

**ANALISIS *CLUSTERING* KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI PAPUA
BERDASARKAN INDIKATOR SOSIAL EKONOMI MENGGUNAKAN
METODE *K-MEANS***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

HARTANTO

H72217025

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Surat yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HARTANTO
NIM : H72217025
Program Studi : Matematika
Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “ANALISIS *CLUSTERING* KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN INDIKATOR SOSIAL EKONOMI MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS* “. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Juni 2024

Yang menyatakan,



HARTANTO

NIM. H72217025

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : HARTANTO
NIM : H72217025
Judul Skripsi : ANALISIS *CLUSTERING* KABUPATEN/KOTA
DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN
INDIKATOR SOSIAL EKONOMI
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing 1



Nurissaidah Ulinnuha, M. Kom.
NIP. 199011022014032004

Pembimbing 2



Dr. Lutfi Hakim, M. Ag
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, MT.
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

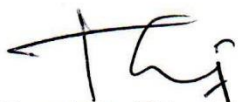
Skripsi oleh

Nama : HARTANTO
NIM : H72217025
Judul Skripsi : ANALISIS *CLUSTERING* KABUPATEN/KOTA
DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN
INDIKATOR SOSIAL EKONOMI
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 19 Juni 2024

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I


Ahmad Hanif Asyhar, M. Si.
NIP. 198601232014031001

Penguji II


Dian Yuliati, M. Si.
NIP. 198707142020122015

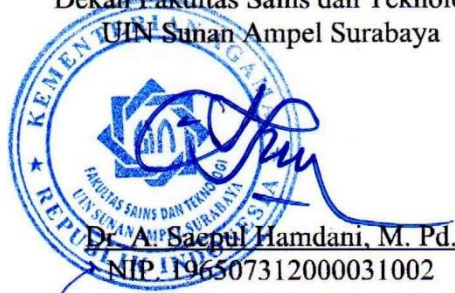
Penguji III


Nurissaidah Glinuha, M. Kom.
NIP. 199011022014032004

Penguji IV


Dr. Lutfi Hakim, M. Ag.
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya


Dr. A. Saepul Hamdani, M. Pd.
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : HARTANTO
NIM : H72217025
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : harta0406@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ANALISIS CLUSTERING KABUPATEN/KOTA
DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN INDIKATOR
SOSIAL EKONOMI MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

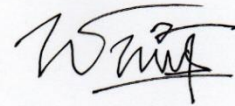
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 2 Juli 2024

Penulis



(HARTANTO)

ABSTRAK

ANALISIS *CLUSTERING* KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN INDIKATOR SOSIAL EKONOMI MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Salah satu masalah mendasar yang muncul setiap tahun adalah masalah sosial ekonomi. Hal ini juga terjadi di Provinsi Papua yang merupakan salah satu provinsi termiskin di Indonesia. Diperlukan tindakan yang mampu mendorong Provinsi Papua agar terjadi pemerataan pembangunan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengelompokkan daerah-daerah yang ada di Provinsi Papua berdasarkan indikator sosial ekonomi sesuai dengan karakteristik masing-masing untuk mengetahui kelompok daerah tertinggal serta daerah yang mulai berkembang. Pada penelitian ini akan digunakan metode *K-Means clustering*. *K-Means* merupakan bagian dari teknik *clustering* non hierarki yang membagi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kesesuaian karakteristik. Data akan diuji dengan menggunakan 2, 3, 4, 5 dan 6 *cluster*, hasil yang paling optimal adalah pada 2 *cluster* dimana *cluster* 1 memiliki 11 anggota dan *cluster* 2 memiliki 18 anggota. Ketika jumlah *cluster* adalah 2, koefisien *silhouette* tertinggi diperoleh dengan nilai 0.5818. Hal ini menunjukkan bahwa struktur pengelompokan kuat dan dapat digunakan.

