

***CLUSTERING TARAF KESEJAHTERAAN KABUPATEN/KOTA DI
INDONESIA MENGGUNAKAN KOMBINASI METODE K-MEANS DAN
HIERARCHICAL CLUSTERING***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Muhammad Shafrullah
09021281621052

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

CLUSTERING TARAF KESEJAHTERAAN KABUPATEN/KOTA DI
INDONESIA MENGGUNAKAN KOMBINASI METODE K-MEANS DAN
HIERARCHICAL CLUSTERING

Oleh :

MUHAMMAD SHAFRULLAH
NIM : 09021281621052

Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002

Palembang, Desember 2020
Pembimbing II,

Desty Rodiah, M.T.
NIP. 1671016112890005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahminy Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Rabu tanggal 16 Desember 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Shafrullah
NIM : 09021281621052
Judul : *Clustering Taraf Kesejahteraan Kabupaten/Kota di Indonesia Menggunakan Kombinasi Metode K-means dan Hierarchical Clustering*

1. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002

2. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T.
NIP. 1671016112890005

3. Penguji I

Yunita S.Si, M.Cs.
NIP. 198306062015042002

4. Penguji II

Nabila Rizky Oktadini, M.T.
NIP. 199110102018032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Shafrullah
NIM : 09021281621052
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : *Clustering Taraf Kesejahteraan Kabupaten/Kota di Indonesia Menggunakan Kombinasi Metode K-means dan Hierarchical Clustering*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 18%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun



Palembang, Desember 2020



Muhammad Shafrullah
NIM. 09021281621052

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Make your move

If you can't explain it simply, you don't understand it well enough

~Albert Einstein~

*Even if your ambitions are huge, start slow, start small, build gradually,
build smart*

~Gary Vaynerchuk~

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Allah SWT & Nabi Muhammad SAW
- Orangtuaku & Saudara Saudariku tercinta
- Keluarga besarku
- Dosen Pembimbing dan Pengaji
- Sahabat dan teman seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

**CLUSTERING TARAF KESEJAHTERAAN KABUPATEN/KOTA DI
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS* DAN
*HIERARCHICAL CLUSTERING***

Oleh

Muhammad Shafrullah

09021281621052

ABSTRAK

Masalah kesejahteraan rakyat merupakan permasalahan yang harus dihadapi oleh negara-negara berkembang seperti Indonesia. Banyak indikator yang mempengaruhi tingkat kesejahteraan rakyat. Oleh karena itu, penggelompokkan kabupaten/kota perlu dilakukan untuk membantu dalam pengambilan kebijakan. Penelitian ini menggunakan kombinasi metode *K-means* dan *Hierarchical clustering*. *K-means* mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien. Akan tetapi, hasil *clustering* dengan *K-means* sangat bergantung pada pusat awal *cluster*. Oleh karena itulah metode *K-means* dikombinasikan dengan *Hierarchical clustering* untuk menentukan pusat awal *cluster*. Hasil pengelompokan akan dievaluasi menggunakan *Davies Bouldin Index* (DBI) dan *Silhouette Index* (SI). Nilai DBI kombinasi *K-means* dan *Hierarchical clustering* memiliki nilai terendah sebesar 0,51 dengan 9 *cluster* dibanding hanya menggunakan metode *K-means* saja sebesar 0,58 dengan 7 *cluster*. Nilai SI kombinasi *K-means* dan *Hierarchical clustering* memiliki nilai tertinggi sebesar 0,92 dengan 9 *cluster* dibanding hanya menggunakan metode *K-means* saja sebesar 0,89 dengan 7 *cluster*.

Kata kunci : Kesejahteraan kabupaten/ kota, *Clustering*, *Hierarchical*, *K-means*, *Davies Bouldin Index*, *Silhouette Index*.

