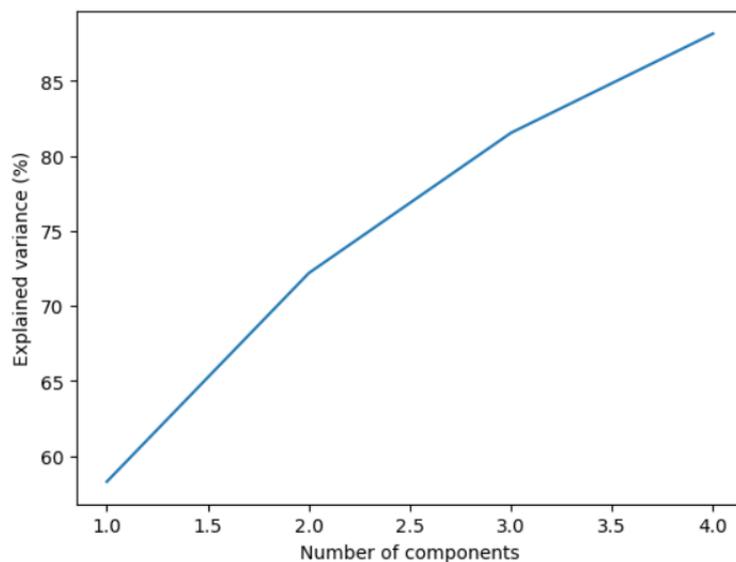
Dari ke-4 komponen utama yang dihasilkan nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama pada tabel 4.29 berikut :

Tabel 4. 29 Hasil Proporsi Varian pada Kabupaten Kediri Swasta

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	4.80413351	0.58285443	0.58285443
PC 2	1.14614317	0.13905413	0.72190857
PC 3	0.7700436	0.09342441	0.81533298
PC 4	0.54520378	0.06614605	0.88147902



Gambar 4. 34 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Kediri Swasta



Gambar 4. 35 Scree Plot Kumulatif Varians Kabupaten Kediri Swasta

Pada gambar 4.34 diketahui nilai absolut eigen sebesar 4.80413351, 1.14614317, 0.7700436, dan 0.54520378 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.29 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.58285443 berupa PC 1. Kemudian secara urut pada PC 2, PC 3, dan PC 4 dihasilkan proporsi varian tiap komponen utama sebesar 0.13905413, 0.09342441, dan 0.06614605.

Dan didapatkan hasil kumulatif varian sesuai pada gambar 4.35 dengan jumlah dari PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sebesar 88.1479022% dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data Madrasah di Kabupaten Kediri Swasta.

e. Kabupaten Malang Negeri

Hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Negeri dengan Madrasah berjumlah sebanyak 3 didapatkan hasil berupa 1 komponen utama. Pada tabel 4.30 terdapat rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Negeri pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.33605939	0.33605939
S2	-0.39839235	0.39839235
S3	-0.37167556	0.37167556
S4	-0.31836022	0.31836022
S5	-0.39839235	0.39839235
S6	-0.38113787	0.38113787
S7	-0.16171788	0.16171788
S8	-0.39839235	0.39839235



Gambar 4. 36 Plot PC 1 Kabupaten Malang Negeri

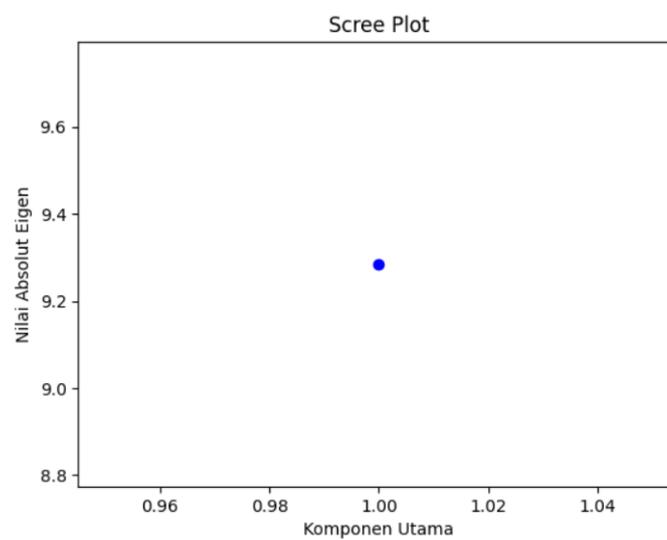
Pada tabel 4.30 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.36 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 2, Standar 5, dan Standar 8 dengan nilai sebesar 0.39839235.

Standar 2 berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Standar 5 berupa Standar Sarana dan Prasarana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Dan Standar 8 berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

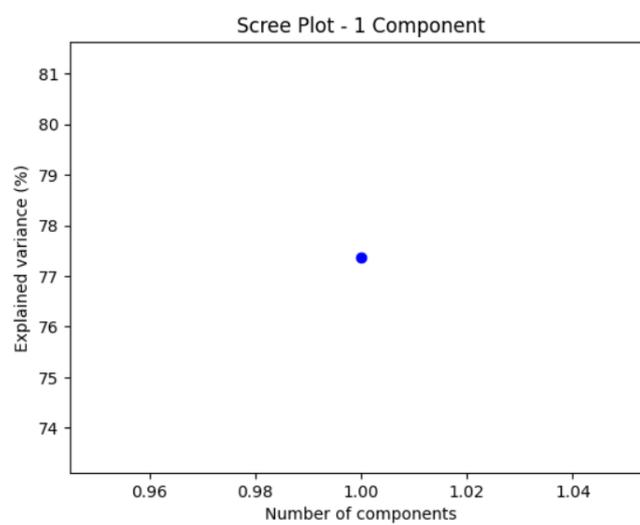
Dari 1 komponen utama yang dihasilkan terdapat nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian yang dijelaskan pada tabel 4.26 sebagai berikut :

Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Negeri

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	9.28453455	0.77371121	0.77371121



Gambar 4. 37 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Malang Negeri



Gambar 4. 38 Scree Plot Kumulatif Varian Kabupaten Malang Negeri

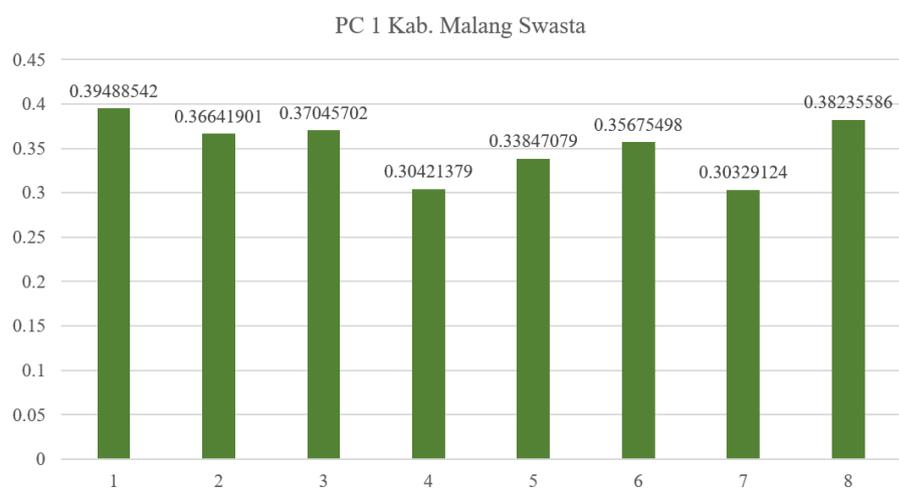
Pada gambar 4.37 diketahui nilai absolut eigen sebesar 9.28453455 pada PC 1. Kemudian pada tabel 4.31 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi sebesar 0.77371121 yang berupa PC 1. Dan pada gambar 4.38 didapatkan hasil kumulatif varian dari PC 1 sebesar 77.371121% yang dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data Madrasah di Kabupaten Malang Negeri.

f. Kabupaten Malang Swasta

Hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Swasta dengan Madrasah berjumlah 61 didapatkan hasil berupa komponen utama sebanyak 4. Pada tabel 4.32 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.39488542	0.39488542
S2	-0.36641901	0.36641901
S3	-0.37045702	0.37045702
S4	-0.30421379	0.30421379
S5	-0.33847079	0.33847079
S6	-0.35675498	0.35675498
S7	-0.30329124	0.30329124
S8	-0.38235586	0.38235586



Gambar 4. 39 Plot PC 1 Kabupaten Malang Swasta

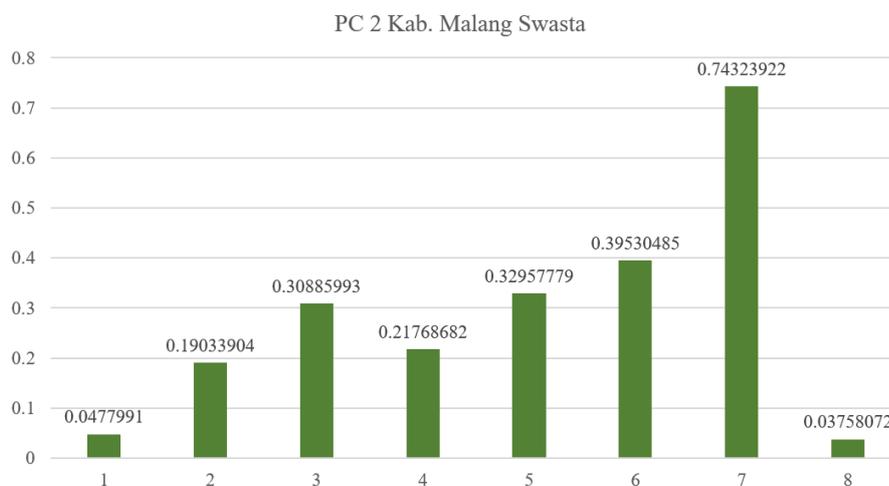
Pada tabel 4.32 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.39 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 1, Standar 8, dan Standar 3 dengan nilai sebesar 0.39488542, 0.38235586, dan 0.37045702.

Standar 1 yang berupa Standar Isi dengan nilai absolut sebesar 0.39488542. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Selanjutnya nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.38235586 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru. Dan pada Standar 3 bernilai sebesar 0.37045702 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Swasta PC 2 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.0477991	0.0477991
S2	-0.19033904	0.19033904
S3	-0.30885993	0.30885993
S4	-0.21768682	0.21768682
S5	-0.32957779	0.32957779
S6	0.39530485	0.39530485
S7	0.74323922	0.74323922
S8	0.03758072	0.03758072



Gambar 4. 40 Plot PC 2 Kabupaten Malang Swasta

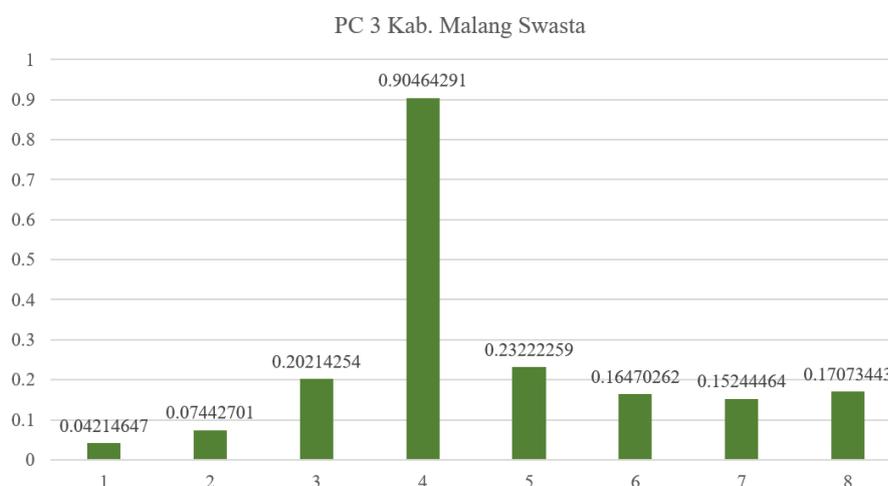
Pada tabel 4.33 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 2. Pada gambar 4.40 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 7, Standar 6, dan Standar 5 dengan nilai sebesar 0.74323922, 0.39530485, dan 0.32957779.

Pada Standar 7 dengan nilai sebesar 0.74323922 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan. Nilai absolut sebesar 0.39530485 pada Standar 6 yaitu Standar Pengelolaan yang berupa Madrasah memiliki visi, misi, dan tujuan yang jelas sesuai ketentuan. Dan Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.32957779 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasarana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Swasta PC 3 dari 4 komponen utama yang didapatkan.

Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 3

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	0.04214647	0.04214647
S2	0.07442701	0.07442701
S3	0.20214254	0.20214254
S4	-0.90464291	0.90464291
S5	0.23222259	0.23222259
S6	0.16470262	0.16470262
S7	-0.15244464	0.15244464
S8	0.17073443	0.17073443



Gambar 4. 41 Plot PC 3 Kabupaten Malang Swasta

Pada tabel 4.34 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 3. Pada gambar 4.41 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 4, Standar 5, dan Standar 3 dengan nilai sebesar 0.90464291, 0.23222259, dan 0.20214254.