Kata kunci: *K-Means*, Provinsi Papua, *Silhouette Index*

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

CLUSTERING ANALYSIS OF DISTRICTS/CITIES IN PAPUA PROVINCE BASED ON SOCIO-ECONOMIC INDICATORS USING K-MEANS METHOD

One of the fundamental problems that arise every year is socioeconomic problems. This is also the case in Papua Province, which is one of the poorest provinces in Indonesia. Action is needed to encourage Papua Province so that equitable development occurs. The purpose of this research is to group the regions in Papua Province based on socio-economic indicators according to their respective characteristics to determine the group of underdeveloped regions and regions that are starting to develop. In this research, the K-Means clustering method will be used. K-Means is part of a non-hierarchical clustering technique that divides data into several groups based on the suitability of characteristics. The data will be tested using 2, 3, 4, 5 and 6 clusters, the most optimal result is at 2 clusters where cluster 1 has 11 members and cluster 2 has 18 members. When the number of clusters is 2, the highest Silhouette coefficient is obtained with a value of 0.5818. This indicates that the clustering structure is good and can be used.

Keywords: K-Means, Papua Province, Silhouette Index

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Batasan Masalah.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kondisi Sosial Ekonomi di Provinsi Papua.....	8
2.2. Penjelasan Variabel	10
2.3. Normalisasi Data	15
2.4. Analisis <i>Clustering</i>	16
2.5. <i>K-Means</i>	17
2.6. <i>Silhouette Coefficient</i>	18
2.7. Prinsip Sosial Ekonomi Dalam Islam.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Jenis Penelitian	27
3.2. Sumber Data	27
3.3. Variabel	28
3.4. Teknik Analisis Data	29
BAB IV PEMBAHASAN.....	31
4.1. Data Deskriptif	31
4.2. Normalisasi Data	32
4.3. Perhitungan <i>K-Means</i>	35
4.4. Evaluasi Hasil <i>Clustering</i> dengan <i>Silhouette Coefficient</i>	40

4.5. Denormalisasi.....	44
4.6. Interpretasi <i>Cluster</i> Optimal.....	44
4.7. Integrasi Keislaman.....	47
BAB V PENUTUP.....	50
5.1. Simpulan.....	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	20
Tabel 3.1 Sampel Data Indikator Sosial Ekonomi Provinsi Papua.....	27
Tabel 3.2 Variabel Penelitian.....	28
Tabel 4.1 Data Deskriptif.....	31
Tabel 4.2 Data Setelah Dinormalisasi.....	33
Tabel 4.3 Titik Pusat <i>Cluster</i> Awal.....	36
Tabel 4.4 <i>Euclidean Distance</i> dan Hasil <i>Cluster</i> Iterasi-1.....	36
Tabel 4.5 Titik Pusat <i>Cluster</i> Terbaru.....	38
Tabel 4.6 Titik Pusat Akhir 2 <i>Cluster</i>	39
Tabel 4.7 Titik Pusat Akhir 3 <i>Cluster</i>	39
Tabel 4.8 Titik Pusat Akhir 4 <i>Cluster</i>	39
Tabel 4.9 Titik Pusat Akhir 5 <i>Cluster</i>	40
Tabel 4.10 Titik Pusat Akhir 6 <i>Cluster</i>	40
Tabel 4.11 Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> Berdasarkan Percobaan <i>Cluster</i>	40
Tabel 4.12 <i>Centroid</i> Akhir <i>Cluster</i> Optimal Setelah Didenormalisasi	44
Tabel 4.13 Pola <i>Centroid</i> Akhir 2 <i>Cluster</i>	45
Tabel 4.14 Kabupaten/Kota di Provinsi Papua Berdasarkan Hasil <i>Cluster</i>	45

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4.1 Grafik <i>Silhoutte Index 2 Cluster</i>	41
Gambar 4.2 Grafik <i>Silhoutte Index 3 Cluster</i>	42
Gambar 4.3 Grafik <i>Silhoutte Index 4 Cluster</i>	42
Gambar 4.4 Grafik <i>Silhoutte Index 5 Cluster</i>	43
Gambar 4.5 Grafik <i>Silhoutte Index 6 Cluster</i>	43
Gambar 4.6 Peta Hasil Pemetaan	46