Pembimbing I,

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002

Palembang, Desember 2020
Pembimbing II,

Desty Rodiah, M.T.
NIP. 1671016112890005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

WELFARE CLUSTERING OF DISTRICT / CITY IN INDONESIA USING K-MEANS AND HIERARCHICAL CLUSTERING METHOD

By

Muhammad Shafrullah

09021281621052

ABSTRAK

The problem of people's welfare is a problem that must be faced by developing countries like Indonesia. Many indicators influence the level of people's welfare. Therefore, it is necessary to group districts / cities to assist in policy making. This study uses a combination of K-means and Hierarchical clustering methods. K-means has the ability to classify large amounts of data with relatively fast and efficient computation time. However, the results of K-means clustering are highly dependent on the initial center of the cluster. Therefore, the K-means method is combined with Hierarchical clustering to determine the initial center of the cluster. The results of grouping will be evaluated using the Davies Bouldin Index (DBI) and the Silhouette Index (SI). The DBI value of the combination of K-means and Hierarchical clustering has the lowest value of 0.51 with 9 clusters compared to only using the K-means method of 0.58 with 7 clusters. The SI value of the combination of K-means and Hierarchical clustering has the highest value of 0.92 with 9 clusters compared to only using the K-means method of 0.89 with 7 clusters.

Keywords : District / city welfare, Clustering, Hierarchical, K-means, Davies Bouldin Index, Silhouette Index.

Pembimbing I,



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002

Palembang, Desember 2020

Pembimbing II,



Desty Rodiah, M.T.
NIP. 1671016112890005

Approved,
Head of the Informatics Engineering Department,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tuaku, Muhammad Rizal (ALM) dan Nuraina, saudara-saudariku, Rina Asrida, Shondri Firmansyah, Shafransyah, dan Rizki Rahmatia yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun material
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Ibu Alvi Syahrini, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, dan Ibu Mastura Diana Marieska, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom.,Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Desty Rodiah, M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing dalam proses perkuliahan serta penggerjaan Tugas Akhir.
4. Ibu Yunita, S.Si., M.Cs. selaku dosen penguji I dan Ibu Nabila Rizky Oktadini, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran serta masukan dalam penggerjaan Tugas Akhir.
5. Pak Ricy, Mba Winda dan seluruh staff tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
6. Meyshin Herawati, sahabat dekat penulis yang telah menemani masa perkuliahan penulis, yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan, dan selalu memberikan motivasi kepada penulis.

7. Sahabat seperjuangan, Muhammad Ghufron Khaical Alfaris, Zikry Kurniawan, dan Muhammad Edu Agritama yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan, menjadi saksi kehidupan penulis dalam berbagi canda tawa dan membantu penulis ketika menghadapi masalah pribadi maupun perkuliahan.
8. Muhammad Irfan Triananto Putra dan Maharani Putri Rama, sahabat penulis yang telah membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir, yang selalu sabar dalam mengajarkan, mendengarkan, memberi saran dan selalu bersedia membantu penulis sejak awal perkuliahan sampai selesai.
9. Givan, Irfan, Sofy, Fiorent, Sarach, sahabat baik penulis dari masa SMA hingga sekarang yang telah banyak memberikan motivasi kepada penulis dan mendengarkan keluh kesah penulis.
10. Teman-teman kelas dan jurusan Teknik Informatika yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Desember 2020



Muhammad Shafrullah

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMPAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-4
1.7. Sistematika Penulisan	I-5
1.8. Kesimpulan	I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1. Pendahuluan.....	II-1

2.2.	Landasan Teori.....	II-1
2.2.1.	<i>Clustering</i>	II-1
2.2.2.	<i>Hierarchical Clustering</i>	II-2
2.2.3.	<i>K-means Clustering</i>	II-3
2.2.4.	Kombinasi Metode <i>Hierarchical</i> dan <i>K-means Clustering</i>	II-4
2.2.5.	<i>Davies-Bouldin Index</i>	II-5
2.2.6.	<i>Silhouette Index</i>	II-7
2.2.7.	<i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	II-8
2.3.	Penelitian Lain yang Relevan	II-9
2.4.	Kesimpulan	II-12
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Pendahuluan	III-1
3.2	Pengumpulan Data	III-1
3.3	Tahapan Penelitian.....	III-1
3.3.1	Kerangka Kerja	III-2
3.3.2	Kriteria Pengujian	III-3
3.3.3	Format Data Pengujian.....	III-3
3.3.4	Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III-3
3.3.5	Pengujian Penelitian.....	III-4
3.3.6	Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian.....	III-5
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-5
3.4.1	Fase Insepsi	III-5
3.4.2	Fase Elaborasi	III-6
3.4.3	Fase Konstruksi	III-6
3.4.4	Fase Transisi	III-6
3.5	Manajemen Proyek Perangkat Lunak	III-6
3.6	Kesimpulan	III-10
 BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK		IV-1
4.1.	Pendahuluan	IV-1
4.2.	Fase Insepsi	IV-1

