

**PERBANDINGAN INDEKS PEMBANGUNAN
MANUSIA (IPM) PROVINSI PAPUA TAHUN 2020,
2022, DAN 2023 MENGGUNAKAN ANALISIS
BIPLOT DAN ANALISIS PROCRUSTES**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika**

Oleh:

M. ALDI SEPTIAN

08011282126057



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM)
PROVINSI PAPUA TAHUN 2020, 2022, DAN 2023 MENGGUNAKAN
ANLISIS BIPLLOT DAN ANALISIS PROCRUSTES**

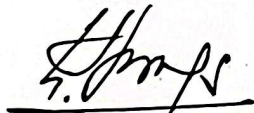
SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika**

Oleh

**M. ALDI SEPTIAN
NIM. 08011282126057**

Pembimbing Kedua



**Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si
NIP. 197101261994121001**

**Indralaya, 16 September 2025
Pembimbing Utama**



**Irmellyana, S.Si., M.Si.
NIP. 197405171999032003**

Mengetahui,

a.n. Ketua

Sekretaris Jurusan Matematika



**Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si.
NIP. 1970120041998022001**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : M. Aldi Septian

NIM : 08011282126057

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 12 September 2025

Penulis,



M. Aldi Septian

NIM. 08011282126057

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعْلَمُ مَا تُوَسْوِسُ بِهِ نَفْسُهُ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ الْوَرِيدِ

“Sungguh Kami benar-benar telah menciptakan manusia dan mengetahui apa yang dibisikkan oleh dirinya. Dan Kami lebih dekat kepadanya daripada urat lehernya” (QS. Qaf: 16).

Skripsi ini Saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT
- ❖ Kedua Orang Tuaku
- ❖ Kakak dan Adikku
- ❖ Keluarga Besarku
- ❖ Dosen dan Guruku
- ❖ Sahabat-Sahabatku
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillah, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Provinsi Papua Tahun 2020, 2022, dan 2023 Menggunakan Analisis Biplot dan Analisis Procrustes”** dengan berjalan lancar. Sholawat dan salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan, serta bagi para keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga hari kiamat. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Jurusan Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan penuh cinta kasih dan rindu yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang tiada tara kepada kedua orang tua, yaitu **Ibu Linziah dan Bapak Paisol** yang telah mengasuh, mengasih, dan mengasah dengan penuh kasih sayang, senantiasa mendoakan, meridhoi, dan meyakinkan setiap langkah penulis. Keberhasilan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Terima kasih atas segala pengorbanan, doa, dan dukungan yang diberikan. Dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah

menasehati, membimbing, memotivasi, dan memberikan arahan selama perkuliahan.

3. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Irmeilyana, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah menuntun, memberikan perhatian, nasehat, serta meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah membimbing, meluangkan waktu dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak **Dr. Ngudiantoro, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembahas Pertama sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan tanggapan dan masukan agar skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, serta telah memberikan bimbingan dan arahan dalam hal akademik selama perkuliahan.
7. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan tanggapan, saran, dan masukan agar skripsi ini dapat diselesaikan lebih baik.
8. **Bapak/Ibu Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas semua ilmu yang bermanfaat, nasehat, dan bimbingan selama perkuliahan.
9. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha di Jurusan Matematika yang telah membantu dalam proses administrasi.

10. Kakak **Fatma Rini** dan adik **M. Ahza Al-Arif**, serta keluarga besar yang senantiasa mendukung dan mendoakan.
11. Teman-teman **Matematika 2021** yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama perkuliahan.
12. **Hawari, Faiz, Nanda, Kevin, Meldi, Oldi, Hanif, Faishal, Fikri, Dika, Ghozan, Jecky, dan Naufal** yang telah menjadi teman baik penulis.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan terutama mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, Juli 2025

Penulis

COMPARISON OF HUMAN DEVELOPMENT INDEX (HDI) OF PAPUA PROVINCE IN 2020, 2022, AND 2023 USING BIPLLOT ANALYSIS AND PROCRUSTES ANALYSIS

By :