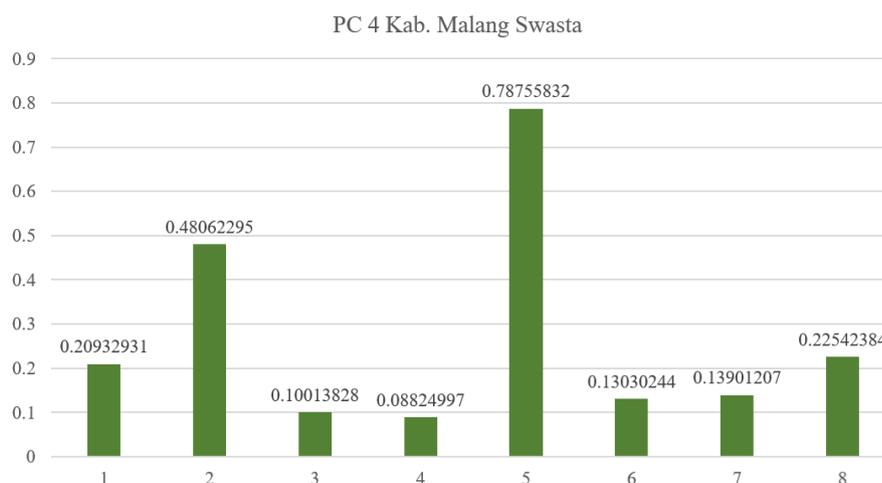
Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.90464291 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Setelah itu pada Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.23222259 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasarana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Dan Standar 3 bernilai

sebesar 0.20214254 yang berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Kemudian berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Swasta PC 4.

Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan PCA Kabupaten Malang Swasta pada PC 4

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.20932931	0.20932931
S2	-0.48062295	0.48062295
S3	-0.10013828	0.10013828
S4	0.08824997	0.08824997
S5	0.78755832	0.78755832
S6	0.13030244	0.13030244
S7	0.13901207	0.13901207
S8	-0.22542384	0.22542384



Gambar 4. 42 Plot PC 4 Kabupaten Malang Swasta

Pada tabel 4.35 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 4. Pada gambar 4.42 dihasilkan nilai absolut tertinggi oleh Standar 5, Standar 2, dan Standar 8 dengan nilai sebesar 0.78755832, 0.48062295, dan 0.22542384.

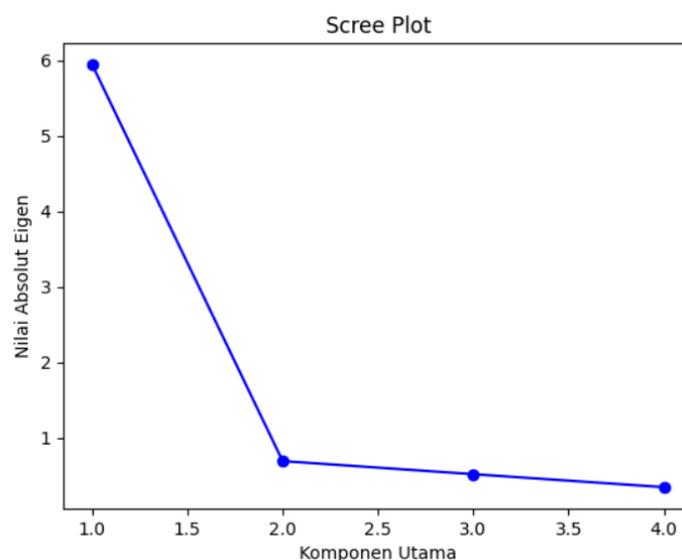
Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.78755832 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan

sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Standar 2 sebesar 0.48062295 yaitu berupa Standar Proses yang berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Dan nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.22542384 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

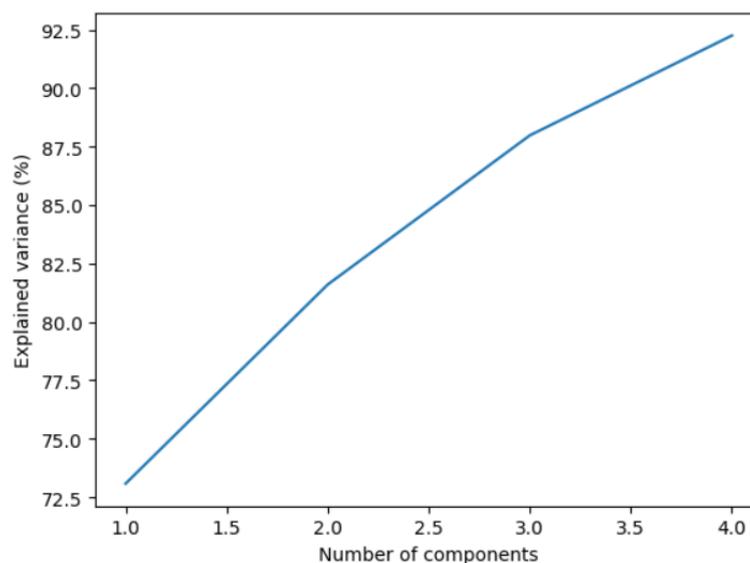
Dari ke-4 komponen utama yang dihasilkan nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama pada tabel 4.36 berikut :

Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan PCA pada Kabupaten Malang Swasta

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	5.94406233	0.73082734	0.73082734
PC 2	0.69261328	0.08515737	0.81598471
PC 3	0.51904172	0.06381661	0.87980131
PC 4	0.34730471	0.0427014	0.92250271



Gambar 4. 43 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kabupaten Malang Swasta



Gambar 4. 44 Scree Plot Kumulatif Varians Kabupaten Malang Swasta

Pada gambar 4.43 diketahui nilai absolut eigen sebesar 5.94406233, 0.69261328, 0.51904172, dan 0.34730471 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.36 diketahui proporsi varians dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.73082734 berupa PC 1. Kemudian secara urut pada PC 2, PC 3, dan PC 4 dihasilkan proporsi varians tiap komponen utama sebesar 0.08515737, 0.06381661, dan 0.0427014.

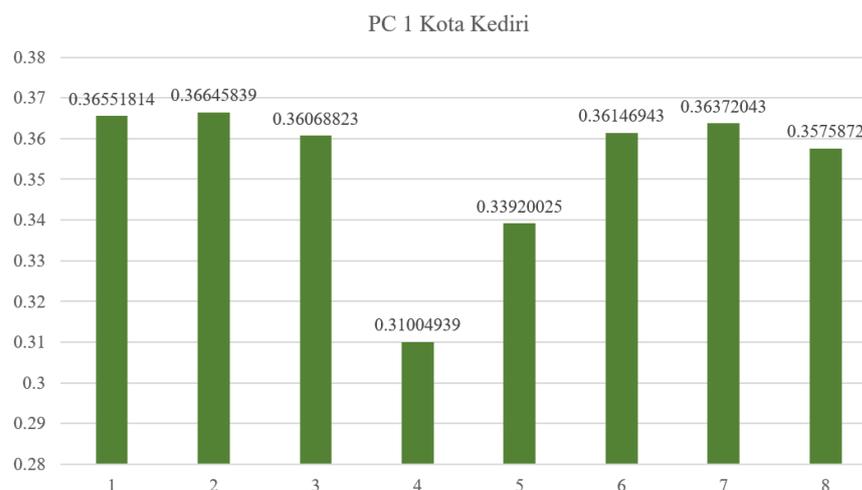
Dan didapatkan hasil kumulatif varians sesuai pada gambar 4.44 dengan jumlah dari PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sebesar 92.25027092 % dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data Madrasah di Kabupaten Malang Swasta.

g. Kota Kediri

Hasil perhitungan PCA pada Kota Kediri dengan Madrasah berjumlah 4 didapatkan hasil berupa 1 komponen utama. Pada tabel 4.37 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan PCA Kota Kediri pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.36551814	0.36551814
S2	-0.36645839	0.36645839
S3	-0.36068823	0.36068823
S4	-0.31004939	0.31004939
S5	-0.33920025	0.33920025
S6	-0.36146943	0.36146943
S7	-0.36372043	0.36372043
S8	-0.3575872	0.3575872



Gambar 4. 45 Plot PC 1 Kota Kediri

Pada tabel 4.37 memuat hasil berupa vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.45 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 2, Standar 1, dan Standar 7 dengan nilai sebesar 0.36645839, 0.36551814, dan 0.36372043.

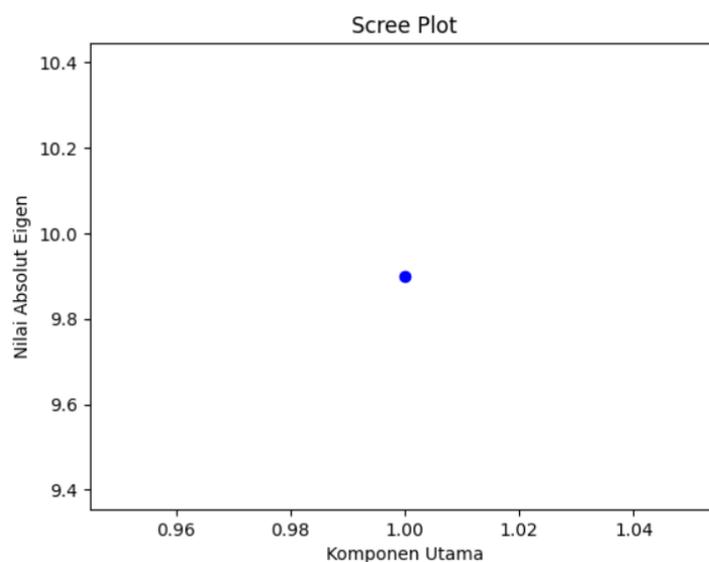
Standar 2 bernilai absolut sebesar 0.36645839 yaitu Standar Proses yang berupa pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Kemudian Standar 1 dengan nilai absolut sebesar 0.36645839 yang berupa Standar Isi. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Dan Standar 7 dengan nilai sebesar

0.36372043 yaitu Standar Pembiayaan. Standar ini memuat rencana kerja dan anggaran, pembelanjaan anggaran, serta adanya pembukuan keuangan dan laporan pertanggungjawaban keuangan.

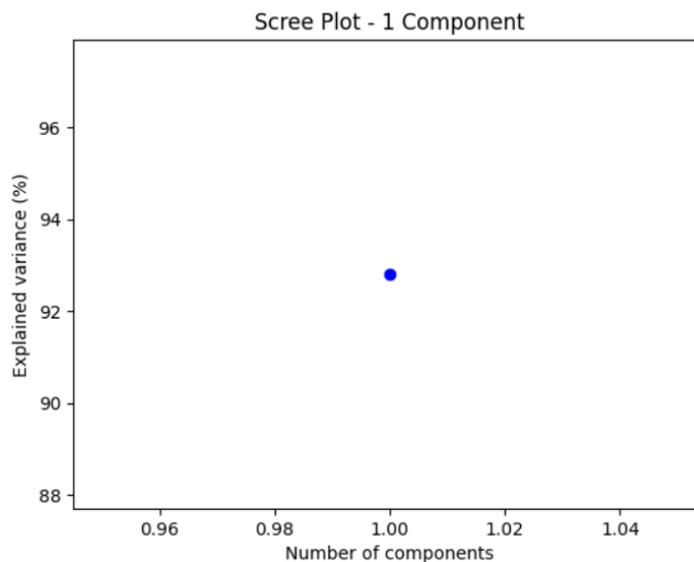
Dari komponen utama yang dihasilkan, berikut nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama :

Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan PCA pada Kota Kediri

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	9.89944916	0.92807336	0.92807336



Gambar 4. 46 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kota Kediri



Gambar 4. 47 Scree Plot Kumulatif Varian Kota Kediri

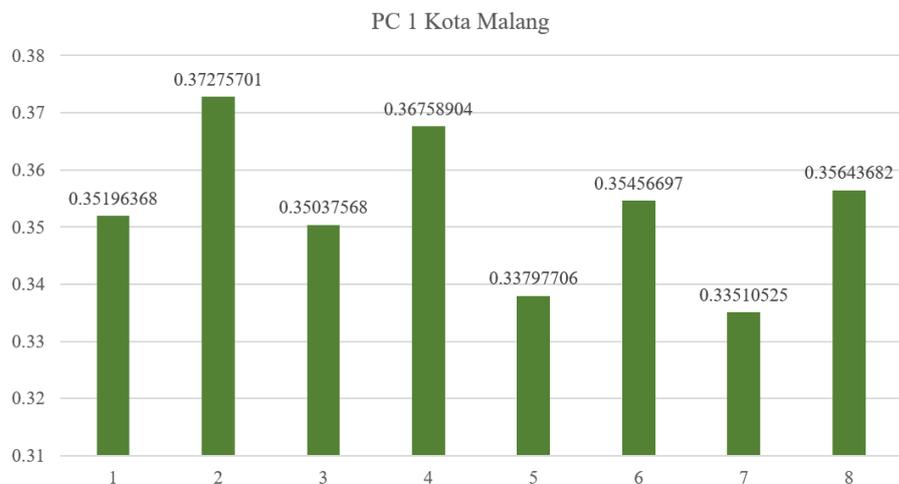
Pada gambar 4.46 diketahui nilai absolut eigen sebesar 9.89944916 untuk PC 1 yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.38 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi sebesar 0.92807336 pada PC 1. Dan didapatkan hasil kumulatif varian sesuai pada gambar 4.47 sebesar 92.807336 % dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari Madrasah di Kota Kediri.

h. Kota Malang

Hasil perhitungan PCA pada Kota Malang dengan Madrasah berjumlah 13 didapatkan hasil berupa komponen utama sebanyak 2. Pada tabel 4.39 disajikan rincian tiap hasil komponen utama yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan PCA Kota Malang pada PC 1

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.35196368	0.35196368
S2	-0.37275701	0.37275701
S3	-0.35037568	0.35037568
S4	-0.36758904	0.36758904
S5	-0.33797706	0.33797706
S6	-0.35456697	0.35456697
S7	-0.33510525	0.33510525
S8	-0.35643682	0.35643682



Gambar 4. 48 Plot PC 1 Kota Malang

Pada tabel 4.39 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 1. Pada gambar 4.48 diketahui nilai absolut tertinggi yang dihasilkan oleh Standar 2, Standar 4, dan Standar 8 dengan nilai sebesar 0.37275701, 0.36758904, dan 0.35643682.

