

**KLASTERISASI DAERAH PESERTA KB AKTIF DI KABUPATEN  
ASAHAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS***

**Aftari Swastika Dyah Utami\*, Fajar Munawar, Sari Bunga Tiara Manurung**

Mahasiswa Prodi Sistem Informasi

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal

\**email:* [aftariswastikadyh@gmail.com](mailto:aftariswastikadyh@gmail.com)

**Abstract:** Keluarga Berencana (KB) participants are one of the indicators of the success of the FP program. This research aims to cluster the levels of activity among active KB participants in Kabupaten Asahan using the K-Means method. The data utilized comprises active KB participant data in Kabupaten Asahan for the year 2021. The research findings indicate three groups of active FP participants based on their activity levels: a group with low activity levels, a group with moderate activity levels, and a group with high activity levels. The low activity group consists of 7 districts, the moderate activity group comprises 15 districts, and the high activity group includes 3 districts. The results of this clustering analysis can be utilized by Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) of Kabupaten Asahan to enhance public understanding of the importance of birth control. This can be achieved through socialization efforts across the entire district, particularly in districts where the analysis shows a significant number of active FP participants.

**Keywords:** Cluster; Family Planning; K-Means

**Abstrak:** Peserta Keluarga Berencana (KB) aktif merupakan salah satu indikator keberhasilan program KB. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klusterisasi tingkat keaktifan peserta KB aktif di Kabupaten Asahan menggunakan metode K-Means. Data yang digunakan adalah data peserta KB aktif di Kabupaten Asahan tahun 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga kelompok peserta KB aktif berdasarkan tingkat keaktifannya, yaitu kelompok dengan tingkat keaktifan rendah, kelompok dengan tingkat keaktifan sedang, dan kelompok dengan tingkat keaktifan tinggi. Kelompok dengan tingkat keaktifan rendah terdiri dari 7 Kecamatan, Kelompok dengan tingkat keaktifan sedang terdiri dari 15 Kecamatan dan Kelompok dengan tingkat keaktifan tinggi terdiri dari 3 Kecamatan. Hasil analisis klusterisasi ini dapat dimanfaatkan oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) Kabupaten Asahan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pengendalian kelahiran. Hal ini dapat dilakukan melalui sosialisasi di seluruh wilayah kabupaten, khususnya di kecamatan-kecamatan yang hasil analisisnya menunjukkan jumlah peserta KB aktif cukup banyak.

**Kata kunci:** Keluarga Berencana, *K-Means*, Klaster

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada masa kini berkembang sangat cepat, baik dalam sektor medis maupun kesehatan secara umum. Kehadiran teknologi menjadi sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk kesehatan, pendidikan, dan lainnya. Teknologi memungkinkan proses-proses yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih efisien, seperti perhitungan dan pengelompokan data. Dengan jumlah data yang semakin banyak dalam suatu organisasi, pengelompokan data menjadi semakin rumit. Namun, dengan perkembangan teknologi saat ini, tersedia berbagai solusi untuk mengatasi tantangan tersebut.

Data tentang jumlah peserta program Keluarga Berencana (KB) yang menggunakan alat kontrasepsi aktif di Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) sangat melimpah, sehingga diperlukan sistem yang dapat digunakan dengan efisiensi dan efektivitas. Hal ini memungkinkan pengelompokan peserta KB aktif berdasarkan usia dan jenis kontrasepsi yang digunakan di kecamatan tertentu, sehingga informasi yang disajikan oleh BKKBN menjadi lebih akurat.

Program KB adalah inisiatif yang bertujuan untuk memberikan bantuan kepada pasangan suami istri dalam mencegah kehamilan yang tidak diinginkan, merencanakan kehamilan yang diinginkan, mengatur jarak antara kehamilan, menyesuaikan waktu kelahiran dengan usia pasangan, dan menentukan jumlah anak dalam keluarga [1].