DAFTAR PUSTAKA

- Adha, R. *et al.* (2021) 'Perbandingan Algoritma DBSCAN dan K-Means Clustering untuk Pengelompokan Kasus Covid-19 di Dunia', *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 18(2), pp. 206–211. Available at: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/12469>.
- Agustini, A. W. (2022) 'Distribusi kekayaan dalam ekonomi syariah', *Keislaman, Kemasyarakatan, dan Kebudayaan*, 18(2), pp. 129–146. Available at: [file:///C:/Users/USER/Downloads/1148-Article Text-2803-1-10-20181015.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/1148-Article%20Text-2803-1-10-20181015.pdf).
- Amalina, T. *et al.* (2022) 'Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(15), pp. 574–583. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7052276>.
- Amir, A. (2019) 'Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Menggunakan Metode K-Means Clustering di Rumah Sakit Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo', *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 19(1), pp. 186–195. doi: 10.30812/matrik.v19i1.529.
- Appiah, M., Amoasi, R. and Frowne, D. I. (2019) 'Human Development and Its Effects on Economic Growth and Development', *International Research Journal of Business Studies*, 12(2), pp. 101–109. doi: <https://doi.org/10.21632/irjbs>.
- Azizah, M. (2022) 'Analysis of the Effect of the Gini Ratio, Percentage of Poor Population, GRDP, HDI, and Average Per Capita Expenditures on Development Inclusivity Index in Java Island', *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 7(2), pp. 113–122. doi: <https://doi.org/10.22219/jep.v21i02.20306>.
- Azzahra, Q. N. *et al.* (2023) 'Pengelompokan Tingkat Pengangguran, Kemiskinan, Dan Pendapatan Di Kabupatenkota Provinsi Jawa Barat', *BIAStatistics: Jurnal Statistika Teori dan Aplikasi: Biomedics, Industry & Business And Social Statistics*, 6274(2), pp. 67–80.

Bappeda (2019) *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Papua 2019-2023*. Papua: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Papua.

BPS (2020) *Tenaga Kerja*. Available at: <https://mahulukab.bps.go.id/subject/6/tenaga-kerja.html> (Accessed: 17 April 2024).

BPS (2021) *Kepadatan Penduduk Menurut Provinsi, 2021*. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQxIzI=/kepadatan-penduduk-menurut-provinsi--jiwa-km2-.html> (Accessed: 4 April 2024).

BPS (2022a) 'Katalog: 3205014', *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2022*.

BPS (2022b) *Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota (Persen)*. Available at: <https://papua.bps.go.id/indicator/23/45/1/persentase-penduduk-miskin-menurut-kabupaten-kota.html> (Accessed: 15 March 2024).

BPS (2022c) *Produk Domestik Regional Bruto (Pengeluaran)*. Available at: <https://jateng.bps.go.id/subject/154/produk-domestik-regional-bruto--pengeluaran-.html> (Accessed: 12 April 2024).

BPS (2023a) *Indeks Pembangunan Manusia menurut Provinsi*. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDk0IzI=/-metode-baru--indeks-pembangunan-manusia-menurut-provinsi.html> (Accessed: 15 March 2024).

BPS (2023b) *Kemiskinan dan ketimpangan*. Available at: <https://sulut.bps.go.id/subject/23/kemiskinan.html#subjekViewTab1> (Accessed: 16 March 2024).

BPS (2023c) *Umur Harapan Hidup Menurut Provinsi*. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDE0IzI=/-metode-baru--umur-harapan-hidup-saat-lahir--uhh-.html> (Accessed: 15 March 2024).

Brenner, M. H. and Mooney, A. (2020) 'Unemployment and health in the context of economic change', *Social Science and Medicine*, 17(16), pp. 1125–1138. doi: 10.1016/0277-9536(83)90005-9.