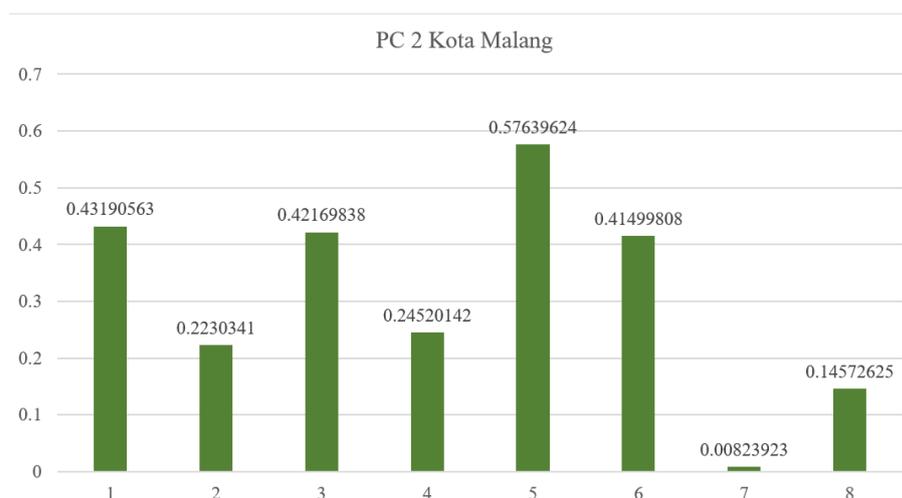
Standar 2 dengan nilai sebesar 0.37275701 yang berupa Standar Proses berisikan pengembangan silabus berupa RPP secara lengkap dan sistematis. Pada Standar 4 dengan nilai absolut sebesar 0.36758904 yang berupa Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan berisikan tentang kualifikasi akademik minimum guru dan seluruh tenaga sesuai dengan ketentuan. Selanjutnya nilai absolut pada Standar 8 sebesar 0.35643682 yaitu berupa Standar Penilaian mengenai pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar siswa oleh guru.

Selanjutnya berikut adalah hasil perhitungan PCA pada Kota Malang PC 2.

Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan PCA Kota Malang pada PC 2

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S1	-0.43190563	0.43190563
S2	-0.2230341	0.2230341

Variabel	Vektor Eigen	Nilai Absolut
S3	-0.42169838	0.42169838
S4	0.24520142	0.24520142
S5	0.57639624	0.57639624
S6	0.41499808	0.41499808
S7	0.00823923	0.00823923
S8	-0.14572625	0.14572625



Gambar 4. 49 Plot PC 2 Kota Malang

Pada tabel 4.40 memuat hasil vektor eigen dan nilai absolut berdasarkan matriks kovarian yang didapatkan untuk masing – masing variabel hasil PC 2. Pada gambar 4.49 diketahui nilai absolut tertinggi dihasilkan oleh Standar 5, Standar 1, dan Standar 3 dengan nilai sebesar 0.57639624, 0.43190563, dan 0.42169838.

Pada Standar 5 yang bernilai absolut sebesar 0.57639624 yaitu berupa Standar Sarana dan Prasana yang menjelaskan mengenai luas lahan dan kondisi bangunan sekolah serta kelengkapan prasarana sesuai dengan ketentuan. Standar 1 yang berupa Standar Isi bernilai absolut sebesar 0.43190563. Standar tersebut memuat cakupan penilaian standar mengenai pengembangan perangkat pembelajaran kompetensi. Dan pada Standar 3 bernilai sebesar 0.42169838 yang

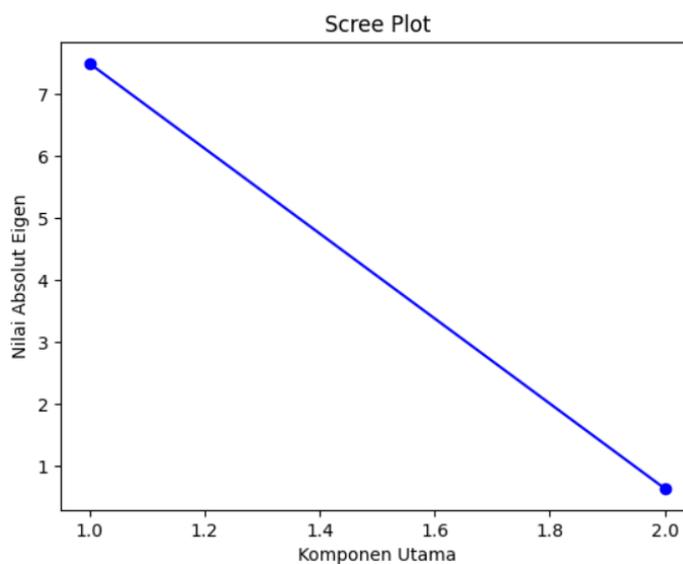
berupa Standar Kompetensi Lulusan. Standar 3 berisikan mengenai perilaku siswa yang mencerminkan sikap sesuai ketentuan.

Dari 3 komponen utama yang dihasilkan nilai absolut eigen, proporsi varian, dan kumulatif varian dari masing – masing komponen utama pada tabel 4.41 berikut

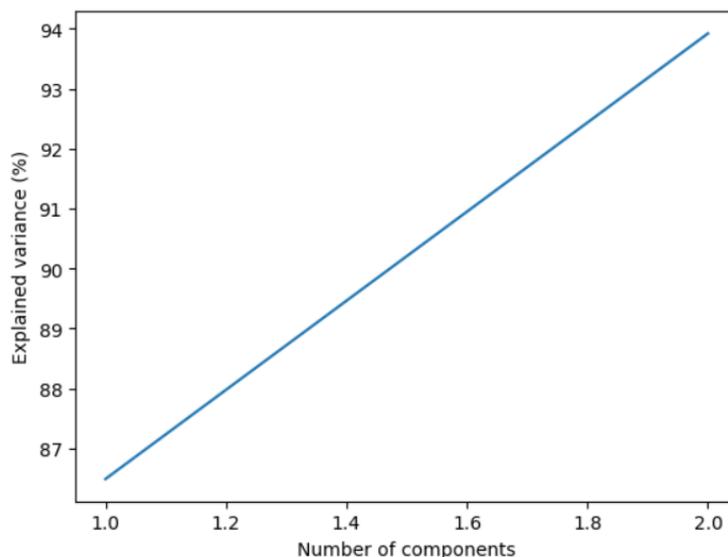
:

Tabel 4. 41 Hasil Perhitungan PCA pada Kota Malang

	Nilai Absolut Eigen	Proporsi Varian	Kumulatif Varian
PC 1	7.49585965	0.86490688	0.86490688
PC 2	0.64414583	0.07432452	0.9392314



Gambar 4. 50 Scree Plot Nilai Absolut Eigen Kota Malang



Gambar 4. 51 Scree Plot Kumulatif Varian Kota Malang

Pada gambar 4.50 diketahui nilai absolut eigen sebesar 7.49585965 dan 0.64414583 untuk tiap PC yang dihasilkan. Kemudian pada tabel 4.41 diketahui proporsi varian dengan nilai kontribusi paling besar yaitu 0.86490688 berupa PC 1. Kemudian nilai proporsi varian untuk PC 2 sebesar 0.07432452.

Dan didapatkan hasil kumulatif varian sesuai pada gambar 4.51 dengan jumlah dari PC 1 dan PC 2 93.92314% dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data Madrasah di Kota Malang.

4.2 Hasil *Clustering* K-means

Hasil *Clustering* dengan metode K-means berupa pengelompokan data dari hasil PCA yang telah didapatkan. Berikut hasil *Clustering* metode K-means:

4.2.1 Hasil PCA 8 Komponen Utama

Pada hasil perhitungan PCA sebelumnya, terdapat 8 komponen utama dari Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kota Kediri, dan Kota Malang dengan sejumlah 202 Madrasah Aliyah. Kemudian *cluster* ditentukan

dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 92.07920792079208 %.

4.2.2 Hasil PCA 4 Komponen Utama

Pada hasil perhitungan PCA sebelumnya, didapatkan 4 komponen utama dari Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kota Kediri, dan Kota Malang dengan sejumlah 202 Madrasah Aliyah. Kemudian *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di daerah tersebut. Proses klasterisasi dilakukan dengan mengambil dataset dari hasil perhitungan PCA berupa hasil dari 4 komponen utama (PC). Setelah itu dihasilkan nilai centroid yang diperoleh dari proses klasterisasi. Berikut hasil nilai centroid tiap *cluster* dari masing-masing komponen utama yang dihasilkan.

Tabel 4. 43 Hasil Nilai Centroid tiap Cluster pada 4 Komponen Utama

Cluster	Centroid			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
0	-3.12953291e+00	-2.07928862e-01	5.48220448e-02	4.02397135e-02
1	-1.39120315e-02	1.59621703e-01	-6.01827490e-02	-3.29373176e-03
2	3.74671344e+00	-1.54297021e-01	8.61351769e-02	-3.94535432e-02

Cluster pada tabel 4.42 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.53 berikut :

```
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 2 2 0 0 1 0 2 1 2 0 1 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1
2 0 1 0 0 1 0 1 0 2 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 2 0 2 0 2 2 1 2 1 1 1 1 1 1 0 2
1 1 2 1 0 2 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 2 1 1 2 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1
1 1 1 1 2 1 1 1 0 1 1 0 1 2 0 0 1 1 2 1 2 0 0 0 1 2 1 0 1 0 2 1 2 1 1 1 1
0 1 1 0 0 1 0 2 2 0 1 2 1 1 2 1 1 1 1 1 2 0 2 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1
1 2 2 1 1 1 0 1 1 1 2 2 1 2 1 2 2]
```

Gambar 4. 53 Label Cluster Tiap Data pada 4 Komponen Utama

Pada gambar 4.53 diketahui hasil berupa label dari tiap *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kota Kediri, dan Kota Malang dengan jumlah sebanyak 202 Madrasah Aliyah. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 92.07920792079209 %.

