Teknik Data Mining dalam Mengelompokkan Produktivitas Padi Menurut Provinsi Menggunakan K-Medoids

Safitri Ani Ritonga¹, M Safii², Iin Parlina³, Heru Satria Tambunan⁴, Susiani⁵

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

Jln. Jendral Sudirman Blok A No. 1,2,3 Pematangsiantar

safitrianiritonga1@gmail.com

Abstract - Rice is a staple food raw material that is vital for the people, and one of the leading commodities that is cultivated by most farmers, making it an indicator of the Indonesian economy. Where the price of rice is a reflection of a country's ability to manage its economy. Rice productivity is decreasing because there are many obstacles faced by farmers such as superior seeds, fertilizers, pest eradication drugs, plant diseases, and labor in the agricultural sector. This study proposes the use of the K-Medoids method to determine the high and low productivity of rice in the province. The research results obtained were Cluster 1 (low) = 17 provinces, Cluster 2 (moderate) = 7 Provinces, and Cluster 3 (High) = 10 Provinces.

Keyword : Data mining, K - Medoids, Rice Productivity

Abstrak-Padi merupakan bahan baku pangan pokok yang vital bagi rakyat, dan salah satu komoditas unggulan yang dibudidayakan oleh sebagian besar petani sehingga menjadi indikator perekonomian Indonesia. Dimana harga beras menjadi cerminan kemampuan suatu negara dalam mengelola ekonominya. Produktivitas padi menurun dikarenakan banyak sekali kendala yang dihadapi oleh petani seperti benih unggul, pupuk, obat-obatan pemberantas hama, penyakit tanaman, dan tenaga kerja di sector pertanian. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode K-Medoids adalah untuk mengetahui tinggi rendahnya produktivitas padi di provinsi. Hasil penelitian yang diperoleh adalah Kluster 1 (rendah) = 17 provinsi, Kluster 2 (sedang) = 7 Provinsi, dan Kluster 3 (Tinggi) = 10 Provinsi.

Kata kunci: Data Mining, K-medoids, Produktivitas Padi

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan bahan baku pangan pokok yang vital bagi rakyat, dan salah satu komoditas unggulan yang dibudidayakan oleh sebagian besar petani sehingga menjadi indikator perekonomian Indonesia. Menanam padi sudah mendarah daging bagi sebagian besar petani. Dimana harga beras menjadi cerminan kemampuan suatu negara dalam mengelola ekonominya. Kondisi ini memiliki kaitan yang erat dengan manajemen produksi padi yang berpengaruh terhadap pengelolaan konsumsi dan memiliki *multiplier* efek terhadap sektor lain. Karena padi adalah komoditas yang memiliki persoalan spesifik pada lingkungan yang spesifik maka dibutuhkan identifikasi masalah produktivitas padi di lapangan. Produktivitas padi menurun dikarenakan banyak sekali kendala yang dihadapi oleh petani seperti benih unggul, pupuk, obat-obatan pemberantas hama, penyakit tanaman, dan tenaga kerja di sector pertanian. Tidak semua provinsi di Indonesia mempunyai produktivitas padi yang sama, sehingga perlu dilakukan

pengelompokkan untuk mengetahui provinsi mana yang mempunyai produktivitas yang tinggi, sedang dan rendah, supaya produksi padi harus terus dilakukan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani serta menjamin ketahanan pangan. Maka produktivitas padi harus selalu ditingkatkan agar kebutuhan masyarakat terpenuhi. Untuk itu dibutuhkan strategi yang efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Pada penelitian ini, penulis akan membuat penelitian dalam mengelompokkan produktivitas padi di indonesia dengan metode K-Medoids. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dimana data yang diperoleh adalah data presentase produktivitas padi di indonesia dari tahun 2013 – 2015 yang menjelaskan bahwa produktivitas padi di indonesia menurun setiap tahunnya, seperti pada gambar 1.

Gambar 1. Persentase Produktivitas Padi di Indonesia
(Sumber : bps.go.id)

Data mining juga bisa diartikan sebagai rangkaian kegiatan untuk menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah yang besar, kemudian data – data tersebut dapat disimpan di *database*, data *warehouse* atau penyimpanan informasi. Ada beberapa ilmu yang mendukung teknik data mining yaitu data analisis, signal processing, neural network dan pengenalan pola [1]. Ilmu data mining mencakup banyak aspek diantaranya *clustering*. Algoritma k-medoids adalah salah satu algoritma *clustering* yang terkait dengan algoritma k-means dengan menggunakan objek pada kumpulan objek untuk mewakili sebuah *cluster* [2]–[5]. Metode K-Medoids cukup efisien untuk dataset yang kecil. K-medoids dan k-means bersifat partisional (memecah dataset kedalam beberapa kelompok) dan keduanya bertujuan untuk meminimalkan jarak antara titik yang ada dalam kluster dengan titik yang menjadi titik tengah dari kluster [6]. Beberapa penelitian terdahulu adalah [7] algoritma k-medoids untuk penentuan strategi pemasaran produk 2015, dimana data yang diambil di Swalayan menghasilkan