Partisipasi masyarakat dalam Program Keluarga Berencana (KB) memiliki potensi untuk mengurangi angka kelahiran di suatu daerah. Tingkat penggunaan KB Aktif di setiap wilayah dapat menjadi indikator keberhasilan pelaksanaan program KB di daerah tersebut. Pengguna KB Aktif adalah individu yang saat ini menggunakan metode kontrasepsi untuk menunda, mengatur, atau menjarangkan kehamilan, atau menghentikan kesuburan [2].

Alat kontrasepsi adalah sarana atau metode yang bertujuan mencegah terjadinya pembuahan guna mencegah kehamilan. Negara-negara berkembang seperti Indonesia, yang memiliki populasi besar, mendukung program kontrasepsi untuk mengatur pertumbuhan populasi dan meningkatkan kesejahteraan keluarga. Dalam upaya tersebut, pemerintah Indonesia menyelenggarakan Program Keluarga Berencana (KB) untuk mengatur jumlah kelahiran [3].

Mayoritas masyarakat menggunakan metode kontrasepsi yang memiliki efektivitas sementara, seperti pil dan suntik. Kondisi ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman masyarakat tentang kontrasepsi implan dan sikap terhadapnya. Sebagian besar masyarakat masih percaya bahwa implan atau susuk dapat hilang secara alami dari tubuh atau berpindah ke bagian tubuh lainnya. Implan merupakan jenis kontrasepsi jangka panjang yang terdiri dari kapsul levonorgestrel fleksibel yang ditanam di bawah kulit dengan prosedur operasi kecil. Kontrasepsi ini efektif dalam jangka waktu lima tahun [4].

**Tabel 1. Peserta KB Aktif di Kecamatan Wilayah Kabupaten Asahan 2021**

No	Kecamatan	IUD	MOP	MOW	Kondom	Implant	Suntik	Pil
1	B.P. Mandoge	695	21	1086	61	933	1322	703
2	Bandar Pulau	286	13	375	85	471	735	835

3	Aek Songsongan	195	4	203	86	380	861	849
4	Rahuning	78	12	374	101	528	747	810
5	Pulau Rakyat	584	122	378	155	921	1518	1093
6	Aek Kuasan	275	20	773	20	451	578	407
7	Aek Ledong	156	18	321	18	329	834	565
8	S. Kepadang	81	5	100	88	202	632	1058
9	S. Kepadang Barat	68	7	66	37	269	737	1136
10	S. Kepadang Timur	10	3	7	34	66	693	902
11	Tanjungbalai	301	35	231	125	399	1424	1424
12	Simpang Empat	253	27	390	205	489	3194	1426
13	Teluk Dalam	126	11	250	177	330	687	634
14	Air Batu	978	60	575	173	872	1371	984
15	Sei Dadap	307	9	475	163	830	1326	1256
16	Buntu Pane	146	10	653	32	764	928	461
17	Tinggi Raja	219	8	677	76	681	610	239
18	Setia Janji	249	3	501	20	323	267	221
19	Meranti	292	19	595	105	383	739	319
20	Pulo Bandring	754	50	1023	156	691	1108	689
21	R. Panca Arga	691	22	256	37	551	783	861
22	Air Joman	620	7	389	293	685	2035	2014
23	Silau Laut	347	11	215	121	467	911	1245
24	Kisaran Barat	762	45	2001	178	932	1218	1309
25	Kisaran Timur	1118	45	1511	214	1018	2776	2265

Sumber: Dinas P2KBP3A Asahan (2021)

Berdasarkan dari data diatas peserta KB di Kabupaten Asahan pada tahun 2021 berjumlah 79 210. Dan jenis-jenis KB yang di gunakan pada Kabupaten Asahan (IUD, MOP, MOW, KONDOM, IMPANT, SUNTIK, PIL) [5].

