

**ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN PEMBANGUNAN
TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS***

SKRIPSI



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

Disusun Oleh

NISFATUL KHALIFAH

H72217055

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NISFATUL KHALIFAH
NIM : H72217055
Program Studi : Matematika
Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN PEMBANGUNAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DI INDONESIA 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,



Nisfatul Khalifah
NIM. H72217055

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : NISFATUL KHALIFAH
NIM : H72217055
Judul Skripsi : ANALISIS *CUSTER* UNTUK PEMETAAN
PEMBANGUNAN TEKNOLOGI INFORMASI
DAN KOMUNIKASI DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Nurissaidah Ulinuha, M. Kom.
NIP. 199011022014032004



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

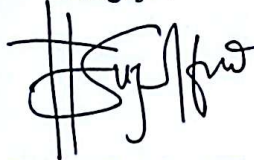
Skripsi oleh

Nama : NISFATUL KHALIFAH
NIM : H72217055
Judul Skripsi : ANALISIS *CUSTER* UNTUK PEMETAAN
PEMBANGUNAN TEKNOLOGI INFORMASI
DAN KOMUNIKASI DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*.

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 19 Juni 2024

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Yuniar Farida, MT.
NIP. 197905272014032002

Penguji II



Dian Yulianti, M. Si.
NIP. 198707142020122015

Penguji III



Nurissaidah Ulinruha, M. Kom.
NIP. 199011022014032004

Penguji IV



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Agam Hamdani, M. Pd.
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Nisfatul Khalifah
NIM : H72217055
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika
E-mail address : h72217055@uinsby.ac.id

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

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Analisis *Cluster* Untuk Pemetaan Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi

di Indonesia 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

(Nisfatul Khalifah)

ABSTRAK

ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN PEMBANGUNAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DI INDONESIA MENGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Pada era digital saat ini, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) berkembang pesat di seluruh dunia. TIK telah membantu pesatnya pertumbuhan industri, mendorong efisiensi dalam pemerintahan, dan operasional bisnis serta mengembangkan landasan penting menuju perekonomian berbasis teknologi. Suatu indikator yang digunakan untuk mengukur pembangunan TIK di suatu wilayah disebut IP TIK. Menurut BPS, indeks pembangunan teknologi informasi dan komunikasi (IP TIK) di Indonesia pada tahun 2022 adalah 5,85 dan nilai tersebut meningkat sebesar 0,78 poin selama 4 tahun dari tahun 2018. Dibalik berkembangnya TIK tersebut mempunyai sisi lain, yaitu permasalahan kesenjangan digital antar wilayah. Pada tahun 2021 jarak/selisih indeks antara provinsi dengan indeks TIK tertinggi dan terendah adalah sebesar 4,31 dan jarak tersebut melebar menjadi 4,41 pada tahun 2022. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan pembangunan TIK dengan metode *K-means* dan validasi *silhouette index*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cluster* yang optimal adalah dengan 3 *cluster* dan nilai *silhouette index* nya 0,4444. Pembagian 3 *cluster* tersebut yaitu tingkat pembangunan TIK dengan kriteria tinggi, rendah, dan sedang. *Cluster* dengan tingkat pembangunan TIK tinggi beranggotakan 6 provinsi, yaitu Kep. Riau, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Bali, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara. *Cluster* dengan tingkat pembangunan TIK rendah hanya berisi satu anggota yaitu Provinsi Papua, dan 26 provinsi lainnya masuk ke dalam *cluster* dengan tingkat pembangunan TIK sedang.

Kata kunci : Indonesia, analisis *cluster*, *K-means*, IP TIK, *silhouette index*

ABSTRACT

CLUSTER ANALYSIS FOR MAPPING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN INDONESIA USING *K-MEANS* METHOD

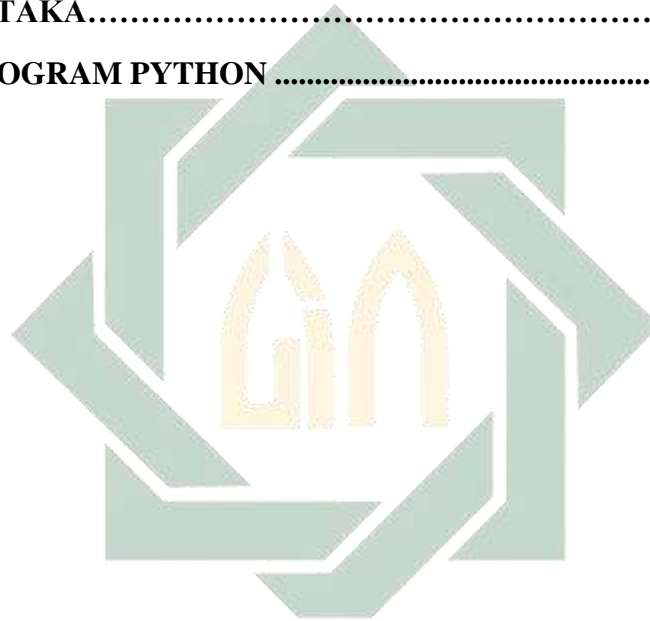
In today's digital era, information and communication technology (ICT) is rapidly expanding around the world. ICT has aided the rapid growth of industry, driven efficiencies in government and business operations and developed an important foundation towards a technology-based economy. An indicator used to measure ICT development in a region is called the IP TIK. According to BPS, the information and communication technology development index (IP TIK) in Indonesia in 2022 was 5,85 and the value increased by 0,78 points over 4 years from 2018. Behind the development of ICT, there is another side, namely the problem of the digital divide between regions. In 2021 the distance/index difference between the province with the highest and lowest ICT index was 4,31 and the distance widened to 4,41 in 2022. This study was conducted with the aim of clustering provinces in Indonesia based on ICT development using the *K-means* method and silhouette index validation. The results showed that the optimal cluster is with 3 clusters and the *silhouette index* value is 0,4444. The division of the 3 clusters is the level of ICT development with high, low, and medium criteria. Clusters with high ICT development levels consist of 6 provinces, namely Riau Islands, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Bali, East Kalimantan, North Kalimantan. Clusters with low ICT development levels contain only one member, namely Papua Province, and 26 other provinces fall into clusters with moderate ICT development levels.