M. Aldi Septian

08011282126057

ABSTRACT

The Human Development Index (HDI) is an important indicator to measure the level of welfare of the people of a region. Papua Province has abundant natural resource potential, but Papua's HDI level is the lowest in Indonesia. The purpose of this study is to compare the HDI of Papua Province in 2020, 2022, and 2023. The data matrix of the HDI includes Life Expectancy (LE), Expected Years of Schooling (EYS), Mean Years of Schooling (MYS), Adjusted per capita expenditure, and the Percentage of poor population. The objects of this research include 29 regencies/municipalities in Papua Province. The data matrix of the three HDIs are represented graphically by biplot analysis. Furthermore, the biplot results on the HDI data matrix were compared using Procrustes analysis. The first comparison is between data in 2020 and 2023 and the second comparison is between data in 2022 and 2023. The results of the biplot analysis on the three HDIs show that LE is strongly positively correlated with EYS. Based on Procrustes analysis, a similarity measure was obtained between the two data matrices being compared. The first comparison was obtained a translation value of 0.0863, a rotation value of 0.0146, and a dilation value of 0.0144, resulting in a similarity measure of 99.24%. Meanwhile, the second comparison was obtained a translation value of 0.0326, a rotation value of 0.0040, and a dilation value of 0.0038, resulting in a similarity measure of 99.80%. This indicates that there is a similarity between the HDI biplots of 2020, 2022, and 2023, meaning there were no significant changes in the HDI indicators in those years.

Keywords: Biplot Analysis, Procrustes Analysis, Human Development Index, Configuration

**PERBANDINGAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM)
PROVINSI PAPUA TAHUN 2020, 2022, DAN 2023 MENGGUNAKAN
ANLISIS BILOT DAN ANALISIS PROCRUSTES**

Oleh :

M. Aldi Septian

08011282126057

ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator penting untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat suatu wilayah. Provinsi Papua mempunyai potensi sumberdaya alam yang melimpah, tetapi tingkat IPM Papua paling rendah di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan IPM Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023. Matriks data dari IPM tersebut meliputi Umur Harapan Hidup (UHH), Harapan Lama Sekolah (HLS), Rata-rata Lama Sekolah (RLS), pengeluaran per kapita disesuaikan, dan persentase penduduk miskin. Objek penelitian ini meliputi 29 kabupaten/kota di Provinsi Papua. Matriks data dari ketiga IPM direpresentasikan secara grafis melalui analisis biplot. Selanjutnya, hasil biplot pada matriks data IPM dibandingkan menggunakan analisis Procrustes. Perbandingan pertama antara data tahun 2020 dengan 2023 dan perbandingan kedua antara data tahun 2022 dengan 2023. Hasil analisis biplot pada ketiga IPM menunjukkan bahwa UHH berkorelasi positif kuat dengan HLS. Berdasarkan analisis Procrustes diperoleh ukuran kemiripan antara 2 matriks data yang dibandingkan. Pada perbandingan pertama diperoleh nilai translasi sebesar 0,0863, nilai rotasi sebesar 0,0146, dan nilai dilatasi sebesar 0,0144, sehingga didapat ukuran kemiripan sebesar 99,24%. Sedangkan pada perbandingan kedua diperoleh nilai translasi sebesar 0,0326, nilai rotasi sebesar 0,0040, dan nilai dilatasi sebesar 0,0038, sehingga didapat ukuran kemiripan sebesar 99,80%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kemiripan antara biplot IPM tahun 2020, 2022, dan 2023 atau dengan kata lain tidak ada perubahan signifikan pada indikator-indikator IPM pada tahun tersebut.