lima *cluster* yang memiliki kombinasi jumlah barang yang dibeli paling tinggi. Dan penelitian selanjutnya yang menjelaskan algoritma paralel K-Medoids terbukti dapat meningkatkan performa proses *clustering* hingga mencapai 364 kali lebih cepat dibanding algoritma sekuensial K-Medoids [8]. Dalam hal ini penulis menggunakan algoritma K-Medoids dengan *tools* Rapidminer dalam mengelompokkan produktivitas padi menurut provinsi. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, hasil dari *cluster* dapat dijadikan masukan bagi pemerintah agar meningkatkan produktivitas padi di provinsi yang memiliki *cluster* rendah. Proses cluster dibagi kedalam 3 (tiga) *cluster* yakni produktivitas padi tinggi, produktivitas padi sedang dan produktivitas padi rendah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Analisa Data

Dalam melakukan penelitian ini, analisis data yang digunakan adalah data kuantitatif dengan teknik analisis data yang menggunakan jenis *statistic* deskriptif. Penelitian ini dilakukan di STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Jl. Jenderal Sudirman Blok A No 1, 2, 3 Pematangsiantar. Data penelitian diperoleh dengan melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun tidak dipublikasikan secara umum. Data yang terkumpul selanjutnya diolah menggunakan algoritma *k-medoids*. Kemudian diuji dengan *tools RapidMiner* menggunakan *Performance* yang berfungsi sebagai validasi dan reabilitas data untuk mencari keakuratan data. Data penelitian diperoleh dari Badan Pusat Statistik Nasional dengan situs <https://www.bps.go.id>. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data persentase produktivitas padi dari tahun 2013 – 2015 yang terdiri dari 34 provinsi. Variabel yang digunakan ialah persentase produktivitas padi yang sudah diakumulasi. Data akan diolah dengan melakukan clustering persentase produktivitas padi berdasarkan provinsi dalam 3 *cluster* yakni *cluster* tinggi, *cluster* sedang dan *cluster* rendah. Berikut adalah data penelitian yang digunakan, dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Data Penelitian Produktivitas Padi

No.	Provinsi	Persentasi Produktivitas Padi (Hektar)		
		2013	2014	2015
1	Aceh	46,68	48,39	50,56
2	Sumatera Utara	50,17	50,62	51,74
3	Sumatera Barat	49,82	50,06	50,25
4	Riau	36,63	36,35	36,63
5	Jambi	43,36	45,53	44,31
6	Sumatera Selatan	45,96	45,26	48,67
7	Bengkulu	42,17	40,20	44,92
8	Lampung	50,26	51,18	51,49
9	KEP. Bangka Belitung	27,83	23,62	22,85
10	KEP. Riau	36,15	36,44	36,46
11	DKI Jakarta	58,88	53,86	55,95
12	Jawa Barat	59,53	58,82	61,22
13	Jawa Tengah	56,06	53,57	60,25

No.	Provinsi	Persentasi Produktivitas Padi (Hektar)		
		2013	2014	2015
14	DI Yogyakarta	57,88	57,87	60,65
15	Jawa Timur	59,15	59,81	61,13
16	Banten	52,92	52,95	56,61
17	Bali	58,66	60,12	62,14
18	Nusa Tenggara Barat	50,08	48,80	51,71
19	Nusa Tenggara Timur	32,80	33,46	35,61
20	Kalimantan Barat	31,01	30,35	29,40
21	Kalimantan Tengah	32,84	34,57	35,07
22	Kalimantan Selatan	42,34	42,05	41,87
23	Kalimantan Timur	42,70	42,55	41,20
24	Kalimantan Utara	34,72	36,05	27,27
25	Sulawesi Utara	50,10	48,91	49,05
26	Sulawesi Tengah	45,98	46,54	48,57
27	Sulawesi Selatan	51,22	52,17	52,41
28	Sulawesi Tenggara	42,23	46,84	47,07
29	Gorontalo	52,01	50,20	55,51
30	Sulawesi Barat	48,80	47,65	49,41
31	Maluku	41,74	47,52	55,72
32	Maluku Utara	37,57	34,01	35,11
33	Papua Barat	39,76	40,21	42,12
34	Papua	41,30	43,09	43,95

2.2. Produktivitas Padi

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya yang terpenting dalam peradaban, sehingga menjadi indikator perekonomian Indonesia. Karena padi adalah komoditas yang memiliki persoalan spesifik pada lingkungan yang spesifik maka dibutuhkan identifikasi masalah produksi dan produktifitas padi dilapangan. Agar produksi dan produktifitas padi dapat ditingkatkan. Untuk itu dibutuhkan strategi yang sangat efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan [9].