**METODE**

Data mining adalah istilah yang digunakan untuk menggali pengetahuan yang tersembunyi dalam basis data. Konsep data mining menggabungkan teori dan heuristik yang berfokus pada proses penemuan pola atau pengetahuan, meliputi pembersihan data, pembelajaran, dan visualisasi hasil. Penelitian ini menggunakan metode K-Means Clustering, yang merupakan salah satu teknik dalam data mining [6].

Metode K-Means Clustering merupakan salah satu teknik pengelompokan yang paling umum digunakan dalam penelitian karena sifatnya yang mudah diimplementasikan dan mampu mengelompokkan data berdasarkan kriteria tertentu yang serupa dengan data lainnya, sehingga mempermudah identifikasi jenis kelompok dari distribusi data. K-Means Clustering termasuk dalam kategori metode Unsupervised Learning dalam data mining, di mana data yang digunakan tidak memiliki kelas atau label yang menjadi target [7].

Menurut Sarwono, tahapan dalam melakukan perhitungan menggunakan metode K-Means melibatkan [8]:

1. Menetapkan jumlah kluster yang ingin dicari terlebih dahulu.
2. Menentukan posisi awal pusat kluster, atau centroid, sebanyak jumlah kluster yang telah ditentukan sebelumnya. Langkah ini dilakukan untuk menghitung jarak setiap data masukan terhadap setiap centroid, menggunakan rumus jarak Euclidean.

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i - \mu_j)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

$X_i$  = data kriteria

$j$  = *centroid* pada *cluster* ke- $n$

3. Menyusun data-data berdasarkan seberapa dekatnya dengan pusat kluster (*centroid*).
4. Mengupdate nilai *centroid* yang baru, di mana nilai *centroid* baru didapatkan dari rerata kluster dengan menggunakan persamaan:

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in S_j} X_j \quad (2)$$

Keterangan:

$\mu_j(t+1)$  = *Centroid* baru pada iterasi  $(t+1)$

$N_{sj}$  = Data pada *cluster*  $S_j$

5. Melakukan iterasi lagi jika data masih berubah, hingga tidak ada perubahan pada anggota kluster.

Metodologi penelitian yang diterapkan pada K-Means Clustering mengikuti prinsip data mining yang tergantung pada Cross-Industry Standard Process (CRISP-DM). CRISP-DM merupakan kerangka kerja dalam data mining yang terdiri dari 6 tahap untuk mengubah data menjadi input dalam sebuah proses. Tahap-tahap tersebut mencakup pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, penerapan, dan evaluasi [9].