- Dorojatun, H. (2021) *Seri Artikel DDDM KPKNL Mamuju: Normalisasi dan Standardisasi dalam Data Mining, Artikel DJKN*. Available at: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/15943/Seri-Artikel-DDDM-KPKNL-Mamuju-Normalisasi-dan-Standardisasi-dalam-Data-Mining.html#:~:text=Metode normalisasi min-max menggunakan,maksimum dikurangi nilai minimum dari> (Accessed: 6 June 2024).
- Fajriah, R. I., Sutisna, H. and Simpony, B. K. (2019) 'Perbandingan Distance Space Manhattan Dengan Euclidean Pada K-Means Clustering Dalam Menentukan Promosi', *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology*, 4(1), pp. 36–49.
- Faqih, M. (2021) 'Konsep Ummah Dan Rakyat Dalam Pandangan Islam', *Al'Adalah*, 24(1), pp. 19–28. doi: 10.35719/aladalah.v24i1.70.
- Fatkhullah, M. and Habib, M. A. F. (2023) 'Pemberdayaan Masyarakat: Konsep, Peluang, dan Tantangan dalam Perspektif Islam', *Jurnal Ekonomika dan Bisnis Islam*, 6(1), pp. 137–153.
- Fauzan, A. (2022) 'Relasi Doa dengan Usaha Dalam Perspektif Al-Qur'an', *Jurnal Semiotika-Q: Kajian Ilmu al-Quran dan Tafsir*, 2(1), pp. 55–78. doi: 10.19109/jsq.v2i1.11523.
- Gustientiedina, Adiya, M. H. and Desnelita, Y. (2019) 'Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan', *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(1), pp. 17–24. doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- Hartati, N. (2020) 'Pengaruh Inflasi Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Tingkat Pengangguran Di Indonesia Periode 2010-2016', *e-Jurnal Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan*, 9(1), pp. 26–34. doi: 10.22437/jels.v9i1.11946.
- Hidayati, R. et al. (2021) 'Analisis Silhouette Coefficient pada 6 Perhitungan Jarak K-Means Clustering', *Techno.COM*, 20(2), pp. 186–197.

- Ilyas, Mu. F. (2019) *Pengelompokkan Kabupaten/Kota Di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Indikator Ekonomi Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering Non Hirarki*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Jasasila (2020) ‘Pengaruh Tingkat Kemiskinan dan Jumlah Penduduk Terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Batang Hari 2011 -2019’, *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 11(1), p. 40. doi: 10.33087/eksis.v11i1.192.
- Jin, M. and Liu, M. (2020) ‘Structural and regional research on per capita consumption expenditure of urban residents in China’, (Feim), pp. 177–183. doi: 10.23977/FEIM2020.033.
- Karthikeyan (2020) ‘A Comparative Study on K-Means Clustering and Agglomerative Hierarchical Clustering’, *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(5), pp. 1600–1604. doi: 10.30534/ijeter/2020/20852020.
- Lokang, Y. P. and Dwiarmoko, I. A. (2019) ‘Analisis Regresi Spasial Durbin Untuk Menganalisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Persentase Penduduk Miskin’, *Jurnal Ilmiah Matrik*, 21(2), pp. 118–127. doi: 10.33557/jurnalmatrik.v21i2.565.
- Margayaningsih, D. I. (2019) ‘Peran Masyarakat Dalam Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat di Desa’, *Jurnal Publiciana*, 11(1), pp. 72–88.
- Muzilin, E. and Martanto, M. (2024) ‘Analisis K-Means Clustering Untuk Mengidentifikasi Keberadaan Badan Usaha Milik Desa Di Jawa Barat’, *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), pp. 1882–1888. doi: 10.36040/jati.v8i2.9127.
- Nasution, M. (2022) ‘Faktor Determinan Indeks Pembangunan Manusia Di Indonesia’, *Jurnal Budget : Isu dan Masalah Keuangan Negara*, 4(1), pp. 121–143. doi: 10.22212/jbudget.v4i1.43.
- Oktavianto, P. (2023) *Keanekaragaman Flora Papua*. Available at:

<https://www.forestdigest.com/detail/2393/flora-papua> (Accessed: 19 April 2024).

Pemprov Papua (2021) *Potensi Daerah Kabupaten Mamberano Tengah*. Available at: <https://papua.go.id/view-detail-kabupaten-263/potensi-daerah.html> (Accessed: 17 March 2024).