Keywords: Indonesia, cluster analysis, *K-means*, IP TIK, *silhouette index*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Rumusan Masalah	6
1.2. Tujuan Penelitian	6
1.3. Manfaat penelitian	7
1.4. Sistematika Penulisan	7
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Teknologi Informasi dan Komunikasi	9
2.2. IP TIK	9
2.3. <i>Clustering</i>	14
2.4. <i>K-means</i>	17
2.5. Silhoutte Index	17
2.6. <i>Clustering</i> /pengelompokan dalam Islam	19
III METODE PENELITIAN	22
3.1. Jenis Penelitian	22
3.2. Metode Pengumpulan Data	22
3.3. Tahapan Penelitian	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Data Deskriptif	25

4.2. Proses Perhitungan Metode <i>K-means</i>	27
4.3. <i>Silhouette index</i>	37
4.4. Interpretasi <i>Cluster</i>	39
4.5. Pembahasan.....	41
4.6. Integrasi Keislaman	42
V PENUTUP	45
5.1.Simpulan	45
5.2.Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
A SKRIP PROGRAM PYTHON	50



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

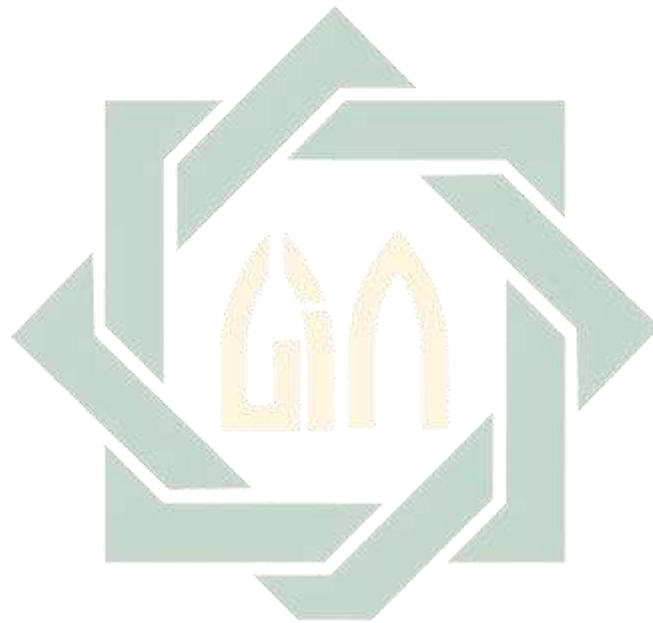
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Nilai Silhouette index.....	18
Tabel 3. 1. Variabel Penelitian.....	22
Tabel 4. 1. Data Penelitian.....	25
Tabel 4. 2. Data Deskriptif.....	26
Tabel 4. 3. Tabel Centroid Acak.....	28
Tabel 4. 4. Tabel Data Centroid Acak.....	28
Tabel 4. 5. Jarak Euclidean Percobaan 2 <i>Cluster</i>	29
Tabel 4. 6. Jarak Euclidean Percobaan 3 <i>Cluster</i>	31
Tabel 4. 7. Jarak Euclidean Percobaan 4 <i>Cluster</i>	32
Tabel 4. 8. Jarak Euclidean Percobaan 5 <i>Cluster</i>	33
Tabel 4. 9. Data Centroid Baru.....	35
Tabel 4. 10. Data Centroid Akhir.....	36
Tabel 4. 11. Jarak Euclidean Provinsi Aceh.....	37
Tabel 4. 12. <i>Silhouette Index</i> Setiap <i>Cluster</i>	39
Tabel 4. 13. Data Centroid <i>Cluster</i> Terbaik.....	39
Tabel 4. 14. Pengelompokan Provinsi pada 3 <i>Cluster</i>	40

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 3. 2. Flowchart <i>K-means</i>	24
Gambar 4. 1. Peta Pembangunan IP TIK di Indonesia	41