**Gambar 1. Metodologi CRISP-DM**

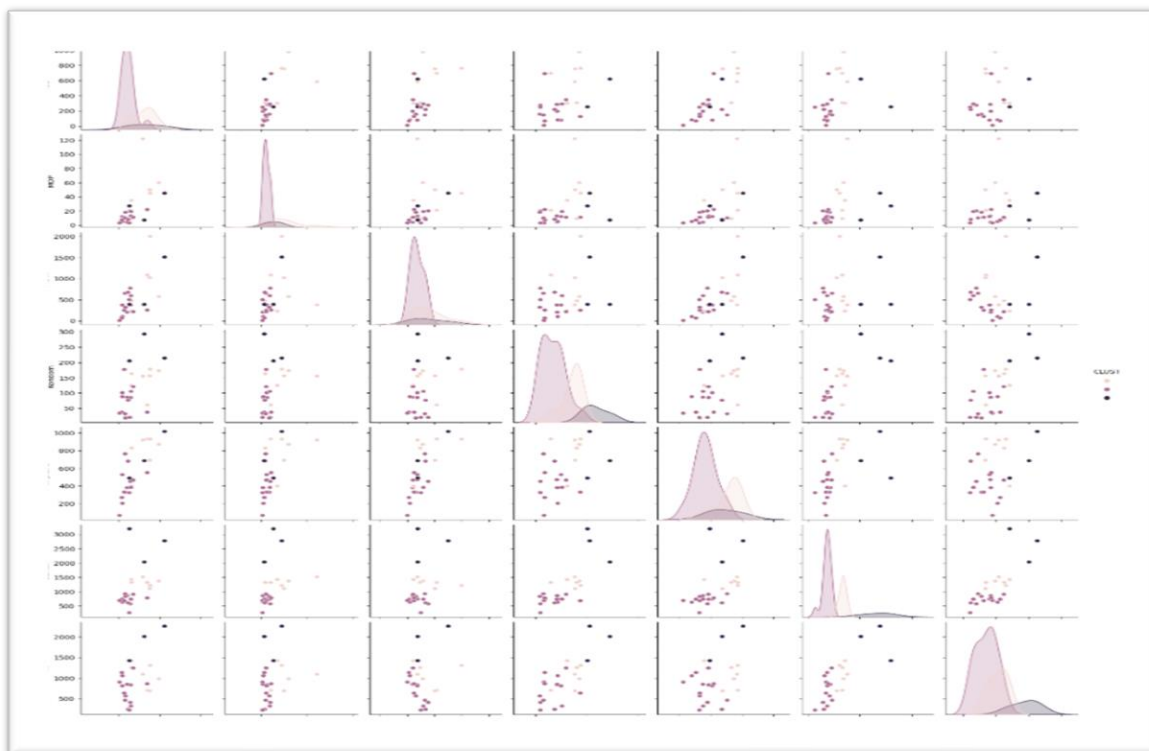
Penjelasan mengenai metodologi penelitian ini sesuai dengan model CRISP-DM adalah sebagai berikut:

***Bussiness Understanding***

Masalah mendasar dalam penelitian ini adalah adanya peserta aktif KB dari perkecamatan yang ada di Kabupaten Asahan. Fokus dari penelitian ini adalah melakukan pengelompokan data yang ada menjadi kluster tinggi, menengah, dan rendah dengan menerapkan metode K-Means. Diharapkan penggunaan K-Means Clustering ini dapat meningkatkan kualitas keputusan yang dihasilkan [9].

***Data Understanding***

Tahap pemahaman mencakup pengumpulan, analisis, dan visualisasi data. Data yang akan diproses berkaitan dengan tingkat partisipasi peserta KB di Kecamatan di Kabupaten Asahan. Dimana kriteria yang terdapat pada data adalah Jenis KB, dan Kecamatan masing masing di Kabupaten Asahan [10]. Berikut visualisasi data berupa titik persebaran *cluster*



**Gambar 2. Visualisasi Persebaran Data Peserta KB Aktif**

***Data Preparation***

Merupakan tahapan dalam data mining yang bertujuan mempersiapkan data agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Proses persiapan data melibatkan langkah-langkah seperti memeriksa total nilai yang hilang. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki data

sehingga pengolahan data dapat berlangsung lebih efektif [11].

**Modelling**

Penelitian ini menerapkan metode K-Means Clustering untuk menggambarkan pola penyebaran data, dengan tujuan memperoleh informasi tentang jumlah peserta KB aktif berdasarkan tingkat keaktifan di setiap kecamatan Kabupaten Asahan [12].

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam data yang menilai tingkat keaktifan peserta KB di daerah Kabupaten Asahan, diuji menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan dalam kategori klaster tinggi, sedang, dan rendah. Dalam hal ini, jumlah klaster yang diuji adalah 3, disebut juga k-3 [13].

Informasi tentang jumlah tingkat keaktifan peserta KB di wilayah Kabupaten Asahan disajikan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 2. Pengelompokan k=3**

<b>Jumlah k=3</b>	<b>Jumlah anggota cluster</b>
<i>Cluster 0</i>	7 Data
<i>Cluster 1</i>	15 Data
<i>Cluster 2</i>	3 Data

Jika dilihat dari hasil pembagian menjadi tiga kelompok (k=3) dalam tabel di atas, terdapat tiga kelompok, yaitu kelompok 0, kelompok 1, dan kelompok 2, dengan masing-masing memiliki jumlah anggota sebanyak 7 data, 15 data, dan 3 data. Detailnya dapat dilihat pada tabel berikut [14].