2.3. Algoritma K-Medoids

K-Medoids *Clustering*, dikenal sebagai *Partitioning Around Medoids* (PAM), dimana varian dari metode K-Means. Hal ini didasarkan penggunaan medoids bukan dari pengamatan mean yang dimiliki oleh setiap kluster, dengan tujuan untuk mengurangi sensitivitas dari partisi sehubungan dengan nilai ekstrim yang ada di dataset [10]. Kelebihan lainnya yaitu hasil proses *clustering* tidak bergantung pada urutan masuk dataset [11].

Langkah-langkah K-Medoids adalah [12]:

- Pilih poin k sebagai inisial *centroid* / nilai tengah (medoids) sebanyak k cluster.
- Cari semua poin yang paling dekat dengan medoids, dengan cara menghitung jarak vektor antar dokumen dengan menggunakan *Euclidean Distance*. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^2}$$

Dimana:

$d(x,y)$ = jarak antara data ke-i dan data ke-j

x_{i1} = nilai atribut ke satu dari data ke-i

y_{j1} = nilai atribut ke satu dari data ke-j

n = jumlah atribut yang digunakan

- c. Secara acak, pilih poin yang bukan medoids.
- d. Hitung total jarak antar medoid.
- e. Jika TD baru < TD awal, tukar posisi medoids dengan medoids baru, jadilah medoids yang baru.

Ulangi langkah 2-5 sampai medoids tidak berubah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Algoritma K-Medoids

Langkah – langkah dalam menyelesaikan perhitungan manual data mining menggunakan k-medoids *clustering* menggunakan 3 *cluster* yaitu:

- a. Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak 3 *cluster* dari data sampel. Untuk pemilihan setiap *medoid* dipilih secara acak. Seperti pada tabel 2. berikut:

Tabel 2. Pusat *Cluster Medoid I*

No.	Provinsi	2013	2014	2015
1	KEP. Riau (C1)	36,15	36,44	36,46
2	Kalimantan Selatan (C2)	42,34	42,05	41,87
3	Papua Barat (C3)	39,76	40,21	42,12

- b. Menghitung nilai jarak (*cost*) dengan persamaan *Euclidian Distance*: untuk menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek menggunakan *Euclidian Distance*. Rumus untuk menghitung jarak menggunakan persamaan (2). Maka perhitungan untuk jarak pada *medoid* ke – 1 adalah sebagai berikut:
Perhitungan (C1) sebagai berikut:

$$D(\text{Aceh}) = \sqrt{((46,68 - 36,15)^2 + (48,39 - 36,44)^2 + (50,56 - 36,46)^2)} \\ = 21,27189225$$

$$D(\text{Sumut}) = \sqrt{((50,17 - 36,15)^2 + (50,62 - 36,44)^2 + (51,74 - 36,46)^2)} \\ = 25,12192668$$

$$D(\text{Sumbar}) = \sqrt{((49,82 - 36,15)^2 + (50,06 - 36,44)^2 + (50,25 - 36,46)^2)} \\ = 23,7178709$$

$$D(\text{Papua}) = \sqrt{((41,30 - 46,68)^2 + (43,09 - 48,39)^2 + (43,95 - 36,46)^2)} \\ = 11,262553$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan

No.	Provinsi	Hasil Perhitungan C1	Hasil Perhitungan C2	Hasil Perhitungan C3
1	Aceh	21.27189225	11.59945257	13.6393695
2	Sumatera Utara	25.12192668	15.23714868	17.5863754
3	Sumatera Barat	23.7178709	13.7961915	16.2580134

No.	Provinsi	Hasil Perhitungan C1	Hasil Perhitungan C2	Hasil Perhitungan C3
4	Riau	0.517107339	9.62037941	7.40517387
5	Jambi	14.00837964	4.370858039	6.78664129
6	Sumatera Selatan	17.9753331	8.345567686	10.3365855
7	Bengkulu	11.04307928	3.571260282	3.69434703
8	Lampung	25.34286093	15.4475791	17.8434246
9	Kep. Bangka Belitung	20.46477217	30.19876488	28.0871127
10	Kep. Riau	0	9.95270315	7.69938959
...	...	...	...	...
33	Papua Barat	7.699389586	3.178757619	0
34	Papua	11.262553	2.547469332	3.74364795

Hasil dari keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4, sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Algoritma K-Medoids Iterasi ke-1