4.2.3 Hasil Clustering Tiap Daerah

Hasil *clustering* dengan metode K-means di setiap Kabupaten di Jombang, Kediri, dan Malang. Kemudian juga dijelaskan hasil pada setiap Kota Kediri dan Kota Malang. Berikut adalah hasil *Clustering* dengan metode K-means pada tiap daerah.

a. Kabupaten Jombang Negeri

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kabupaten Jombang Negeri yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 4 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang Negeri. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 44 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Jombang Negeri

Cluster	Centroid			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
0	-2.22044605e-16	-1.60982339e-16	3.33066907e-16	1.38777878e-16

Cluster pada tabel 4.44 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A di Kabupaten Jombang Negeri. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sesuai dengan *cluster*

PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.50 berikut :

[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]

Gambar 4. 54 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Jombang Negeri

Pada gambar 4.54 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang Negeri dengan jumlah sebanyak 10 Madrasah Aliyah. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 100 %.

b. Kabupaten Jombang Swasta

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kabupaten Jombang Swasta yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 4 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang Swasta. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 45 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Jombang Swasta

Cluster	Centroid			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
0	-3.05084583	0.07910766	0.14589387	-0.02477826
1	-0.13475427	-0.03992367	-0.08763226	0.05107336
2	3.69513085	-0.0038702	0.02251633	-0.080462

Cluster pada tabel 4.45 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.55 berikut :

```
[0 1 1 1 0 2 2 0 0 1 0 2 1 2 0 1 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 0 1 0 0 1 0 1 0 2
0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 2 0 2 0 2 2 1 2 1 1 1 1 1 1 0 2 1 1 2 1 0 2 0 1]
```

Gambar 4. 55 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Jombang Swasta

Pada gambar 4.55 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang Swasta dengan jumlah sebanyak 72 Madrasah Aliyah. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 93,05 %.

c. Kabupaten Kediri Negeri

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kabupaten Kediri Negeri yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 3 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri Negeri. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 46 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Kediri Negeri

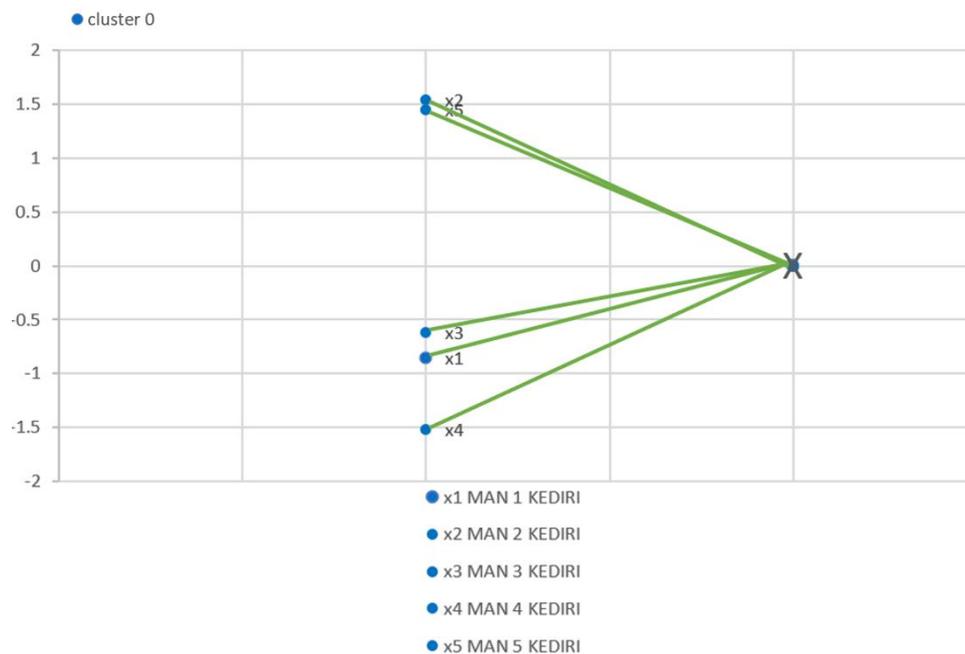
Cluster	Centroid		
	PC 1	PC 2	PC 3
0	-1.77635684e-16	-1.77635684E-16	5.32907052E-16

Cluster pada tabel 4.46 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A di Kabupaten Kediri Negeri. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, PC 2, dan PC 3 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.56 berikut :

[0 0 0 0 0]

Gambar 4. 56 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Kediri Negeri

Pada gambar 4.56 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri Negeri dengan jumlah sebanyak 5 Madrasah Aliyah. Kemudian berikut adalah plot hasil dari 3 komponen utama pada cluster yang sesuai.



Gambar 4. 57 Plot Kabupaten Kediri Negeri

Pada gambar 4.57 diketahui plot dari hasil Madrasah Aliyah Kabupaten Kediri Negeri berupa 3 komponen utama dengan *cluster* 0. Dan hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 100 %.

d. Kabupaten Kediri Swasta

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kabupaten Kediri Swasta yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 4 komponen utama. Kemudian

inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri Swasta. Pada proses klusterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 47 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Kediri Swasta

Cluster	Centroid			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
0	0.83963723	2.2496271	-0.48876243	0.2545328
1	0.9626004	-0.32510745	0.14453356	-0.05662397
2	-3.64262258	-0.217291	-0.19560315	0.04060287

Cluster pada tabel 4.47 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.58 berikut :

[1 1 1 1 2 1 0 2 2 0 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 0 0 1 1 1]

Gambar 4. 58 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Kediri Swasta

Pada gambar 4.58 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri Swasta dengan jumlah sebanyak 34. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 85,29 %.

e. Kabupaten Malang Negeri

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kabupaten Malang Negeri yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 1 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang Negeri. Pada proses

klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 48 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Malang Negeri

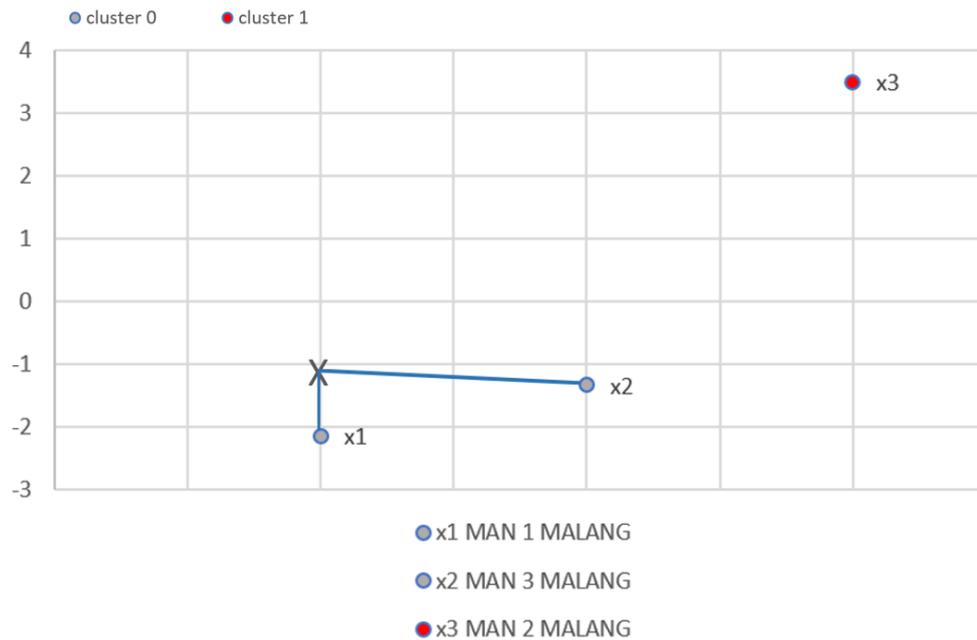
Cluster	Centroid
	PC 1
0	-1.74367229
1	3.48734459

Cluster pada tabel 4.48 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A dan B di Kabupaten Malang Negeri. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk PC 1 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.59 berikut :

[0 1 0]

Gambar 4. 59 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Malang Negeri

Pada gambar 4.59 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang Negeri dengan jumlah sebanyak 3. Kemudian berikut adalah plot hasil dari 1 komponen utama pada cluster yang sesuai.



Gambar 4. 60 Plot Kabupaten Malang Negeri

Pada gambar 4.60 diketahui plot dari hasil Madrasah Aliyah Kabupaten Kediri Negeri berupa 1 komponen utama dengan *cluster* 0 dan 1. Dan hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 100 %.

f. Kabupaten Malang Swasta

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kabupaten Malang Swasta yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 4 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang Swasta. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 49 Hasil Nilai Centroid pada Kabupaten Malang Swasta

Cluster	Centroid			
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
0	0.83963723	2.2496271	-0.48876243	0.2545328
1	0.9626004	-0.32510745	0.14453356	-0.05662397
2	-3.64262258	-0.217291	-0.19560315	0.04060287

Cluster pada tabel 4.49 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, PC 2, PC 3, dan PC 4 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label *cluster* untuk setiap data seperti gambar 4.61 berikut :

[1 1 1 1 2 1 0 2 2 0 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 0 0 1 1 1]

Gambar 4. 61 Label Cluster Tiap Data pada Kabupaten Kediri Swasta

Pada gambar 4.61 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang Swasta dengan jumlah sebanyak 61. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 67,21 %.

g. Kota Kediri

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kota Kediri yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 1 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kota Kediri. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 50 Hasil Nilai Centroid pada Kota Kediri

Cluster	Centroid
	PC 1
0	-3.56258766
1	-0.14681631
2	3.85622028

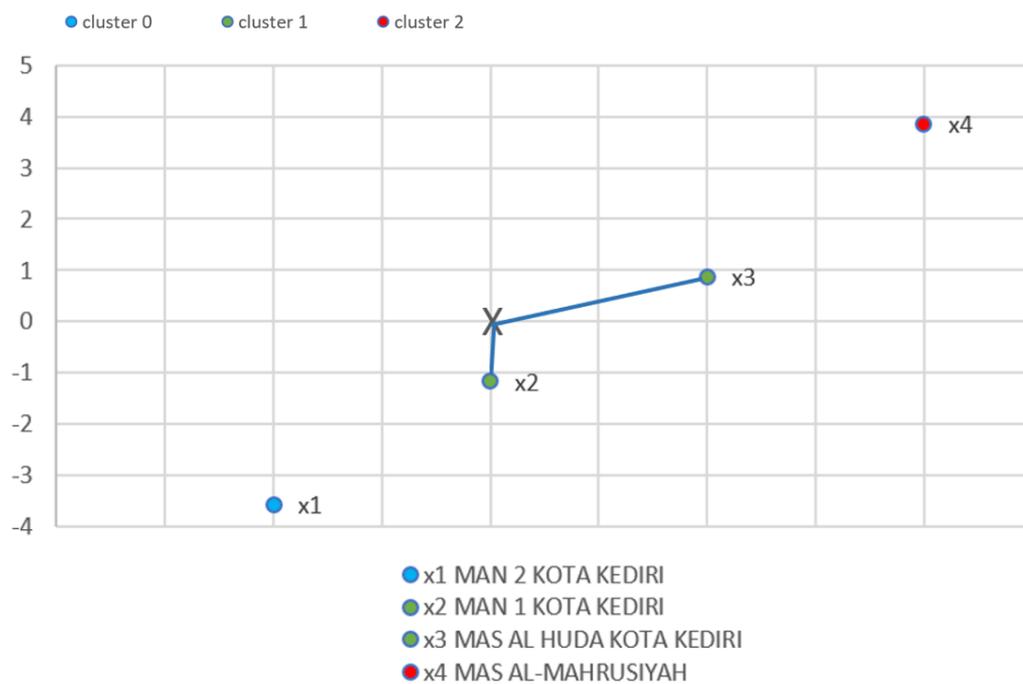
Cluster pada tabel 4.50 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C Madrasah Aliyah di Kota Malang. Kemudian

dihasilkan nilai centroid yang sesuai dengan *cluster* untuk PC 1 tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.62 berikut :

[1 0 1 2]

Gambar 4. 62 Label Cluster Tiap Data pada Kota Kediri

Pada gambar 4.62 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kota Kediri dengan jumlah sebanyak 3. Kemudian berikut adalah plot hasil dari komponen utama pada cluster yang sesuai.



Gambar 4. 63 Plot Kota Kediri

Pada gambar 4.63 diketahui plot dari hasil Madrasah Aliyah Kota Kediri berupa 1 komponen utama dengan *cluster* 0, 1 dan 2. Dan hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 75 %.

h. Kota Malang

Hasil *clustering* dengan metode K-means pada Kota Malang yang didapatkan dari hasil perhitungan PCA berupa 2 komponen utama. Kemudian inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di Kota Malang. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 51 Hasil Nilai Centroid pada Kota Malang

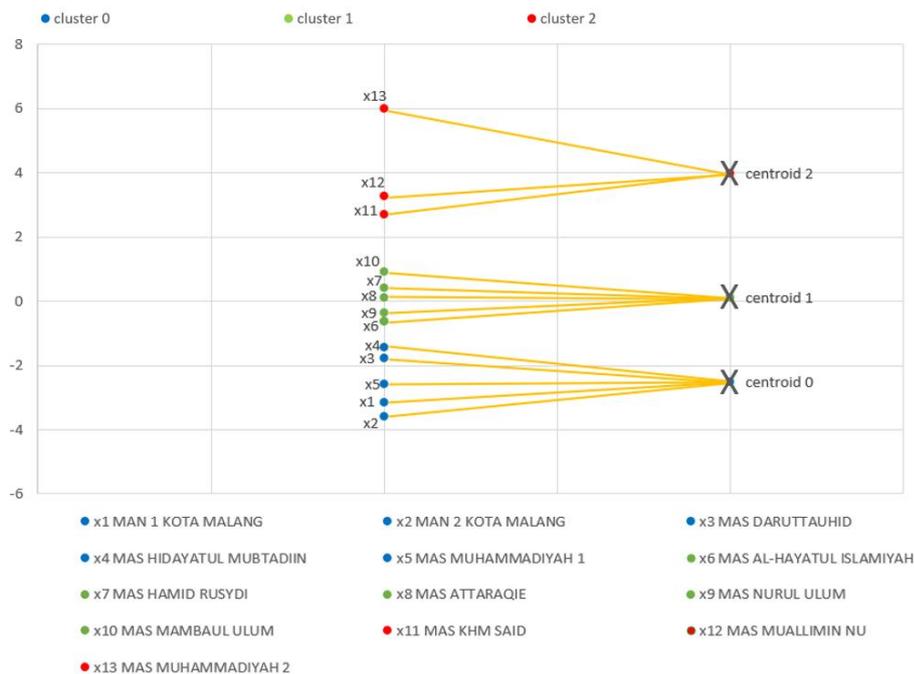
Cluster	Centroid	
	PC 1	PC 2
0	-2.49403	0.039434
1	0.099282	-0.30945
2	3.991249	0.450019

Cluster pada tabel 4.51 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1, dan PC 2 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label *cluster* untuk setiap data seperti gambar 4.64 berikut :

[0 0 1 1 2 1 2 0 0 0 1 2 1]

Gambar 4. 64 Label Cluster Tiap Data pada Kota Malang

Pada gambar 4.64 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kota Malang dengan jumlah sebanyak 13. Kemudian berikut adalah plot hasil dari komponen utama pada cluster yang sesuai.