**Tabel 3. Keterangan Tiap Cluster**

<b>Cluster</b>	<b>Keterangan</b>
0 (7 Data)	<i>Cluster</i> ini merupakan tingkat keaktifan peserta aktif KB daerah Kabupaten Asahan dengan kategori RENDAH.
1 (15 Data)	<i>Cluster</i> ini merupakan tingkat keaktifan peserta aktif KB daerah Kabupaten Asahan dengan kategori SEDANG.
2 (3 Data)	<i>Cluster</i> ini merupakan tingkat keaktifan peserta aktif KB daerah Kabupaten Asahan dengan kategori TINGGI.

Pada evaluasi data tersebut, kelompok masih direpresentasikan sebagai kelompok 0, 1, dan 2. Untuk memperjelas hasil klasterisasi, perlu mengubah nama kelompok sesuai dengan kriteria klaster awal, yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Dengan demikian, akan dihasilkan gambaran sebagai berikut [15].

No	Kecamatan	IUD	MOP	MOW	Kondom	Implant	Suntik	Pil	CLUSTER
1	B.P. Mandoge	695	21	1086	61	933	1322	703	Rendah
5	Pulau Rakyat	584	122	378	155	921	1518	1093	Rendah
11	Tanjungbalai	301	35	231	125	399	1424	1424	Rendah
14	Air Batu	978	60	575	173	872	1371	984	Rendah
15	Sei Dadap	307	9	475	163	830	1326	1256	Rendah
20	Pulo Bandring	754	50	1023	156	691	1108	689	Rendah
24	Kisaran Barat	762	45	2001	178	932	1218	1309	Rendah

**Gambar 3. Hasil Cluster Kategori Rendah**

Berdasarkan klasifikasi peserta aktif Keluarga Berencana (KB) di Kabupaten Asahan, didapatkan hasil bahwa *cluster 0* mencakup 7 Kecamatan dengan tingkat kategori rendah, sebagai berikut: B.P Mandoge, Pulau Rakyat, Tanjung Balai, Air Batu, Sei Dadap, Pulo Bandring, Kisaran Barat.

Kemudian dampak dari rendahnya peserta aktif KB di suatu Kecamatan yaitu: Meningkatnya angka kelahiran tidak diinginkan. Peserta KB aktif yang rendah berarti semakin banyak Pasangan Usia Subur (PUS) yang tidak menggunakan alat kontrasepsi. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya angka kelahiran tidak diinginkan. Meningkatnya angka kematian ibu dan bayi. Ibu hamil yang tidak menggunakan alat kontrasepsi berisiko lebih tinggi mengalami komplikasi kehamilan dan melahirkan, seperti perdarahan, *preeklampsia*, dan *eklampsia*. Hal ini dapat meningkatkan angka kematian ibu dan bayi. Meningkatnya kepadatan penduduk. Peningkatan kelahiran tidak diinginkan akan menyebabkan meningkatnya kepadatan penduduk di suatu wilayah. Hal ini dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti keterbatasan sumber daya alam, meningkatnya polusi, dan meningkatnya kriminalitas.

No	Kecamatan	IUD	MOP	MOW	Kondom	Implant	Suntik	Pil	CLUSTER
2	Bandar Pulau	286	13	375	85	471	735	835	Sedang
3	Aek Songsongan	195	4	203	86	380	861	849	Sedang
4	Rahuning	78	12	374	101	528	747	810	Sedang
6	Aek Kuasan	275	20	773	20	451	578	407	Sedang
7	Aek Ledong	156	18	321	18	329	834	565	Sedang
8	S. Kepayang	81	5	100	88	202	632	1058	Sedang
9	S. Kepayang Barat	68	7	66	37	269	737	1136	Sedang
10	S. Kepayang Timur	10	3	7	34	66	693	902	Sedang
13	Teluk Dalam	126	11	250	177	330	687	634	Sedang
16	Buntu Pane	146	10	653	32	764	928	461	Sedang
17	Tinggi Raja	219	8	677	76	681	610	239	Sedang
18	Setia Janji	249	3	501	20	323	267	221	Sedang
19	Meranti	292	19	595	105	383	739	319	Sedang
21	R. Panca Arga	691	22	256	37	551	783	861	Sedang
23	Silau Laut	347	11	215	121	467	911	1245	Sedang