Permana, A., Rustamunadi and Sunardi, D. (2019) 'Pengaruh Pengeluaran Per Kapita Terhadap Indeks Pembangunan Manusia Di Provinsi Banten Periode 2012-2016', *Tazkiyya: Jurnal Keislaman, Kemasyarakatan dan Kebudayaan*, 05, pp. 1–21. Available at: <http://www.jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/tazkiya/article/view/2364>.

Pradana, M. A. (2019) *Pemetaan Daerah Kerawanan Kriminalitas Menggunakan K-Means Clustering di Wilayah Hukum Polresta Sidoarjo*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

Prasetya, G. M. and Sumanto, A. (2022) 'Pengaruh tingkat pengangguran dan tenaga kerja terhadap kemiskinan melalui pertumbuhan ekonomi', *Kinerja*, 19(2), pp. 467–477. doi: 10.30872/jkin.v19i2.10956.

Ram, R. and Schultz, T. W. (2019) 'Life Span, Health, Savings, and Productivity', *Economic Development and Cultural Change*, 27(3), pp. 399–421. doi: 10.1086/451107.

Riyanto, M. and Kovalenko, V. (2023) 'Partisipasi Masyarakat Menuju Negara Kesejahteraan: Memahami Pentingnya Peran Aktif Masyarakat Dalam Mewujudkan Kesejahteraan Bersama', *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 5(2), pp. 374–388. doi: 10.14710/jphi.v5i2.374-388.

SILAKIP Kota Bandung (2019) 'Analisis Pencapaian Sasaran 2 Tahun 2019 Meningkatnya Derajat Kesehatan Masyarakat Indikator', pp. 1–3.

Sirag, A., Nor, N. M. and Law, S. H. (2020) 'Does higher longevity harm economic growth?', *Panoeconomicus*, 67(1), pp. 51–68. doi: 10.2298/PAN150816015S.

- Struyf, A., Hubert, M. and Rousseeuw, P. J. (1996) 'Clustering in an object-oriented environment', *Journal of Statistical Software*, 1, pp. 1–30. doi: 10.18637/jss.v001.i04.
- Suardi, D. (2021) 'Makna Kesejahteraan Dalam Sudut Pandang Ekonomi Islam', *Islamic Banking : Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Perbankan Syariah*, 6(2), pp. 321–334. doi: 10.36908/isbank.v6i2.180.
- Supriyadi, A., Triayudi, A. and Sholihati, I. D. (2021) 'Perbandingan algoritma k-means dengan k-medoids pada pengelompokan armada kendaraan truk berdasarkan produktivitas', *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 06, pp. 229–240.
- Syaputri, D., Noprita, P. H. and Romelah, S. (2021) 'Pengelompokan Distribusi Sosial Ekonomi Masyarakat Perumahan di Kota Pekanbaru Berdasarkan Demografi Kependudukan Menggunakan Algoritma K-Means', *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 1(April), pp. 1–6.
- UNDP (2020) *Human Development Report*. Available at: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2020> (Accessed: 10 April 2024).
- UNDP (2021) 'Human Development Indices and Indicators - Statistical Report Summary', *Undp*, p. 11.
- UNDP (2022) *Human Development Index*. Available at: <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI> (Accessed: 24 April 2023).
- Wulandari, S. (2020) 'Clustering Kecamatan Di Kota Bandung Berdasarkan Indikator Jumlah Penduduk Dengan Menggunakan Algoritma K-Means', *Seminar Nasional Riset dan Teknologi (SEMNAS RISTEK) 2020*, pp. 128–132.
- Xu, Z. *et al.* (2021) 'A graph spatial-temporal model for predicting population density of key areas', *Computers and Electrical Engineering*, 93(January).

doi: 10.1016/j.compeleceng.2021.107235.

Yunianto, D. (2021) 'Analisis pertumbuhan dan kepadatan penduduk terhadap pertumbuhan ekonomi', *Forum Ekonomi*, 23(4), pp. 688–699. doi: 10.30872/jfor.v23i4.10233.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A