Gambar 4. 65 Plot Kota Malang

Pada gambar 4.64 diketahui plot dari hasil Madrasah Aliyah Kota Malang berupa 1 komponen utama dengan *cluster* 0, 1 dan 2. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 84,61 %.

4.2.4 Hasil Clustering Tanpa PCA

Hasil *clustering* metode K-means dengan dataset berupa 8 variabel tanpa perhitungan PCA untuk seluruh daerah di Kabupaten Jombang, Kabupaten dan Kota Kediri, dan Kabupaten dan Kota Malang. Penentuan inisiasi *cluster* ditentukan berdasarkan label data sesuai dengan peringkat akreditasi dari seluruh Madrasah Aliyah di daerah tersebut. Pada proses klasterisasi dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing komponen utama. Berikut hasil nilai centroid pada tiap *cluster* yang dihasilkan.

Tabel 4. 52 Hasil Nilai Centroid pada Data Tanpa PCA

Clus ter	Centroid							
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8
0	91.0476 1905	90.5079 3651	89.8888 8889	89.1587 3016	88.8412 6984	90.6031 746	90.603 1746	90.6507 9365
1	85.5937 5	84.1666 6667	83.5833 3333	80.5104 1667	78.1562 5	84.8229 1667	86.843 75	83.6666 6667
2	77.9534 8837	76.7209 3023	76.0465 1163	73.7209 3023	67.8139 5349	76.2790 6977	78.674 4186	76.2558 1395

Cluster pada tabel 4.52 merupakan bentuk inisiasi dari label data yang berupa peringkat akreditasi A, B, dan C di Kabupaten Jombang, Kabupaten dan Kota Kediri, dan Kabupaten dan Kota Malang. Kemudian dihasilkan nilai centroid untuk masing-masing PC 1 sampai PC 8 sesuai dengan *cluster* PC tersebut. Selanjutnya didapatkan hasil label cluster untuk setiap data seperti gambar 4.66 berikut :

```
[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 2 2 0 0 1 0 2 1 2 0 1 2 2 2 1 1 1 1 1 0 1 1
2 0 1 0 0 1 0 1 0 2 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 2 0 2 0 2 2 1 2 1 1 1 0 1 1 0 2
1 1 2 1 0 2 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 2 1 1 2 2 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1
1 1 1 1 2 1 1 1 0 1 1 0 1 2 0 0 0 1 1 1 2 0 0 0 1 2 1 0 0 0 2 1 2 1 0 1 1
0 1 1 0 0 1 0 2 2 0 0 2 1 1 2 1 1 1 1 0 2 0 2 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1
1 2 2 1 2 1 0 0 1 1 2 2 1 2 1 2 2]
```

Gambar 4. 66 Label Cluster Tiap Data Tanpa PCA

Pada gambar 4.66 diketahui hasil berupa label dari *cluster* untuk seluruh Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang, Kabupaten dan Kota Kediri, dan Kabupaten dan Kota Malang dengan jumlah sebanyak 202 Madrasah Aliyah. Dan dari hasil *clustering* dengan metode K-means, didapatkan hasil akurasi sebesar 86,14 %.

4.3 Pembahasan

Hasil penerapan *Principal Component Analysis* dalam menentukan faktor dominan yang mempengaruhi akreditasi Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang,

Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, Kota Kediri, dan Kota Malang dapat diketahui melalui hasil komponen utama. Berikut adalah hasil komponen utama yang diperoleh.

Tabel 4. 53 Hasil Komponen Utama

Data	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
4 Komponen Utama	Standar 1	Standar 4	Standar 7	Standar 5
	Standar 2	Standar 5	Standar 3	Standar 6
	Standar 8	Standar 6	Standar 8	Standar 3
Kabupaten Jombang Negeri	Standar 8	Standar 5	Standar 7	Standar 4
	Standar 1	Standar 6	Standar 2	Standar 3
Kabupaten Jombang Swasta	Standar 2	Standar 7	Standar 5	Standar 1
	Standar 2	Standar 4	Standar 7	Standar 5
	Standar 1	Standar 7	Standar 4	Standar 3
Kabupaten Kediri Negeri	Standar 3	Standar 8	Standar 5	Standar 6
	Standar 8	Standar 4	Standar 5	-
	Standar 6	Standar 3	Standar 1	-
Kabupaten Kediri Swasta	Standar 2	Standar 7	Standar 2	-
	Standar 2	Standar 4	Standar 7	Standar 3
	Standar 1	Standar 5	Standar 8	Standar 6
Kabupaten Malang Negeri	Standar 8	Standar 1	Standar 3	Standar 7
	Standar 2	-	-	-
	Standar 5	-	-	-
Kabupaten Malang Swasta	Standar 8	-	-	-
	Standar 1	Standar 7	Standar 4	Standar 5
	Standar 8	Standar 6	Standar 5	Standar 2
Kota Kediri	Standar 3	Standar 5	Standar 3	Standar 8
	Standar 2	-	-	-
	Standar 1	-	-	-
Kota Malang	Standar 7	-	-	-
	Standar 2	Standar 5	-	-
	Standar 4	Standar 1	-	-
	Standar 8	Standar 3	-	-

Dari komponen utama yang dihasilkan sesuai tabel 4.50 diketahui Standar yang paling banyak muncul pada PC 1 adalah Standar 1, Standar 2, dan Standar 8. Dimana Standar 1 adalah Standar Isi, Standar 2 adalah Standar Proses dan Standar 8 adalah Standar Penilaian Pendidikan. Berikut adalah hasil perhitungan nilai sesuai dengan hasil faktor dominan.

Tabel 4. 54 Hasil Faktor Dominan

Nama Madrasah	Hasil Faktor Dominan			Rata - Rata	Nilai Akhir	Peringkat
	Standar 1	Standar 2	Standar 8			
MAN 1 KOTA MALANG	92	93	93	92,66	93	A
MAN 1 KOTA KEDIRI	88	86	83	85,66	86	B
MAS MUJTAHIDIN NGADILUWIH	76	78	76	76,66	77	C

Pada Tabel 4.56 diketahui hasil perhitungan tiap Standar sesuai faktor dominan yang didapatkan dari PC 1 keseluruhan, diperoleh hasil rata – rata yang sangat mendekati dengan nilai akhir yang menggunakan 8 Standar. Maka dengan menggunakan Standar 1, Standar 2, dan Standar 3 dapat menghasilkan nilai yang sesuai dengan hasil nilai akhir. Dan dari analisis tersebut telah diketahui faktor dominan yaitu Standar Isi, Standar Proses dan Standar Penilaian Pendidikan.

Dari hasil akurasi yang diperoleh dari *clustering* metode K-means pada 202 Madrasah Aliyah tersebut didapatkan hasil tertinggi sebesar 100% dan hasil terendah sebesar 67,21%. Berikut hasil akurasi *clustering* metode K-means yang dihasilkan.

Tabel 4. 55 Hasil Akurasi K-means

Madrasah Aliyah	Hasil Komponen Utama	Hasil Akurasi K-means
Kabupaten Jombang Negeri	4	100 %
Kabupaten Jombang Swasta	4	93,05 %
Kabupaten Kediri Negeri	3	100 %
Kabupaten Kediri Swasta	4	85,29 %
Kabupaten Malang Negeri	1	100 %
Kabupaten Malang Swasta	4	67,21 %
Kota Kediri	1	75 %
Kota Malang	2	84,61 %
Seluruh Madrasah Aliyah	8	92,07 %
Seluruh Madrasah Aliyah	4	92,07 %
Seluruh Madrasah Aliyah	Tanpa Perhitungan PCA	86,14 %

Pada tabel 4.55 diketahui hasil nilai akurasi K-means sebesar 100% terdapat pada Kabupaten Jombang Negeri, Kabupaten Kediri Negeri, dan Kabupaten Malang Negeri. Hal ini dikarenakan banyaknya data dari ketiga daerah tersebut berjumlah kurang lebih 10 Madrasah Aliyah saja. Pada ketiga daerah tersebut nilai akreditasi dari tiap Standar memuat bobot yang hampir sama dalam jangkauan nilai yang besar. Tepat pada Kabupaten Jombang Negeri dan Kabupaten Kediri Negeri memuat label data yang sama untuk keseluruhan Madrasah Aliyah, yaitu akreditasi A. Selanjutnya untuk Kabupaten Malang Negeri memuat label data berupa akreditasi A dan B. Dapat diketahui hasil *clustering* K-means yang sesuai dengan dataset sebagai berikut.

Tabel 4. 56 Perbandingan Hasil Akurasi Clustering K-means Tertinggi

Daerah	Nama Madrasah	Peringkat	Hasil Cluster
Kabupaten Jombang Negeri	MAN 1 JOMBANG	A	A
	MAN 2 JOMBANG	A	A
	MAN 3 JOMBANG	A	A
	MAN 4 JOMBANG	A	A
	MAN 5 JOMBANG	A	A
	MAN 6 JOMBANG	A	A
	MAN 7 JOMBANG	A	A
	MAN 8 JOMBANG	A	A
	MAN 9 JOMBANG	A	A
	MAN 10 JOMBANG	A	A
Kabupaten Kediri Negeri	MAN 1 KEDIRI	A	A
	MAN 2 KEDIRI	A	A
	MAN 3 KEDIRI	A	A
	MAN 4 KEDIRI	A	A
	MAN 5 KEDIRI	A	A
Kabupaten Malang Negeri	MAN 1 MALANG	A	A
	MAN 2 MALANG	B	B
	MAN 3 MALANG	A	A

Kemudian hasil akurasi K-means dengan nilai paling rendah sebesar 67,21% sesuai pada tabel 4.50 yaitu Kabupaten Malang Swasta. Hal ini disebabkan nilai akreditasi dari tiap Standar memuat bobot dalam jangkauan nilai sedang sampai kecil. Label data untuk keseluruhan Madrasah Aliyah Kabupaten Malang Swasta

termuat paling banyak berupa akreditasi B dan C. Namun terdapat hanya sebagian kecil Madrasah Aliyah tersebut yang memiliki label data berupa akreditasi A. Dapat diketahui hasil *clustering* K-means yang sesuai dengan dataset sebagai berikut.

Tabel 4.57 Perbandingan Hasil Akurasi Clustering K-means Terendah

Daerah	Nama Madrasah	Peringkat	Hasil Cluster
Kabupaten Malang Swasta	MAS AHMAD YANI JABUNG	C	C
	MAS AL-AZIZ	B	B
	MAS AL FATAH	C	C
	MAS AL HIDAYAH KARANGPLOSO	C	B
	MAS AL HIDAYAH WAJAK	B	A

	MAS WALISONGO	B	B
	MAS YPI TUREN	C	C
	MAS ZAINUL ULUM	B	B
	MAS RAUDLATUR ROCHMANIYAH	C	C
	MAS TARBIYYATUS SHIBYAN TAJINAN	C	C

Pada hasil tabel 4.57 Kabupaten Malang Swasta hanya terdapat sejumlah 3 Madrasah Aliyah saja yang berlabel akreditasi A. Sehingga *cluster* yang dihasilkan mengidentifikasi pola label data akreditasi B yang bernilai cukup tinggi hampir sama pola clusternya dengan akreditasi A. Hal ini yang dapat menyebabkan rendahnya nilai akurasi yang dihasilkan oleh metode K-means. Dan diketahui pula terdapat perbedaan jarak tiap centroid yang cukup jauh pada hasil PC untuk setiap cluster.