Kata kunci: Analisis Biplot, Analisis Procrustes, Indeks Pembangunan Manusia, Konfigurasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Indeks Pembangunan Manusia (IPM)	6
2.2 Umur Harapan Hidup (UHH).....	6
2.3 Harapan Lama Sekolah (HLS).....	7
2.4 Rata-rata Lama Sekolah (RLS)	7
2.5 Pengeluaran Per Kapita Disesuaikan	7
2.6 Persentase Penduduk miskin.....	8
2.7 <i>Singular Value Decomposition</i> (SVD)	8
2.8 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	9
2.9 Analisis Biplot.....	12
2.10 Analisis Procrustes	13
2.11 Translasi	14
2.12 Rotasi.....	15
2.13 Dilatasi	15

2.14	Ukuran Kemiripan.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Tempat Penelitian.....	17
3.2	Waktu Penelitian	17
3.3	Alat.....	17
3.4	Jenis dan Sumber Data	17
3.5	Metode Penelitian.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1	Analisis Deskriptif Data	20
4.2	Standarisasi Data.....	27
4.3	Korelasi Data.....	29
4.4	<i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	31
4.5	Ukuran Kesesuaian Biplot.....	37
4.6	Hasil Analisis Biplot pada Data IPM Provinsi Papua Tahun 2020	38
4.7	Hasil Analisis Biplot pada Data IPM Provinsi Papua Tahun 2022	42
4.8	Hasil Analisis Biplot pada Data IPM Provinsi Papua Tahun 2023	45
4.9	Hasil Analisis Procrustes.....	48
4.9.1	Translasi	49
4.9.2	Rotasi.....	49
4.9.3	Dilatasi	50
4.10	Ukuran Kemiripan.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Notasi dan Satuan Variabel.....	18
Tabel 4.1 Data IPM kabupaten/kota di Provinsi Papua tahun 2020.....	21
Tabel 4.2 Data IPM kabupaten/kota di Provinsi Papua tahun 2022.....	21
Tabel 4.3 Data IPM kabupaten/kota di Provinsi Papua tahun 2023.....	22
Tabel 4.4 Deskripsi Statistik matriks data A	24
Tabel 4.5 Deskripsi Statistik matriks data B	24
Tabel 4.6 Deskripsi Statistik matriks data C	25
Tabel 4.7 <i>Z-score</i> entri matriks A.....	29
Tabel 4.8 <i>Z-score</i> entri matriks B.....	29
Tabel 4.9 <i>Z-score</i> entri matriks C.....	29
Tabel 4.10 Korelasi variabel pada matriks data A.....	30
Tabel 4.11 Korelasi variabel pada matriks data B.....	31
Tabel 4.12 Korelasi variabel pada matriks data C.....	31
Tabel 4.13 Koefisien (<i>loading</i>) vektor eigen hasil PCA matriks data A	36
Tabel 4.14 Koefisien (<i>loading</i>) vektor eigen hasil PCA matriks data B	37
Tabel 4.15 Koefisien (<i>loading</i>) vektor eigen hasil PCA matriks data C	37
Tabel 4.16 Pengelompokan kedekatan antar objek matriks data A.....	40
Tabel 4.17 Pengelompokan kedekatan antar objek matriks data B.....	44
Tabel 4.18 Pengelompokan kedekatan antar objek matriks data C.....	47
Tabel 4.19 Hasil analisis Procrustes perbandingan pertama	52
Tabel 4.20 Hasil analisis Procrustes perbandingan kedua	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik UHH di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023	25
Gambar 4.2 Grafik HLS di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023	26
Gambar 4.3 Grafik RLS di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023	26
Gambar 4.4 Grafik pengeluaran per kapita disesuaikan di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023	27
Gambar 4.5 Grafik persentase penduduk miskin di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023	28
Gambar 4.6 Biplot dari matriks data A	40
Gambar 4.7 <i>Loading</i> plot dari matriks data A.....	42
Gambar 4.8 Biplot variabel dari matriks data B	43
Gambar 4.9 <i>Loading</i> plot variabel pada matriks data B.....	45
Gambar 4.10 Biplot dari matriks data C	46
Gambar 4.11 <i>Loading</i> plot variabel pada matriks data C.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang sangat besar dengan berbagai tantangan dalam menciptakan pemerataan pembangunan dan kesejahteraan masyarakat. Salah satu alat untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Ada tiga dimensi yang diukur dalam IPM, yaitu kesehatan, pendidikan, dan standar hidup layak (BPS, 2023). Tingkat IPM di Indonesia belum merata, ada provinsi dengan IPM yang tinggi tetapi adapula provinsi yang mempunyai IPM rendah. Provinsi yang mempunyai IPM rendah menunjukkan perlu ditingkatkannya kualitas hidup masyarakat setempat. Rata-rata IPM nasional tahun 2023 sebesar 74,39 dan sebanyak 20 provinsi mempunyai IPM dibawah rata-rata nasional (BPS, 2024a). Provinsi dengan IPM terendah adalah Papua yaitu sebesar 63,01 (BPS, 2024b).