4.2.1.	Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2.	Kebutuhan Sistem	IV-2
4.2.3.	Analisis Kebutuhan dan Desain	IV-4
4.3.	Fase Elaborasi	IV-16
4.3.1.	Pemodelan Bisnis	IV-16
4.3.2.	Perancangan Data.....	IV-17
4.3.3.	Diagram.....	IV-17
4.4.	Fase Konstruksi.....	IV-19
4.4.1.	Kebutuhan Sistem	IV-20
4.4.2.	Diagram Kelas.....	IV-20
4.4.3.	Implementasi	IV-21
4.5.	Fase Transisi	IV-23
4.5.1.	Pemodelan Bisnis	IV-23
4.5.2.	Rencana Pengujian.....	IV-23
4.5.3.	Implementasi	IV-25
4.6.	Kesimpulan	IV-28
 BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....		V-1
5.1	Pendahuluan.....	V-1
5.2	Data Hasil Percobaan/Penelitian.....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2	Data Hasil Konfigurasi.....	V-2
5.3	Analisis Hasil Penelitian	V-4
5.3.1	Hasil Pengujian K-means Clustering	V-4
5.3.2	Hasil Pengujian <i>K-means</i> dikombinasikan dengan <i>Hierarchical Clustering</i>	V-5
5.4	Kesimpulan	V-7
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		VI-1
6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Rancangan Tabel Nilai Evaluasi.....	III-3
Tabel III-2. Tabel Work Breakdown Structure (WBS) Penelitian.....	III-7
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non - Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Langkah – langkah K-means	IV-5
Tabel IV-4. Langkah – langkah kombinasi K-means dan Hierarchical.....	IV-8
Tabel IV-5. Definisi Aktor Use Case	IV-12
Tabel IV-6. Definisi Use Case	IV-12
Tabel IV-7. Skenario Use Case Memasukkan Berkas	IV-13
Tabel IV-8. Skenario Use Case Clustering Kabupaten/kota K-means Hierarchical dan K-means	IV-14
Tabel IV-9. Implementasi Kelas	IV-22
Tabel IV-10. Rencana Pengujian Memasukkan Berkas.....	IV-24
Tabel IV-11. Rencana Pengujian Clustering kabupaten/kota K-means – Hierarchical	IV-24
Tabel IV-12. Pengujian Memasukkan Berkas	IV-26
Tabel IV-13. Pengujian Clustering Kabupaten/Kota K-Means	IV-27
Tabel V-1. Pengujian eksekusi 1	V-2
Tabel V-2. Pengujian eksekusi 2.....	V-3
Tabel V-3. Pengujian eksekusi 3.....	V-3
Tabel V-4. Pengujian eksekusi 4.....	V-4

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II-1. Kombinasi Metode Hierarchical Clustering dan K-means Clustering ...	II-5
Gambar II-2. Arsitektur Rational Unified Process.....	II-8
Gambar III-1. Kerangka kerja Hierarchical Clustering dan K-means Clustering	III-2
Gambar III-2. Tahapan Pengujian Penelitian.....	III-4
Gambar IV-1. Diagram Use Case	IV-11
Gambar IV-2. Diagram Aktivitas Memasukkan Berkas	IV-15
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas Clustering Kabupaten/kota K-means Hierarchical dan K-means	IV-16
Gambar IV-4. Diagram Sequence Memasukkan Berka.....	IV-17
Gambar IV-5. Diagram Sequence K-means – Hierarchical.....	IV-18
Gambar IV-6. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak	IV-19
Gambar IV-7. Diagram Kelas	IV-21
Gambar IV-8. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak	IV-23
Gambar V-1. Pengujian 1.....	V-5
Gambar V-2. Pengujian 2.....	V-6
Gambar V-3. Pengujian 3.....	V-6
Gambar V-4. Pengujian 4.....	V-6

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan menjelaskan latar belakang analisa *clustering* kabupaten/kota di Indonesia dengan kombinasi metode *Hierarchical* dan *K-means clustering* menggunakan data indikator kesejahteraan rakyat, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta uraian singkat bab per bab dalam laporan ini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Masalah kesejahteraan sosial merupakan permasalahan yang harus dihadapi oleh negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Permasalahan kesejahteraan sosial terjadi akibat beberapa faktor, seperti faktor kepadatan penduduk dan kemiskinan (Tenriawaru, 2018).