4.4 Integrasi Islam

Adanya susunan pendidikan yang sistematis sangat berkaitan erat dengan berkembangnya ilmu pengetahuan. Melalui pendidikan, dapat dihasilkan manusia yang mempunyai ilmu pengetahuan. Maka dari itu manusia dianjurkan untuk

menuntut ilmu sebagaimana telah dijelaskan pada Al-Qur'an surah Al-Alaq ayat 1-5 sebagai berikut:

إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٢ إقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.” (Al-Alaq:1-5)

Tafsir menurut Ibnu Katsir mengenai ayat di atas adalah: dalam ayat-ayat tersebut Allah memuliakan manusia dengan ilmu, bahwasanya di antara berbagai kemurahan-Nya, Allah Swt. mengajarkan kepada manusia mengenai apa yang tidak diketahuinya. Pada surah Al-Alaq ayat 1-5 terkandung pengertian didalamnya untuk memahami segala ilmu pengetahuan, seseorang itu harus pandai dalam membaca. Membaca merupakan suatu bentuk belajar sebagai proses menuntut ilmu.

Allah Swt. menjelaskan bahwa Dia-lah yang menciptakan manusia dari segumpal darah yang kemudian dijadikan makhluk paling mulia. Maka dari itu, dengan membaca menjadikan manusia berakal. Adanya akal fikiran dalam ilmu yang menjadikan manusia mempunyai kelebihan tersendiri dibanding makhluk Allah Swt. yang lain.

Mencari ilmu dapat dilakukan dimana saja, salah satunya di lembaga pendidikan Islam, yaitu Madrasah Aliyah. Pelaksanaan akreditasi, penilaian dilakukan dengan proses pengumpulan informasi dan evaluasi untuk menilai dan menentukan kualitas, kelayakan, serta kepatuhan suatu Madrasah Aliyah terhadap

standar yang telah ditetapkan. Tujuan dari penilaian dalam akreditasi adalah untuk menentukan sejauh mana suatu Madrasah Aliyah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh BAN-S/M.

Sebagaimana firman Allah SWT mengenai penjelasan penilaian dalam Al-Qur'an Surah Sad ayat 46 sebagai berikut :

إِنَّا أَخْلَصْنَاهُمْ بِخَالِصَةٍ ذِكْرَى الدَّارِ

“Sesungguhnya Kami telah memberikan secara khusus kepada mereka anugerah yang besar, (yaitu selalu) mengingat negeri akhirat.” (Sad:46)

Menurut tafsir Ibnu Katsir, pada ayat tersebut terkandung pesan mengenai anugerah yang diberikan kepada para hamba Allah yang memiliki perbuatan-perbuatan besar dan ilmu-ilmu yang tinggi. Terdapat penekanan mengenai pentingnya mengingat dan mempersiapkan diri untuk negeri akhirat. Surah Sad ayat 46 menggambarkan pentingnya melakukan penilaian dan pengelompokan yang baik dalam konteks akreditasi Madrasah Aliyah. Seperti para hamba-hamba Allah yang dipuji dalam ayat tersebut, Madrasah Aliyah juga perlu memiliki perbuatan-perbuatan besar dalam hal prestasi akademik dan ilmu yang tinggi dalam rangka mempersiapkan siswa untuk kehidupan di akhirat.

Tafsir Ibnu Katsir pada Surah Sad ayat 46 tersebut memberikan pemahaman mengenai keutamaan dan pentingnya perbuatan baik, ilmu, dan pengingat akan negeri akhirat. Penerapan penilaian dan pengelompokan yang baik dalam konteks akreditasi madrasah aliyah dapat menjadi sarana untuk memastikan kualitas pendidikan yang lebih baik dan persiapan yang lebih baik bagi siswa dalam menghadapi kehidupan di akhirat.

Dalam bidang pendidikan, penilaian dapat digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam suatu subjek dan kemudian mengelompokkan mereka berdasarkan tingkat kemampuan yang sama. Penilaian juga dapat digunakan untuk mengukur efektivitas pengelompokan. Berdasarkan suatu kriteria tertentu, penilaian dapat dilakukan untuk menentukan sejauh mana pengelompokan tersebut berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan.

Selanjutnya terdapat firman Allah SWT dalam surah Al-Zalzalah ayat 6 sebagai berikut :

يَوْمَئِذٍ يَصْدُرُ النَّاسُ أَشْتَاتًا لِيُرَوْا أَعْمَالَهُمْ

“Hari itu, orang-orang akan berangkat terpisah (ke dalam kategori) untuk ditunjukkan (hasil dari) perbuatan mereka.” (Al-Zalzalah:6)

Pada surah Al-Zalzalah ayat 6 menurut tafsir Jalalain, dijelaskan mengenai pemisahan dan penunjukan hasil dari perbuatan manusia pada hari kiamat. Pada saat itu, manusia akan berangkat terpisah-pisah menuju surga atau neraka berdasarkan perbuatan yang telah mereka lakukan di dunia. Konsep ini dapat dikaitkan dengan konteks penelitian tentang akreditasi Madrasah Aliyah.

Penilaian dan pengelompokan akreditasi Madrasah Aliyah dilakukan untuk menentukan kualitas dan kepatuhan terhadap standar yang telah ditetapkan. Dalam proses akreditasi, Madrasah Aliyah diuji dan dievaluasi berdasarkan berbagai aspek, seperti kurikulum, kualifikasi guru, sarana dan prasarana, manajemen sekolah, dan lain-lain. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk menentukan sejauh mana Madrasah Aliyah memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh BAN-S/M.

Implementasi metode *clustering* K-Means dan PCA, penilaian dan pengelompokan yang dilakukan pada Madrasah Aliyah dapat dianggap sebagai proses pemisahan dan pemerolehan hasil. Penilaian tersebut akan membedakan Madrasah Aliyah berdasarkan kualitas pendidikan masing-masing. Madrasah Aliyah yang memenuhi standar dan memiliki kualitas pendidikan yang baik akan mendapatkan akreditasi yang sesuai. Sedangkan Madrasah Aliyah yang tidak memenuhi standar atau memiliki kualitas rendah memperoleh konsekuensi berupa tingkat akreditasi yang rendah.

Pemisahan dan penunjukan hasil dari perbuatan manusia pada hari kiamat dapat diterapkan dalam konteks akreditasi Madrasah Aliyah. Pada hari kiamat, manusia akan dibedakan berdasarkan perbuatan mereka di dunia, yaitu menuju surga atau neraka. Begitu pula dalam akreditasi, Madrasah Aliyah akan dibedakan berdasarkan penilaian kualitas masing-masing sehingga menghasilkan peringkat akreditasi yang berbeda.

Penilaian dan pengelompokan dalam akreditasi Madrasah Aliyah memberikan wawasan yang penting mengenai kualitas pendidikan. Melalui pemahaman terhadap pola-pola yang terbentuk dalam kelompok-kelompok, baik Madrasah Aliyah maupun pihak berkepentingan dapat mengambil langkah perbaikan yang lebih terarah. Selain itu, penilaian dan pengelompokan ini juga memungkinkan perbandingan antara Madrasah Aliyah, dengan tujuan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Dalam perspektif agama Islam, penilaian dan pengelompokan yang adil dalam konteks akreditasi dapat dianggap sebagai proses yang mencerminkan

keadilan dan ketentuan Allah. Setiap Madrasah Aliyah akan mendapatkan penilaian yang sesuai dengan kualitas dan kepatuhan mereka terhadap standar yang ditetapkan. Dengan demikian, penilaian dan pengelompokan dalam akreditasi Madrasah Aliyah dapat dipandang sebagai bentuk implementasi prinsip-prinsip agama Islam dalam konteks pendidikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan PCA dan *Clustering* dengan metode K-Means, dapat diambil beberapa kesimpulan :

Penentuan faktor dominan dapat diperoleh dari hasil PCA yang berupa komponen utama. Komponen utama diperoleh dari perhitungan nilai eigen dan vektor eigen dari matriks kovariansi data. Perhitungan PCA dengan data yang lebih banyak menghasilkan kumulatif varian yang lebih tinggi, menunjukkan bahwa komponen utama dapat menjelaskan sebagian besar variabel dari data.

Penggunaan PCA membantu mengidentifikasi korelasi antar variabel dan mereduksi dimensi data. Hal ini membantu mengurangi kompleksitas masalah dan menghasilkan representasi yang lebih informatif. Sehingga dapat dengan mudah diketahui faktor dominan akreditasi Madrasah Aliyah melalui hasil komponen utama yang diperoleh. Perhitungan PCA pada Kabupaten Jombang, Kabupaten dan Kota Kediri, dan Kabupaten dan Kota Malang dihasilkan 4 komponen utama dengan kumulatif varian sebesar 92,99%. Hasil faktor dominan yang diperoleh dari penelitian yaitu Standar 1 (Standar Isi), Standar 2 (Standar Proses), dan Standar 8 (Standar Penilaian Pendidikan).

Pengelompokan hasil komponen utama dengan metode K-means memiliki akurasi yang tinggi. Namun, pada data tanpa perhitungan PCA, akurasi clustering K-means lebih rendah. Peningkatan dimensi data dapat menyebabkan jarak antar titik data meningkat, sehingga dapat mempengaruhi kinerja metode clustering K-

means dalam menemukan pusat *cluster* yang optimal dan memisahkan cluster dengan baik. Hasil akurasi clustering K-means sebesar 92,07 % yang diperoleh dari 4 komponen utama hasil PCA pada 202 Madrasah Aliyah.

5.2 Saran

Berikut adalah saran yang diajukan oleh peneliti :

- a. Dapat menggunakan data Madrasah Aliyah yang lebih banyak lagi sehingga PCA dapat memperoleh informasi yang lebih bervariasi.
- b. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk mengembangkan metode analisis terbaru yang dapat mengatasi dimensi tinggi sehingga dihasilkan representasi hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, Wisesty, U. N., Lisnawati, E., Aditsania, A., & Kusumo, D. S. (2018). Dimensionality Reduction Using Principal Component Analysis For Cancer Detection Based On Microarray Data Classification. *Journal of Computer Science*, 14(11), 1521–1530. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2018.1521.1530>
- Ahmad, A. K., & Ma'rifatani, L. (2022). Pendidikan Life Skill di Madrasah Aliyah: Studi Kasus Ma Keterampilan Al Irsyad Gajah, Demak. *Edukasi: Jurnal Penelitian Pendidikan Agama Dan Keagamaan*, 20(2), 150–167
- Almais, A. T. W., Susilo, A., Naba, A., Sarosa, M., Crysdiyan, C., Wicaksono, H., Tazi, I., Hariyadi, M. A., Muslim, M. A. M., Basid, P. M. N. S. A., Arif, Y. M., Purwanto, M. S., Parwatiningyas, D., & Supriyono. (2023). Principal Component Analysis-Based Data Clustering for Labeling of Level Damage Sector in Post-Natural Disasters. *IEEE Access*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3275852>
- Amri, K., Riyantini, S., Hasri, S., & Sohiron, S. (2022). Strategi Pengembangan Mutu dan Akreditasi di Madrasah dalam Menghadapi Revolusi 5.0. *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 5(2), 172–182. <https://doi.org/10.32923/kjmp.v5i2.2509>
- Ardiansyah, F., Hamdan, Sugiyanto, & Siadi, I. W. (2022). Klasifikasi *Customer Relationship Management* Menggunakan Dataset KDD Cup 2009 dengan Teknik Reduksi Dimensi. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 11(2), 193–202. <https://doi.org/10.34010/komputika.v11i2.6498>
- Ardiyan, L., Pangaribuan, W., Triono Ahmad, S., & Arif, S. (2022). Analisa Kebijakan Standarisasi Mutu Pendidikan Indonesia dengan Teori Ilmu Kebijakan Brewer. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(5), 6209–6219
- Ariyanti, N. S., Supriyanto, A., & Timan, A. (2019). Kontribusi Kepala Sekolah Berdasarkan Ketidaksesuain Kualifikasi Guru untuk Meningkatkan Kualitas Sekolah. *Nidhomul Haq : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(2), 157–168. <https://doi.org/10.31538/ndh.v4i2.314>
- Astuti, R. S., & Khoiri, Q. (2023). Tantangan Lokal dan Global Kebijakan Politik Pendidikan Islam di Indonesia. *Journal on Education*, 5(2), 4570–4581
- Astuti, W., & Adiwijaya. (2018). Support Vector Machine and Principal Component Analysis for Microarray Data Classification. *Journal of Physics: Conference Series*, 971(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/971/1/012003>
- Awaludin, A. A. R. (2017). Akreditasi Sekolah Sebagai Suatu Upaya Penjaminan Mutu Pendidikan di Indonesia. *Jurnal SAP*, 2(1)
- Badri, F. (2022). Aplikasi Metode *Principal Component Analysis* (PCA) pada Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sikap Mahasiswa Memilih

Program Studi Tadris Matematika UIN Malang. *Galois: Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(2), 46–55