Dalam IPM dimensi kesehatan diukur berdasarkan Umur Harapan Hidup (UHH), dimensi pendidikan diukur berdasarkan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS), serta dimensi standar hidup layak diukur berdasarkan pengeluaran per kapita disesuaikan dan persentase penduduk miskin (BPS, 2023). UHH, RLS, HLS, dan pengeluaran per kapita merupakan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap IPM (Annisaa et al., 2023).

Penelitian Masruroh dan Subekti (2016) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi IPM di Kota Yogyakarta menggunakan Aplikasi Regresi *Partial Least Square* menyimpulkan bahwa UHH, RLS, HLS, dan pengeluaran per kapita

disesuaikan berpengaruh positif terhadap IPM. Nilai *adjusted R²* sebesar 0,993 menunjukkan bahwa variabel IPM dapat dijelaskan oleh keempat variabel prediktor sebesar 99,3%.

Dalam analisis Procrustes, untuk memperoleh kemiripan bentuk dan ukuran dua konfigurasi, konfigurasi pertama tetap dan konfigurasi lainnya ditransformasi agar sesuai dengan konfigurasi pertama. Procrustes menguji keacakan antara dua konfigurasi dan melakukan transformasi, seperti rotasi, untuk memaksimalkan kemiripan satu konfigurasi dengan konfigurasi lain (Hadi et al., 2023). Analisis Procrustes dapat diterapkan untuk menganalisis indikator IPM, diantaranya Maharani (2015) membandingkan indikator IPM kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah. Hasil dari penelitian ini, IPM 2008 memiliki nilai *Stress* sebesar 20,175% dan kesesuaian sebesar 79,673% sedangkan IPM 2013 memiliki nilai *Stress* 21,387% dan kesesuaian 78,597% artinya pada tahun 2008 dan 2013 memiliki kesesuaian antara data dengan peta geometris yang hampir sama. Metode Procrustes digunakan pada hasil visualisasi analisis *multidimensional scaling* (MDS).

Penelitian selanjutnya yang membahas tentang Analisis Procrustes pada indikator IPM di Kalimantan Barat dilakukan oleh (Kurniawati et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemiripan dan perubahan hasil visualisasi grafik biplot indikator IPM pada 2019 dan grafik biplot tahun 2020. Hasil penelitian ini menunjukkan kemiripan konfigurasi biplot sebesar 99,9% dan besar perubahan hanya sebesar 0,001%. Selain itu, penelitian tentang analisis biplot dilakukan oleh Rohana (2018) yang bertujuan untuk mengelompokkan

kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat didapatkan hasil enam kelompok kabupaten/kota berdasarkan karakteristik variabel-variabel yang mempengaruhi IPM. Kondisi kabupaten yang paling mirip adalah Lombok Tengah dan Lombok Timur dengan jarak Euclid sebesar 0,071.

IPM Provinsi Papua menunjukkan peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Tahun 2020 sebesar 61,22; tahun 2021 sebesar 61,40; tahun 2022 sebesar 62,16; dan tahun 2023 sebesar 63,01. Dari tahun 2020 hingga tahun 2023 mengalami peningkatan sebesar 2,92% sedangkan dari tahun 2022 hingga 2023 mengalami peningkatan sebesar 1,37% (BPS, 2024b). Namun, meski mengalami peningkatan, IPM Provinsi Papua tumbuh negatif pada beberapa indikatornya. Indikator UHH tahun 2023 tumbuh sebesar 0,28% lebih rendah dari tahun sebelumnya yang mencapai 0,38%. Indikator HLS tahun 2023 tumbuh sebesar 0,09% jauh lebih kecil dari tahun 2022 yang mencapai 0,27%. Indikator RLS juga mengalami pertumbuhan yang melambat, pada tahun 2022 mencapai 3,85% sedangkan tahun 2023 hanya sebesar 1,85%. Indikator pengeluaran per kapita disesuaikan mengalami pertumbuhan tertinggi pada tahun 2023 yaitu sebesar 5,82%. Adapun persentase penduduk miskin tahun 2023 mencapai 26,03% atau 915,15 ribu jiwa (BPS, 2024b).