Jumlah penduduk yang besar merupakan salah satu modal dasar pembangunan karena menjadi subjek dan objek pembangunan. Namun jumlah penduduk yang besar jika tidak diiringi dengan pengendalian pertumbuhan penduduk serta upaya peningkatan kesejahteraannya maka bukan tidak mungkin jika suatu saat akan timbul masalah kesejahteraan penduduk¹⁾.

¹⁾ Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Sumatera Selatan 2018

Mengingat pentingnya permasalahan dan belum adanya pengelompokan daerah berdasarkan kesejahteraan, pengambilan kebijakan terkait masalah kesejahteraan penduduk daerah akan menjadi lebih sulit. Salah satu informasi yang dapat membantu dalam pengambilan kebijakan ialah mengenai tingkat kesejahteraan penduduk suatu daerah. Penentuan tingkat kesejahteraan penduduk suatu daerah bukanlah hal yang sederhana, hal ini disebabkan oleh banyaknya indikator yang mempengaruhi tingkat kesejahteraan penduduk. Oleh karena itu diperlukan metode untuk menentukan tingkat kesejahteraan penduduk.

Metode *clustering* merupakan salah satu metode yang bisa diterapkan. Pengertian *clustering* adalah pengelompokan sejumlah data atau objek ke dalam *cluster* (group) sehingga setiap dalam *cluster* tersebut akan berisi data yang semirip mungkin dan berbeda dengan objek dalam *cluster* yang lainnya (Alfina, Santosa, dan Barakbah, 2012). Ada dua metode *clustering* yang dikenal, yaitu *Hierarchical clustering* dan *Partitioning*. Metode *Hierarchical clustering* sendiri terdiri dari *Complete Linkage*, *Single Linkage*, *Average Linkage* dan *Centroid Linkage*, Sedangkan metode *Partitioning* sendiri terdiri dari *K-means* dan *Fuzzy K-means*.

Metode *K-means* merupakan metode *clustering* yang paling sederhana dan umum (Alfina, Santosa, dan Barakbah, 2012). *K-means* mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien. Akan tetapi, hasil *clustering* dengan *K-means* sangat bergantung pada pusat awal *cluster* (Rahmawati *et al.*, 2016). Hal ini menyebabkan hasil *cluster* nya berupa solusi yang sifatnya *local* optimal. *Hierarchical clustering* adalah metode analisis kelompok yang berusaha untuk membangun sebuah hierarki

kelompok data, metode hierarki yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Single Linkage*, pengklasteran didasarkan pada jarak paling terkecil diantara dua objek. Dari sifat *Hierarchical clustering* menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk mengatasi masalah penentuan pusat awal *cluster* pada metode *K-means*. Untuk itu, maka *K-means* dikolaborasikan dengan metode *Hierarchical* untuk penentuan pusat awal *cluster*.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan *clustering* kabupaten/kota di Indonesia berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat dengan menggunakan kombinasi algoritma *K-means* dan *Hierarchical*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, hasil *clustering* dengan *K-means* sangat bergantung pada pusat awal *cluster* yang menyebabkan hasil *cluster* nya berupa solusi yang sifatnya *local* optimal, dan *Hierarchical clustering* adalah metode analisis kelompok yang berusaha untuk membangun sebuah hierarki kelompok data, maka pertanyaan penelitian dalam masalah ini adalah:

1. Bagaimana mengelompokkan kabupaten/kota di Indonesia berdasarkan indikator kesejahteraan penduduk menggunakan kombinasi metode *Hierarchical clustering* dan *K-means clustering* ?
2. Bagaimana hasil dari *clustering* kabupaten/kota di Indonesia dengan kombinasi metode *Hierarchical clustering* dan *K-means clustering* ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Untuk mengklaster taraf kesejahteraan kabupaten/kota di Indonesia ke dalam *cluster-cluster* dengan kombinasi metode *Hierarchical clustering* dan *K-means clustering*.
2. Mengukur perbandingan hasil *clustering* antara metode *K-means* dengan metode kombinasi *K-means* dan *Hierarchical clustering*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui *cluster* yang terbentuk dari hasil *clustering* kabupaten/kota di Indonesia ke dalam *cluster-cluster*.
2. Mengetahui kinerja kombinasi metode *Hierarchical clustering* dan *K-means clustering* dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Indonesia.