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mursyid, A. R. (2020). Pengaruh Pembangunan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Terhadap Pembangunan Kawasan Timur Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan STIE Muhammadiyah Palopo*, 5(2), 53–66.
- Amalina, T., Bima, D., Pramana, A., & Sari, B. N. (2022). Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(15), 574–583.
- Arianto, B. (2021). Pandemi Covid-19 Dan Transformasi Budaya Digital Di Indonesia Covid-19. *Jurnal Ilmu Humaniora*, 05(2), 233–250.
- Atira, A., & Nurina Sari, B. (2023). Penerapan Silhouette Coefficient, Elbow Method dan Gap Statistics untuk Penentuan Cluster Optimum dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indeks Kebahagiaan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(17), 76–86.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi 2021*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

- Dharmawan, M. S., & Marsisno, W. (2020). Analisis Spasial Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Pertumbuhan Sektor Tik Di Indonesia Tahun 2015-2017. *Seminar Nasional Official Statistics, 1*, 449–459.
- Dwitri, N., Tampubolon, J. A., Prayoga, S., R.H Zer, F. I., & Hartama, D. (2020). Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Penyebaran Pandemi Covid-19 Di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi, 4*(1), 128–132.
- Hanafi. (2019). Surga Dan Neraka Dalam Persepsi Al-Ghazali . *Jurnal UIN Jakarta*.
- Hidayati, R., Indana, L., Putra, M. Y. S., & Sasongko, R. Z. (2024). Analisis Cluster dengan K-Means untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Pembangunan TIK Tahun 2021-2022. *Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi), 8*(2), 405–411.
- Jayanthi, R., & Dinaseviani, A. (2022). Kesenjangan Digital dan Solusi yang Diterapkan di Indonesia Selama Pandemi COVID-19. *JURNAL IPTEKKOM Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Informasi, 24*(2), 187–200.
- Julaiha, J., Farhaini, N., Hasibuan, R. F., & Sitorus, N. A. (2023). Makkiyah dan Madaniyah. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling, 5*(1).
- Khoirunnisa, & Budiarti, W. (2019). Pengaruh Teknologi Informasi Dan Komunikasi Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Indonesia Tahun 2012-2017. *Seminar Nasional Official Statistics, 1*, 759–768.

- Latifah. (2020). Makna Isi Kandungan Surah Al-A'raf Ayat 179 Dalam Konsep Dan Karakteristik Pendidikan Islam. *Jurnal Terapung*, 1, 39–48.
- Lubis, S. (2019). Nilai Pendidikan Pada Surah Al-Alaq Ayat 1-5 Menurut Quraish Shihab. *Jurnal Al Hadi*, 4(2), 919–941.
- Luchia, N. T., Handayani, H., Hamdi, F. S., Erlangga, D., & Fitri Octavia, S. (2022). Perbandingan K-Means dan K-Medoids Pada Pengelompokan Data Miskin di Indonesia. *Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 2(2), 35–41.
- Orisa, M. (2022). *Seminar Nasional 2022 ITN Malang*. 13.
- Pujilestari, S., Kartika, W. D., Lailaturrosidah, A., Abdussakir, & Muhammad. (2022). Rahasia Tartib Surah dan Ayat Al-Quran dari Unsur Bilangan (Kajian Pemikiran Izza Rohman). *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(2), 1–16.
- Putri Aulia Syam, S., Dwi Suhendra, C., & Marini, L. F. (2023). Penerapan K-Means Clustering dalam Menentukan Bidang Magang Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Papua Infomatek. 25(1), 49–54.
- Rianto, B., & Dozan, W. (2020). *Dasar-Dasar Pengantar Teknologi Informasi*. Kota Malang: CV. Multimedia Edukasi.
- Sintiya, S., Laksana, T. G., & Tanjung, N. A. F. (2021). Kombinasi Single Linkage Dengan K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Wilayah Desa Kabupaten Pematang. *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, 3(1), 17–27.

- Suharni, S. (2021). Data Mining Analisis Cluster K-Means Pada Indeks Pembangunan Teknologi, Informasi dan Telekomunikasi. *Journal of Technopreneurship and Information System (JTIS)*, 3(3), 7–11.
- Supriyadi, A., Triayudi, A., Sholihati, I. (2021). Perbandingan Algoritma K-Means Dengan K-Medoids Pada Pengelompokan Armada Kendaraan Truk Berdasarkan Produktivitas. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 06(2), 229–240.
- Suryadi Muzahidi Aziz, & Nur Azizah Komara Rifai. (2022). Pengelompokkan Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan Menggunakan Metode K-Means Clustering dengan Silhouette Coefficient. *Bandung Conference Series: Statistics*, 2(2), 416–424.
- Syaroh, M., & Lubis, I. (2021). Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Perspektif Islam. *Jurnal Publik Reform UND HAR MEDAN*, 8(2), 2807–3452.
- Wahyu Winarni, R. (2021). Hubungan Ilmu Pengetahuan Dengan Teknologi Relationship Of Science With Technology. *Seminastika 2021*, 3(2).