**Gambar 4. Hasil Cluster Kategori Sedang**

Berdasarkan klasifikasi peserta aktif Keluarga Berencana (KB) di Kabupaten Asahan, didapatkan hasil bahwa *cluster* 1 mencakup 15 Kecamatan dengan tingkat kategori sedang, sebagai berikut: Bandar Pulau, Aek Songsongan, Rahuning, Aek Kuasan, Aek Ledong, S. Kepayang, S. Kepayang Barat, S. Kepayang Timur, Teluk Dalam, Buntu Pane, Tinggi Raja, Setia Janji, Meranti, R. Panca Arga, dan Silau Laut.

No	Kecamatan	IUD	MOP	MOW	Kondom	Implant	Suntik	Pil	CLUSTER
12	Simpang Empat	253	27	390	205	489	3194	1426	Tinggi
22	Air Joman	620	7	389	293	685	2035	2014	Tinggi
25	Kisaran Timur	1118	45	1511	214	1018	2776	2265	Tinggi

**Gambar 5. Hasil Cluster Kategori Tinggi**

Berdasarkan klasifikasi peserta aktif Keluarga Berencana (KB) di Kabupaten Asahan, didapatkan hasil bahwa *cluster* 2 mencakup 3 Kecamatan dengan tingkat kategori tinggi, sebagai berikut: Simpang Empat, Air Joman, Kisaran Timur.

Kemudian dampak dari tingginya peserta aktif KB di suatu Kecamatan yaitu: Dengan tingginya partisipasi peserta dalam program Keluarga Berencana (KB) di suatu kecamatan, angka kelahiran dapat dikelola lebih baik. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kesehatan ibu dan anak karena keluarga dapat memberikan perhatian dan sumber daya yang lebih baik. Selain itu, perencanaan keluarga yang efektif juga dapat berkontribusi pada peningkatan ekonomi keluarga karena sumber daya dapat dialokasikan dengan lebih bijak untuk pendidikan, kesehatan, dan kebutuhan dasar lainnya.

**SIMPULAN**

Hasil analisis klasterisasi dalam penelitian ini menunjukkan adanya tiga kelompok peserta aktif KB berdasarkan tingkat keaktifannya perkecamatan, yaitu kelompok dengan tingkat keaktifan rendah, kelompok dengan tingkat keaktifan, dan kelompok dengan tingkat keaktifan tinggi. Tujuan analisis klasterisasi ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan pencegahan angka kelahiran tinggi dan mengatur jumlah kelahiran atau menjarangkan kelahiran di suatu Kecamatan. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat tingkat keaktifan peserta KB di Kecamatan tersebut. Semakin tinggi tingkat keaktifan peserta KB, maka semakin tinggi pula tingkat keberhasilan pencegahan angka kelahiran tinggi dan pengaturan jumlah kelahiran atau menjarangkan kelahiran.