1.6 Batasan Masalah

Batasan Masalah yang ditetapkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah mengelompokkan 514 kabupaten/kota di Indonesia. Menggunakan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) karena merupakan indikator penting untuk mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup dan kesejahteraan manusia dalam pendapatan, kesehatan, dan pendidikan yang terdiri dari indikator harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, angka harapan hidup, dan

pengeluaran perkapita, yang di publikasi oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas proposal penelitian ini, pemaparan materi dikelompokkan menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi metode dan algoritma yang digunakan beserta langkah kerja metode dan algoritma serta kajian literature penelitian terdahulu yang relevan terhadap penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan diuraikan mengenai proses pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode Rational Unified Process (RUP) yang merupakan alat penelitian yang dipakai pada peramalan harga jual logam mulia emas.

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini menyajikan hasil pengujian berdasarkan tahapan yang telah dilakukan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat berguna pada penelitian berikutnya

1.8. Kesimpulan

Penelitian ini berfokus pada pengelompokan kabupaten/kota di Indonesia ke dalam *cluster-cluster* menggunakan kombinasi metode *Hierarchical clustering* dan *K-Means clustering*. Karena hasil *clustering* dengan *K-Means* sangat bergantung pada pusat awal *cluster* hal ini menyebabkan hasil *cluster* berupa solusi yang sifatnya *local optimal*. Untuk itu, maka *K-Means* dikolaborasikan dengan metode hierarki untuk penentuan pusat awal *cluster*. Pada penelitian ini diharapkan dapat memperoleh hasil *cluster* terbaik dari kombinasi metode *Hierarchical clustering* dan *K-Means clustering*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, Tahta; Santosa, Budi. & Barakbah, Ridho, A. 2012. Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-Means dan Gabungan Keduanya dalam Cluster Data (Studi Kasus: Problem Kerja Praktek Teknik Industri ITS). *Jurnal Teknik ITS*, (Vol 1, No 1 (2012): Jurnal Teknik ITS (ISSN 2301-9271)): A521–A525.
- Alith, M.F. 2015. Klasterisasi Proses Seleksi Pemain Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus: Tim Hockey Kabupaten Kendal). Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer.
- Anggara, M., Sujaini, H. & Nasution, H. 2016. Pemilihan Distance Measure Pada K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Member Di Alvaro Fitness. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 4(1): 186–191.
- Jumeilah, F. & Pratama, D. 2018. Identifikasi Cluster Penduduk Usia Kerja Sumatera Selatan Menggunakan Metode K-Modes. *Jurnal Komputer Terapan*, 4(1 SE-).
- Merliana, N.P.E. & Santoso, A.J. 2015. Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik Pada Metode K-Means Clustering.
- Mu'afa, S.F. & Ulinnuha, N. 2019. Perbandingan Metode Single Linkage, Complete Linkage Dan Average Linkage dalam Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Variabel Jenis Ternak Kabupaten Sidoarjo. *Inform: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 4(2).
- Mubarok, F., Harliana, H. & Hadijah, I. 2015. Perbandingan Antara Metode RUP

- dan Prototype Dalam Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web. Creative Information Technology Journal, 2(2): 114–127.
- Pradnyana, G.A. & Permana, A. 2018. Sistem Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa Dengan Metode K-Means dan K-Nearest Neighbors Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 16: 59.
- Rahmawati, L., Widya Sihwi, S. & Suryani, E. 2016. Analisa Clustering Menggunakan Metode K-Means dan Hierarchical Clustering (Studi Kasus : Dokumen Skripsi Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret). Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart, 3: 66.
- Tenriawaru, A. 2018. Clustering Kabupaten/Kota Provinsi Sulawesi Tenggara Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat. semanTIK, 4(2): 175–182.