- Baro'ah, S. (2020). Kebijakan Merdeka Belajar Sebagai Strategi Peningkatan Mutu Pendidikan. *Jurnal Tawadhu*, 4(1), 1063–1073
- Danuri, M. (2019). Perkembangan dan Transformasi Teknologi Digital. *Jurnal Ilmiah Informasi Komputer Akutansi dan Manajemen*, 2, 116–123
- Delsen, M. S. N. van, Wattima, A. Z., & Saputri, S. (2017). Penggunaan Metode Analisis Komponen Utama untuk Mereduksi Faktor-Faktor Inflasi di Kota Ambon. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 11(2), 109–118. <https://doi.org/doi.org/10.30598/barekengvol11iss2pp109-118>
- Dinanti, A., & Purwadi, J. (2023). Analisis Performa Algoritma K-Nearest Neighbor dan Reduksi Dimensi Menggunakan *Principal Component Analysis*. *JAMBURA Journal of Mathematics*, 5(1), 155–165. <https://doi.org/10.34312/jjom.v5i1.17098>
- Dinihari, Y., Suseno, M., & Setiadi, S. (2021). Evaluasi Hasil Akreditasi Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah DKI Jakarta. *HOLISTIKA : Jurnal Ilmiah PGSD*, V(2), 85–96
- Fiandi, A., & Sesmiarni, Z. (2023). Implementasi Standar Mutu dan Sasaran Mutu pada Lembaga Pendidikan. *EDUTEACH : Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Pembelajaran*, 4(1), 34–40
- Hediyati, D., & Suartana, I. M. (2021). Penerapan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk Reduksi Dimensi pada Proses Clustering Data Produksi Pertanian di Kabupaten Bojonegoro. *JIEET: Journal Information Engineering and Educational Technology*, 5(5), 49–54
- Kamiel, B. P., & Kausar, I. A. (2018). Deteksi Kavitas Berbasis Getaran Pada Pompa Sentrifugal Menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). *Semesta Teknika*, 21(2), 130–140. <https://doi.org/10.18196/st.212219>
- Mariana, D., & Helmi, A. M. (2022). Madrasah Sebagai Lembaga Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 1907–1919
- Marjuki, Mardapi, D., & Kartowagiran, B. (2018). Pengembangan Model Akreditasi Sekolah Menengah Atas /Madrasah Aliyah (SMA/MA). *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 105. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i1.9860>
- Nasution, M. Z. (2019). Penerapan *Principal Component Analysis* (PCA) dalam Penentuan Faktor Dominan yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Siswa (Studi Kasus : SMK Raksana 2 Medan). *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1)
- Nasution, M. Z., Nababan, A. A., Syaliman, K. U., Novelan, M. S., & Jannah, M. (2019). Penerapan *Principal Component Analysis* (PCA) dalam Penentuan

- Faktor Dominan yang Mempengaruhi Pengidap Kanker Serviks (Studi Kasus : Cervical Cancer Dataset). *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 204–210
- Nirwana, R., & Khoiri, Q. (2023). Kebijakan Kurikulum Pendidikan Islam Pada Satuan Pendidikan Dasar, Menengah dan Tinggi. *Journal on Education*, 5(2), 5266–5278
- Nishom, M. (2019). Perbandingan Akurasi Euclidean Distance, Minkowski Distance, dan Manhattan Distance pada Algoritma K-Means Clustering berbasis Chi-Square. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 20–24. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1253>
- Niswatus Salamah, H., Amirudin, & Sitika, A. J. (2022). Strategi Peningkatan Mutu Pendidikan Islam di Madrasah Ibtidaiyah Melalui Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. *Jurnal Pendidikan Guru*, 3(2), 94–102
- Pacinongi, H. A., & Asrifan, A. (2020). Bimbingan Pengawas Berkelanjutan dalam Mewujudkan Pendidikan Karakter Bangsa dalam Kegiatan Belajar Mengajar Penjaskes. *Journal LL-DIKTI-IX*, 2(1), 1–7
- Pakpahan, H. S., Widians, J. A., Firmanda, H. D. A., & Basani, Y. (2022). Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokan Potensi Produksi Komoditas Perkebunan. *Adopsi Teknologi Dan Sistem Informasi (ATASI)*, 1(1), 52–60. <https://doi.org/10.30872/atasi.v1i1.49>
- Pratama, A. W. K., Rahman, M. A., & Rahayudi, B. (2021). Pengenalan Citra Wajah menggunakan Ekstraksi Fitur Ruang Warna YCbCr dan Metode Principle Component Analysis (PCA) untuk Presensi Mahasiswa Otomatis. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(3), 1158–1164
- Purnama, D. I. (2019). Analisis Komponen Utama Pada Data Potensi Kecamatan di Kota Palu Sebelum Bencana Gempa Bumi dan Tsunami 28 September 2018. *Jurnal Matematika, Statistika, & Komputasi*, 16(1), 25–32. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v16i1.6329>
- Qastari, H. H., Soesanto, O., & Sukmawaty, Y. (2022). K-Means Clustering dan Principal Component Analysis (PCA) Dalam Radial Basis Function Neural Network (RBFNN) Untuk Klasifikasi Data Multivariat. *JOMTA Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 4(1)
- Rahman, M. A., Hossain, M. F., Hossain, M., & Ahmmed, R. (2020). Employing PCA And T-Statistical Approach For Feature Extraction And Classification Of Emotion From Multichannel EEG Signal. *Egyptian Informatics Journal*, 21(1), 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2019.10.002>
- Ramdhan, D., Dwilestari, G., Dana, R. D., Ajiz, A., & Kaslani. (2022). Clustering Data Persediaan Barang dengan Menggunakan Metode K-Means. *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 7(1), 1–9

- Saepudin, J. (2018). Pengembangan Madrasah Aliyah Akademik (Studi Man Insan Cendekia Serpong). *Jurnal PENAMAS*, 31(1), 125–148
- Salem, N., & Hussein, S. (2019). Data Dimensional Reduction And Principal Components Analysis. *Procedia Computer Science*, 163, 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.111>
- Setiawan, A., Gunawan, S., & Muslihati. (2022). Kebijakan Inovasi Pendidikan Dalam Standar Nasional Pendidikan Al-Ghazali. *AL-GHAZALI: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 2(1)
- Sibuea, F. L., & Sapta, A. (2017). Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 4(1), 85–92
- Sihananto, A. N., Sari, A. P., Khariono, H., Fernanda, R. A., & Wijaya, D. C. M. (2022). Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokan Kasus Covid-19 Tingkat Provinsi Di Indonesia. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 3(1), 76-85
- Suhartono, S. (2020). Computational design optimization: A combined darrieus-savonius water turbine design with a modified blade position on buckets. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 55(1), 1-10
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 25–36
- Susetyo, B., & Muksin, H. (2022). Reformasi Akreditasi Sekolah/Madrasah: Pendekatan Model Prediksi School/Madrasah Accreditation Reform: Prediction Model Approach. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7, 13–24. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2128>
- Susilowati, B. E., & Sihombing, P. R. (2020). Metode ROBPCA (*Robust Principal Component Analysis*) dan Clara (*Clustering Large Area*) pada Data dengan Outlier (Studi Kasus Data Laporan Indeks Kebahagiaan Dunia Tahun 2018). *Jurnal Ilmu Komputer*, 8(2), 88–98
- Tanaka, A. (2018). Keharusan Memajukan Madrasah. *Jurnal Teknologi Pendidikan Madrasah*, 1(2), 164–174. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1419735>
- Velliangiri, S., Alagumuthukrishnan, S., & Thankumar Joseph, S. I. (2019). A Review of Dimensionality Reduction Techniques for Efficient Computation. *Procedia Computer Science*, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.01.079>
- Waluyo, J. (2022). Optimalisasi Pelaksanaan Akreditasi Madrasah Sebagai Upaya Penjaminan Mutu Pendidikan. *Honai*, 4(2), 130–142
- Wangge, M. (2021). Penerapan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) Terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lamanya Penyelesaian Skripsi

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNDANA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 974–988

Warsono, Sasmito, C., & Widi Lestari, A. (2023). Strategi Kepala Sekolah Dalam Meningkatkan Kualitas Layanan Publik Tenaga Pendidik di Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Malang Tahun 2022. *JURNAL ILMIAH PUBLIKA*, 11(1), 33–41

Yusuf, M. (2019). Perkembangan Madrasah Formal di Indonesia. *INTIZAM: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(2), 135–146

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Jombang

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 JOMBANG	92	90	90	92	93	92	93	92	A
2	MAN 2 JOMBANG	95	93	92	86	85	90	94	94	A
3	MAN 3 JOMBANG	95	93	93	93	95	95	94	93	A
4	MAN 4 JOMBANG	91	94	92	94	85	87	91	93	A
5	MAN 5 JOMBANG	91	91	93	93	84	93	95	92	A
6	MAN 6 JOMBANG	94	94	92	94	93	94	94	95	A
7	MAN 7 JOMBANG	94	93	93	89	87	93	93	94	A
8	MAN 8 JOMBANG	92	91	89	94	92	89	94	90	A
9	MAN 9 JOMBANG	93	92	93	92	92	90	91	90	A
10	MAN 10 JOMBANG	92	90	93	91	88	91	95	92	A
11	MAS AL-ANWAR	89	92	93	91	92	91	91	92	A
12	MAS MIFTAHUN NAJAH	88	87	87	76	81	86	86	86	B
13	MAS MADRASATUL QUR AN	83	83	82	79	81	81	86	83	B
14	MAS RAHMAT SA'ID	83	82	82	82	72	86	88	91	B
15	MAS ASSULAIMANIYAH	90	89	87	84	91	91	91	87	B
16	MAS DARUL 'ULUM BARENG	79	78	78	76	68	78	77	79	C
17	MAS MAMBAUL ULUM MEGALUH	79	78	79	70	61	83	82	79	C
18	MAS IDADIYYAH	94	91	92	84	91	87	95	95	A
19	MAS AL URWATUL WUTSQQ	92	91	89	90	91	91	89	92	A
20	MAS DARUL FAIZIN	86	82	88	82	81	85	86	85	B
21	MAS DARUL FALAH	89	92	89	92	90	90	91	90	A
22	MAS MUALLIMIN MUALLIMAT	74	75	73	76	73	71	77	75	C
23	MAS AL MUHAJIRIN	81	81	82	89	81	82	91	80	B
24	MAS ANJASMORO	85	81	77	71	76	83	76	82	C
25	MAS AL HIKAM	92	92	89	89	92	92	93	93	A
26	MAS AL-IHSAN KALIKEJAMBON	85	83	82	84	78	83	85	82	B
27	MAS JANNATURROICHAN	75	74	75	72	71	71	70	71	C
28	MAS BAHRUL ULUM	71	72	70	78	71	78	76	70	C
29	MAS WALI AMINAH	75	72	72	74	71	78	80	75	C
30	MAS DARUSSALAM NGORO	86	86	86	77	76	85	84	85	B
31	MAS MIFTAHUL ULUM	83	78	83	77	76	90	91	85	B

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
32	MAS GHOZALIYAH	83	84	86	85	80	80	91	85	B
33	MAS TPI	84	86	83	73	71	88	85	88	B
34	MAS HASYIM ASY'ARI JOMBANG	82	83	81	86	84	85	84	82	B
35	MAS MAMBA'UL MA'ARIF	86	87	88	83	86	85	89	91	B
36	MAS AL ANWAR	86	83	83	79	79	86	89	88	B
37	MAS UMAR ZAHID PERAK	87	86	82	83	81	84	82	86	B
38	MAS ROUDLOTUL ULUM	79	75	73	65	62	80	82	72	C
39	MAS AL ASY ARI	92	90	89	87	78	89	90	91	B
40	MAS MA'ARIF 1 JOMBANG	87	86	86	75	74	76	81	83	B
41	MAS MAMBAUL ULUM COROGO	91	90	92	92	86	93	94	90	A
42	MAS BABUSSALAM	90	89	93	90	87	94	93	90	A
43	MAS NIZHAMIYAH PLOSO	86	85	86	83	84	84	85	86	B
44	MAS DARUSSALAM	95	90	92	92	92	95	89	93	A
45	MAS AL-WASHOYA	86	80	83	79	82	85	88	75	B
46	MAS PERGURUAN MU'ALLIMAT	92	93	93	94	93	93	94	94	A
47	MAS RADEN RAHMAT	75	63	78	86	53	53	75	71	C
48	MAS BAHRUL ULUM TAMBAKBERAS	95	94	93	87	87	94	90	94	A
49	MAS BALONGREJO	89	86	84	86	81	85	91	83	B
50	MAS FASER	86	84	87	83	81	83	86	85	B
51	MAS AL-HIDAYAH	80	83	83	78	77	80	82	82	B
52	MAS TERPADU SUNAN AMPEL	89	82	86	75	70	79	81	86	B
53	MAS TERPADU MISYKAT AL- ANWAR	85	83	83	80	79	85	85	82	B
54	MAS DARUL HIKMAH DIWEK	89	90	87	79	67	82	85	86	B
55	MAS IHSANNIAT	90	92	83	84	84	88	90	81	B
56	MAS AT-TAUFIQ	90	88	89	79	83	89	94	90	B
57	MAS UNGGULAN DARUL ULUM REJOSO	92	93	93	92	91	93	92	94	A
58	MAS AL QURAN LA RAIBA HANIFIDA	86	81	83	75	73	86	77	82	C