Hasil analisis lainnya dari data peserta KB aktif di Kabupaten Asahan juga dapat dimanfaatkan oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) Kabupaten Asahan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pengendalian kelahiran. Hal ini dapat dilakukan melalui sosialisasi di seluruh wilayah



Kabupaten, khususnya di kecamatan-kecamatan yang hasil analisisnya menunjukkan jumlah peserta KB aktif cukup banyak dan banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. G. B. Sitepu, B. S. Ginting, and Z. Fatmaira, “Clustering Peserta Kb Aktif Di Kota Binjai Menggunakan Metode K-Means (Study Kasus BKKBN Kota Binjai),” *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 208–220, 2022, doi: 10.59697/jsik.v6i2.170.
- [2] Bella Dwi Saputri and Diah Indriani, “Pemetaan Cakupan Pengguna KB Aktif Dan Unmet Need Di Kabupaten Ponorogo Tahun 2021,” *J Stat. J. Ilm. Teor. dan Apl. Stat.*, vol. 15, no. 1, pp. 167–177, 2022, doi: 10.36456/jstat.vol15.no1.a5446.
- [3] P. S. Hasugian, “Analisa Dan Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Prediksi Persediaan Alat Kontrasepsi (Studi Kasus : Kabupaten Deliserdang),” *Terakreditasi DIKTI STMIK Pelita Nusant. Medan Jln. Iskandar Muda*, vol. 1, no. 2, pp. 139–143, 2017.
- [4] S. ENDARWATI and E. Sulistyadini, “Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Akseptor Kb Aktif Tentang Kontrasepsi Implan Di Desa Doko Kecamatan Ngasem Kabupaten Kediri,” *J. Kebidanan*, vol. 4, no. 2, pp. 41–49, 2019, doi: 10.35890/jkdh.v4i2.88.
- [5] F. Hasyim and M. Muafi, “Implementasi Data Mining Dalam Menentukan Strategi Promosi Program KB Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *COREAI J. Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 110–119, 2022, doi: 10.33650/coreai.v3i1.4292.
- [6] B. Panduan, “Stmik royal,” vol. 3, no. 1, pp. 23–30, 2018.
- [7] W. Mega, “Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita,” *J. Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 160–174, 2015.
- [8] Y. Suhandi, I. Kurniati, and S. Norma, “Penerapan Metode Crisp-DM Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik,” *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 12–20, 2020, doi: 10.37012/jtik.v6i2.299.
- [9] N. C. Sastya and I. Nugraha, “Penerapan Metode CRISP-DM dalam Menganalisis Data untuk Menentukan Customer Behavior di MeatSolution,” *Unistek*, vol. 10, no. 2, pp. 103–115, 2023, doi: 10.33592/unistek.v10i2.3079.
- [10] H. Asyraf and M. E. Prasetya, “Implementasi Metode CRISP DM dan Algoritma Decision Tree Untuk Strategi Produksi Kerajinan Tangan pada UMKM A,” vol. 8, pp. 94–105, 2024, doi: 10.30865/mib.v8i1.7050.
- [11] M. A. Hasanah, S. Soim, and A. S. Handayani, “Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir,” *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3200.
- [12] Y. Afrianto Singgalen, J. Jend Sudirman No, K. Semanggi, K. Setiabudi, K. Jakarta Selatan, and D. Khusus, “Analisis Sentimen dan Sistem Pendukung Keputusan

- Menginap di Hotel Menggunakan Metode CRISP-DM dan SAW,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1343–1353, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3917.
- [13] A. Hidayat, Nurhidayati, and amri muliawan Nur, “Implementasi Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Peserta,” *Print. J. Pengemb. Rekayasa Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 154–166, 2023.
- [14] C. P. Siwi and Y. Nurfirdaus, “K-Means Cluster Analysis of Sub-Districts in Sidoarjo Based on Long-Term Contraceptive Method,” *J. Biometrika dan Kependud.*, vol. 9, no. 2, p. 161, 2020, doi: 10.20473/jbk.v9i2.2020.161-170.
- [15] E. D. Cahyati, D. Herawatie, and E. Wuryanto, “Implementasi K-Means Clustering Untuk Pemetaan Desa Dan Kelurahan Di Kabupaten Bangkalan Berdasarkan Contraceptive Prevalence Rate Dan Tingkat Pendidikan,” *Semin. Nas. Mat. dan Apl.*, pp. 341–348, 2017.