Berdasarkan beberapa alasan tersebut, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi perbandingan pada indikator-indikator yang mempengaruhi IPM Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023 menggunakan analisis biplot dan analisis Procrustes.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis indikator IPM kabupaten/kota di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023 secara grafis menggunakan analisis biplot.
2. Bagaimana hasil perbandingan antara dua konfigurasi biplot dari indikator IPM Provinsi Papua menggunakan Analisis Procrustes.

1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan data sekunder indikator IPM dari Badan Pusat Statistik Provinsi Papua tahun 2020, 2022 dan 2023.
2. Data penelitian ini terdiri dari 5 variabel berdasarkan tiga dimensi IPM yaitu dimensi kesehatan yang dihitung berdasarkan variabel Umur Harapan Hidup (UHH), dimensi pendidikan yang dihitung berdasarkan variabel Harapan Lama Sekolah (HLS) dan variabel Rata-rata Lama sekolah (RLS), serta dimensi standar hidup layak yang dihitung berdasarkan variabel pengeluaran per kapita dan variabel persentase penduduk miskin. Objek penelitian terdiri dari 29 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Papua.
3. Dua konfigurasi hasil analisis biplot yang dibandingkan adalah biplot tahun 2020 dengan tahun 2023 dan biplot tahun 2022 dengan tahun 2023.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis indikator IPM kabupaten/kota di Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023 secara grafis menggunakan analisis biplot.

2. Untuk membandingkan konfigurasi hasil analisis biplot dari indikator IPM Provinsi Papua menggunakan analisis Procrustes.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan dan wawasan dibidang statistika mengenai pengaplikasian analisis biplot dan analisis Procrustes pada masalah eksplorasi data IPM.
2. Memberikan informasi perbandingan IPM Provinsi Papua tahun 2020, 2022, dan 2023.
3. Menjadi acuan dalam menganalisis perbandingan tingkat keberhasilan pembangunan manusia di Provinsi Papua dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Eriyen Saputri, Admi Salma, Nonong Amalita, & Dony Permana. (2024). Biplot and Procrustes Analysis of Poverty Indicators By Province in Indonesia in 2015 dan 2019. *UNP Journal of Statistics and Data Science*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.24036/ujsds/vol2-iss1/124>
- Alviani, L. O., Kurniati, E., & Badruzzaman, F. H. (2021). Penggunaan Regresi Data Panel pada Analisis Indeks Pembangunan Manusia. *Jurnal Riset Matematika*, 1(2), 99–108. <https://doi.org/10.29313/jrm.v1i2.373>
- Ananda, R., & Prasetiadi, A. (2021). *Hierarchical and K-means Clustering in the Line Drawing Data Shape Using Procrustes Analysis*. www.joiv.org/index.php/joiv
- Annisaa, S. N., Rochmah, L., & Radita, A. (2023). Modeling the Human Development Index Seen from the Aspect of Public Health in East Java. In *Populasi* (Vol. 31).
- Aprilia, R., & Nurhayati, S. F. (2024). *Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Angka Harapan Hidup Di Kabupaten/Kota Se Jawa Tengah Tahun 2020-2022 Analysis Of Factors That Influence Life Expectancy Rate In Districts/Cities Of Central Java In 2020-2022*. 12(2).
- Bakhtiar, T., & Siswadi, S. (2016). *Orthogonal procrustes analysis: Its transformation arrangement and minimal distance*. www.ceserp.com/cp-jour
- BPS. (2023). *Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Maluku 2023*.
- BPS. (2024a). *Indeks Pembangunan Manusia Menurut Provinsi 2023*.
- BPS. (2024b). *Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Papua 2024*.
- Hadi, A. F., Sa'diyah, H., & Wicaksono, D. B. C. (2023). The Gge Biplot on Rcim Model for Assessing The Genotype-Environment Interaction with Simulating Outliers: Robustness in R-Squared Procrustes. *MEDIA STATISTIKA*, 15(2), 209–219. <https://doi.org/10.14710/medstat.15.2.209-219>
- Himayati, H., Switrayni, N. W., Komalasari, D., & Fitriyani, N. (2020). Analisis Rotasi Ortogonal pada Teknik Analisis Faktor Menggunakan Metode Procrustes. *EIGEN MATHEMATICS JOURNAL*, 45–55. <https://doi.org/10.29303/emj.v3i1.66>
- Irfina, F., & Wachidah, L. (2022). Analisis Procrustes terhadap Perubahan Faktor-Faktor Penyebab Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Tahun 2017 dan 2019. *Bandung Conference Series: Statistics*, 2(2), 482–489. <https://doi.org/10.29313/bcss.v2i2.4759>