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
59	MAS ISMAILIYAH	73	74	72	71	70	72	72	73	C
60	MAS AL-AZHAR	91	94	88	84	87	91	77	92	B
61	MAS MINHAJUL ABIDIN	76	73	72	70	73	73	81	71	C
62	MAS SALAFIYAH SYAFI'YAH SEBLAK	92	90	89	95	94	92	94	92	A
63	MAS SAYYID ABDURRAHMAN	71	76	86	63	66	82	76	85	C
64	MAS MIFTAHUL ULUM CERMENAN	79	75	76	79	56	79	81	75	C
65	MAS MIFTAHUL HUDA DIWEK	83	83	86	83	80	88	92	83	B
66	MAS NURUL QUR AN	79	78	77	74	74	78	84	78	C
67	MAS MIDANUTTALIM	88	83	84	84	84	90	91	83	B
68	MAS ALFALAH	92	87	89	77	87	90	79	88	B
69	MAS AL-MA'ARIF	86	82	87	79	78	83	84	82	B
70	MAS UNGGULAN KH ABD WAHAB HASBULLOH	89	86	88	85	87	88	89	86	B
71	MAS DARUL ULUM BANDUNG	86	84	83	77	79	86	88	85	B
72	MAS FATTAH HASYIM BAHRUL ULUM	80	81	80	82	81	79	83	80	B
73	MAS SALAFIYAH SYAFI'YAH	95	92	92	92	94	95	92	95	A
74	MAS SUNAN BONANG	83	81	76	80	63	83	81	74	C
75	MAS SYAFI IYAH TERPADU	83	85	86	87	70	82	85	80	B
76	MAS NURUL JADID	86	88	87	87	80	90	90	85	B
77	MAS AS SALAM	75	72	70	66	64	65	86	71	C
78	MAS DARUL ULUM	88	87	86	85	71	88	89	87	B
79	MAS TERPADU AL MUNAWAROH	91	92	92	91	91	91	90	89	A
80	MAS ATH- THOHIRIYAH	76	74	72	73	70	72	72	73	C
81	MAS AL-BAIRUNY	92	92	93	87	87	94	90	93	A
82	MAS TERPADU KALIMASADA	86	84	86	79	81	82	85	86	B

Lampiran 2 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Kediri

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 KEDIRI	92	92	87	91	92	91	92	91	A
2	MAN 2 KEDIRI	93	92	90	94	91	94	94	93	A
3	MAN 3 KEDIRI	92	92	93	87	95	95	95	92	A
4	MAN 4 KEDIRI	92	92	90	90	92	91	89	91	A
5	MAN 5 KEDIRI	92	89	90	88	86	91	93	89	A
6	MAS AL- IKHLAS	86	83	86	83	80	85	84	80	B
7	MAS AL FATAH BADAS	85	86	78	83	78	91	91	78	B
8	MAS HIDAYATUS SHOLIHIN	84	90	89	88	85	88	85	86	B
9	MAS SUNAN GUNUNG JATI	84	90	89	82	82	88	91	86	B
10	MAS DIPONEGORO KANDAT	79	78	77	71	70	80	76	78	C
11	MAS MIFTAHUL HUDA NGRECO	85	83	84	84	83	91	93	83	B
12	MAS DIPONEGORO KAYEN KIDUL	89	90	74	71	69	92	82	92	B
13	MAS ISLAMIYAH BULUREJO	75	75	74	76	60	74	78	75	C
14	MAS MAARIF NU KEPUNG	79	78	78	79	70	76	78	79	C
15	MAS MUJTAHIDIN	86	87	85	76	72	92	88	84	B
16	MAS HIDAYATUL HUSNA	80	83	85	79	73	77	89	84	B
17	MAS MUJAHIDIN KUNJANG	78	76	75	66	63	74	78	74	C
18	MAS ABDULLOH	85	83	82	76	78	84	80	82	B
19	MAS MAARIF	84	84	79	75	74	86	93	76	B
20	MAS SUNAN KALIJOGO	86	84	85	81	86	80	88	85	B

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
21	MAS MUJAHIDIN NGADILUWIH	76	78	75	71	77	83	79	76	C
22	MAS PLUS HIKMATUL MUBTADI-IEN	87	86	86	81	78	84	85	87	B
23	MAS RAUDLATUT THALABAH	86	90	90	80	77	81	91	80	B
24	MAS AL ISHLAH	89	87	83	82	80	88	89	82	B
25	MAS HASAN MUCHYI	83	83	82	79	82	83	81	84	B
26	MAS ARRAHMAH	79	78	76	81	73	79	77	78	C
27	MAS HASYIM ASY`ARI KEDIRI	86	83	70	80	83	80	91	75	B
28	MAS HASANUDDIN PARE	89	82	82	77	77	84	91	85	B
29	MAS ZAINUL HASAN	86	83	81	84	77	86	91	82	B
30	MAS SUNAN AMPEL PARE	88	86	84	86	88	83	86	86	B
31	MAS MA`ARIF PARE	85	81	81	83	82	90	88	80	B
32	MAS SEJAHTERA	92	82	85	80	78	89	90	86	B
33	MAS UNGGULAN AN NUUR PARE	83	85	82	84	82	85	82	85	B
34	MAS ROUDLOTUS SHIBYAN	79	78	70	78	61	78	85	76	C
35	MAS ISLAMIYAH	92	89	90	68	65	87	89	82	B
36	MAS AR ROSYAAD	86	82	88	71	72	86	91	83	B
37	MAS AL MUTTAQUUN	86	83	86	81	76	84	86	85	B
38	MAS AL-HIKMAH	92	90	93	90	93	92	93	92	A

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
39	MAS SUNAN AMPEL	83	85	82	83	82	83	81	84	B

Lampiran 3 Data Madrasah Aliyah di Kota Kediri

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 KOTA KEDIRI	88	86	82	79	91	90	90	83	B
2	MAN 2 KOTA KEDIRI	93	92	92	91	93	93	93	92	A
3	MAS AL-HUDA	83	81	80	76	70	83	85	82	C
4	MAS AL-MAHRUSIYAH	74	72	68	76	66	74	78	70	C

Lampiran 4 Data Madrasah Aliyah di Kabupaten Malang

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 MALANG	92	92	90	90	91	91	92	91	A
2	MAN 2 MALANG	89	87	88	87	85	87	86	88	B
3	MAN 3 MALANG	90	92	89	93	91	92	84	91	A
4	MAS AHMAD YANI JABUNG	78	78	77	78	63	76	70	76	C
5	MAS AL-AZIZ	85	83	82	83	83	80	82	83	B
6	MAS AL FATAH	83	81	80	81	62	80	78	80	C
7	MAS AL HIDAYAH KARANGPLOSO	81	81	78	75	72	85	89	80	C
8	MAS AL HIDAYAH WAJAK	90	86	85	85	86	91	91	86	B
9	MAS AR-RIDLO	89	82	79	82	81	86	87	90	B
10	MAS AL-HISI	83	84	86	81	75	75	83	83	B
11	MAS AL HUDA WAJAK	92	93	93	90	88	92	91	92	A
12	MAS AL IHSAN	86	86	83	85	73	86	89	86	B
13	MAS AL ISLAM	88	86	85	85	80	89	91	86	B
14	MAS AL ITTIHAD	92	89	88	88	90	89	88	88	B
15	MAS AL-KHOIRIYAH	92	92	89	88	90	94	92	94	A
16	MAS AL-KHOIROT	89	91	89	77	86	88	86	86	B
17	MAS ALMAARIF SINGOSARI	90	92	91	91	90	90	91	92	A

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
18	MAS AL-MUSTAQIM	78	81	78	75	73	77	78	76	C
19	MAS ANNUR	81	81	77	78	64	78	82	79	C
20	MAS ANNUR ALHUDA NGAWONGGO	89	91	88	91	81	84	89	89	B
21	MAS ANNUR BULULAWANG	88	86	85	80	88	91	92	86	B
22	MAS ASH-SHIDDIQY	75	75	76	70	77	76	78	71	C
23	MAS BAHRUL ULUM JATISARI	89	88	88	85	84	87	80	88	B
24	MAS BAHRUL ULUM TAJINAN	83	81	81	84	71	85	86	80	B
25	MAS DAARUL UKHUWWAH	80	79	82	74	79	76	75	81	C
26	MAS DARUL HUDA	86	84	86	83	82	83	84	86	B
27	MAS DARUL KAROMAH	86	85	86	85	77	81	86	86	B
28	MAS DARUL ULUM GONDANGLEGI	82	78	80	83	73	85	86	80	B
29	MAS DARUN NAJAH	89	88	87	71	74	88	89	88	B
30	MAS DARUSSAADAH	88	87	89	88	84	88	88	86	B
31	MAS IBNU HAJAR	81	82	80	66	75	80	82	79	C
32	MAS KHAIRUDDIN	89	89	88	90	88	85	86	89	B
33	MAS KH HASYIM ASYARI	81	78	77	78	71	81	86	78	C
34	MAS KH MOH SAID	86	80	81	81	74	83	86	84	B
35	MAS MAFATIHUL HUDA	91	89	83	87	84	85	90	86	B
36	MAS MAMBAUL ULUM PAGELARAN	89	86	87	86	85	88	83	87	B

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
37	MAS MAMBAUL ULUM TUMPANG	88	88	88	82	89	88	80	88	B
38	MAS MANSYAU ULUM	85	83	82	79	81	86	88	83	B
39	MAS MIFTAHUL HUDA KEPANJEN	89	86	86	88	86	90	91	88	B
40	MAS MIFTAHUL HUDA KROMENGAN	85	83	82	86	78	80	86	82	B
41	MAS MIFTAHUL HUDA GONDANGLEGI	86	85	80	88	71	89	86	85	B
42	MAS MIFTAHUL ULUM PAGELARAN	83	81	83	78	75	78	94	86	B
43	MAS MIFTAHUL ULUM DAMPIT	86	87	83	71	72	86	85	85	B
44	MAS MIFTAHUSH SHIBYAN	89	90	83	79	79	87	89	86	B
45	MAS NAHDLATUL ULAMA GONDANGLEGI	86	86	87	86	87	83	84	87	B
46	MAS NAHDLATUL ULAMA PUJON	82	81	81	75	79	81	79	82	C
47	MAS NASRUDDIN	82	81	82	80	81	88	89	82	B
48	MAS NU AL HIDAYAH	86	80	87	80	80	90	90	87	B
49	MAS NU PAKIS	80	77	82	71	71	71	77	75	C
50	MAS NURUL HIDAYAH	78	78	72	72	69	69	77	74	C
51	MAS NURUL HUDA	83	81	79	77	73	85	89	86	B
52	MAS NURUL ICHSAN	84	82	82	67	67	83	84	86	C
53	MAS RAUDLATUL ULUM II	89	86	85	81	83	91	91	86	B

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
54	MAS RAUDLATUL ULUM PUTRA	90	89	87	88	89	86	88	87	B
55	MAS RAUDLATUL ULUM PUTRI	88	86	85	86	87	88	88	86	B
56	MAS SHIROTUL FUQAHA	86	85	83	78	81	80	82	81	B
57	MAS SUBULAS SALAM	85	81	83	88	82	83	89	83	B
58	MAS SUNAN AMPEL PONCOKUSUMO	78	78	77	79	60	78	83	78	C
59	MAS NUR ILAHI	75	77	75	71	69	75	78	76	C
60	MAS WALISONGO	83	83	82	75	76	89	93	84	B
61	MAS YPI TUREN	83	81	80	81	63	76	83	79	C
62	MAS ZAINUL ULUM	83	89	80	85	72	81	88	77	B
63	MAS RAUDLATUR ROCHMANIYAH	80	82	79	76	74	80	78	80	C
64	MAS TARBIYYATUS SHIBYAN TAJINAN	80	75	76	70	69	76	76	79	C

Lampiran 5 Data Madrasah Aliyah di Kota Malang

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
1	MAN 1 KOTA MALANG	92	93	93	92	92	93	91	93	A
2	MAN 2 KOTA MALANG	92	94	93	94	94	94	93	93	A
3	MAS AL-HAYATUL ISLAMIYAH	88	86	85	89	89	88	85	86	B
4	MAS HAMID RUSYDI	86	83	84	80	78	84	91	84	B
5	MAS KHM SAID	75	75	74	80	83	85	86	75	C
6	MAS ATTARAQIE	88	86	87	83	73	83	88	87	B
7	MAS MUALLIMIN NU	80	78	78	75	69	78	82	80	C
8	MAS DARUTTAUHID	89	90	89	90	86	90	90	89	B

No.	Nama Madrasah	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Peringkat
9	MAS HIDAYATUL MUBTADIIN	89	89	87	89	86	90	89	88	B
10	MAS MUHAMMADIYAH 1	92	93	90	88	87	87	95	94	A
11	MAS NURUL ULUM	88	86	84	86	82	86	90	84	B
12	MAS MUHAMMADIYAH 2	74	72	73	66	59	73	79	72	C
13	MAS MAMBAUL ULUM	89	84	89	81	73	83	85	77	B