- Izzah, C. I., Hendarti, I. M., Ekonomi, F., Bisnis, D., Universitas, /, Nasional, P., Veteran, ", & Jawa, ". (2023). *Analisis Pengaruh Tenaga Kerja, Tingkat Upah, dan PDRB Terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Provinsi Jawa Tengah*.
- Jhonson RA, & Winchern D. W. (1996). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. In *Applied Multivariate Statistical Analysis* (Vol. 4). Pearson Prentice Hall.
- Jolliffe T. T. (1986). *Principal Component Analysis*. Springer Verlag New York.
- Kuntoro H. (2014). *Teori dan Aplikasi Analisis Multivariat Lanjut* (1st ed.). Zifatama.
- Kurniawati, R., Wira Rizki, S., & Perdana INTISARI, H. (2022). Analisis Biplot dan Procrustes pada Indikator Indeks Pembangunan Manusia di Kalimantan Barat. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 11(1), 11–18.
- Maharani, B., & Abdul Mukid, M. (2015). *Analisis Procrustes pada Indikator Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah (Studi Kasus IPM Tahun 2008 Dan 2013)*. 4, 755–764. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Masruroh, M., & Subekti, R. (2016). *Aplikasi Regresi Partial Least Square untuk Analisis Hubungan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kota Yogyakarta*. <https://doi.org/10.14710/medstat.9.2.75-85>
- Pipin Sri Rohana, Komalasari, D., Ni Wayan Switrayni, dan, & Matematika, J. (2018). *Analisis Biplot Menggunakan Singular Value Decomposition pada Pengelompokkan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi NTB*.
- Salsabila, A., & Indira Hasmarini, M. (2023). *Determinan Indeks Pembangunan Manusia Pulau Jawa: Analisis Data Panel Tahun 2014-2021*. 11(1). <https://doi.org/10.26740/jupe.v11n1.p58>
- Sazwati, A., Pratama, D., Anam, K., Wahyudin, E., & Rifa, A. (2024). Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Persentase Penduduk Miskin Di Jawa Barat Menggunakan Regresi Linier Berganda. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Issue 1).
- Siskawati, N., Surya, R. Z., & Sudeska, E. (2022). *Pengaruh Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah Terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka Di Kabupaten / Kota Provinsi Riau*.
- Vega-Hernández, M. C., & Patino-Alonso, C. (2021). Comparing costatis and generalized procrustes analysis with multi-way public education expenditure data. *Mathematics*, 9(15). <https://doi.org/10.3390/math9151816>

- Wardana, A., Ula, M., & Retno, S. (2024). *Analisis Kinerja Kombinasi Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) Dan Principal Component Analysis (PCA) Pada Klasifikasi Gambar Spesies Burung*.
- Zindy Meilinna. (2024). Pengaruh Usia Harapan Hidup, Rata-Rata Lama Sekolah, dan Pengeluaran Per Kapita terhadap IPM. *Bisnis Dan Manajemen (EBISMEN)*, 3(1). <https://doi.org/10.58192/ebismen.v2i3.1613>