No	Provinsi	Jarak ke medoids			Terdekat	Klaster yang diikuti
		C1	C2	C3		
1	Aceh	21.27189225	11.59945257	13.6393695	11.59945257	2
2	Sumatera Utara	25.12192668	15.23714868	17.5863754	15.23714868	2
3	Sumatera Barat	23.7178709	13.7961915	16.2580134	13.7961915	2
4	Riau	0.517107339	9.62037941	7.40517387	0.517107339	1
5	Jambi	14.00837964	4.370858039	6.78664129	4.370858039	2
6	Sumatera Selatan	17.9753331	8.345567686	10.3365855	8.345567686	2
7	Bengkulu	11.04307928	3.571260282	3.69434703	3.571260282	2
8	Lampung	25.34286093	15.4475791	17.8434246	15.4475791	2
9	KEP. Bangka Belitung	20.46477217	30.19876488	28.0871127	20.46477217	1
10	KEP. Riau	0	9.95270315	7.69938959	0	1
...	...	...	...	...	...	...
33	Papua Barat	7.699389586	3.178757619	0	0	3
34	Papua	11.262553	2.547469332	3.74364795	2.547469332	2
	Jumlah	674.3551148	505.521879	538.643417		
	Total Cost	1718.520411				

Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek (*cost*) pada iterasi pertama maka lanjut ke iterasi 2. Kandidat *medoid* baru (*non medoid*) pada iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Pusat Cluster Dua

No.	Provinsi	2013	2014	2015
1	Papua (C1)	41,30	43,09	43,95
2	Bali (C2)	58,66	60,12	62,14
3	Maluku (C3)	41,74	47,52	55,72

Dengan menggunakan langkah – langkah yang sama seperti sebelumnya untuk menentukan jarak ;dari setiap objek pada iterasi ke-2, dan Berikut adalah hasil perhitungan iterasi 2

Tabel 6. Hasil perhitungan (C1)

No	Provinsi	Hasil Perhitungan C1	Hasil Perhitungan C2	Hasil Perhitungan C3
1	Aceh	10.03625926	20.37669502	7.19625597
2	Sumatera Utara	14.00221054	16.44658323	9.82422007
3	Sumatera Barat	12.68311082	17.90869342	10.0826038
4	Riau	10.9917651	41.24431961	22.7004207
5	Jambi	3.21353388	27.65622895	11.6949818
6	Sumatera Selatan	6.978746306	23.73921861	8.5216489
7	Bengkulu	3.170157725	31.06855162	13.0540147
8	Lampung	14.23310577	16.24518698	10.1920999
9	KEP. Bangka Belitung	31.71327482	61.85824925	42.9550346
10	KEP. Riau	11.262553	41.55604529	22.9120514
...	...	...	...	...
33	Papua Barat	3.743647954	33.97673469	15.5665186
34	Papua	0	30.36884259	12.5837753

Sehingga diperoleh hasil dari keseluruhan pada tabel 7, sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Perhitungan Algoritma K-Medoids Iterasi ke-2

No	Provinsi	Jarak ke medoids			Terdekat	Klaster yang diikuti
		C1	C2	C3		
1	Aceh	10.03625926	20.37669502	7.196255971	7.196255971	3
2	Sumatera Utara	14.00221054	16.44658323	9.824220071	9.824220071	3
3	Sumatera Barat	12.68311082	17.90869342	10.08260383	10.08260383	3
4	Riau	10.9917651	41.24431961	22.7004207	10.9917651	1
5	Jambi	3.21353388	27.65622895	11.69498183	3.21353388	1
6	Sumatera Selatan	6.978746306	23.73921861	8.521648901	6.978746306	1
7	Bengkulu	3.170157725	31.06855162	13.05401471	3.170157725	1
8	Lampung	14.23310577	16.24518698	10.19209988	10.19209988	3
9	KEP. Bangka Belitung	31.71327482	61.85824925	42.95503463	31.71327482	1
10	KEP. Riau	11.262553	41.55604529	22.91205141	11.262553	1
...	...	...	...	...	...	...
33	Papua Barat	3.743647954	33.97673469	15.56651856	3.743647954	1
34	Papua	0	30.36884259	12.58377527	0	1
	Jumlah	491.2841875	849.7796814	560.1813138		
	Total Cost	1901.245183				

c. Hitung Total Simpangan (S)

Setelah didapatkan nilai jarak antara iterasi ke-1 dan iterasi ke-2, hitung total simpangan (S) dengan mengurangkan nilai total cost baru – nilai total cost lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan menentukan *medoid* baru.

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Total cost baru} - \text{Total cost lama} \\
 &= 1901.245183 - 1718.520411 \\
 &= 182.72477
 \end{aligned}$$

3.3. Hasil

Untuk mendapatkan hasil berupa pengelompokkan maka pada tahap selanjutnya dapat dilakukan dengan cara pengujian menggunakan tools RapidMiner. Hasil akhir yang akan ditampilkan adalah berupa pengelompokkan dimana hasil dari pengujian data akan tampak *cluster* dengan masing – masing anggota, seperti. Untuk melihat provinsi – provinsi yang termasuk dalam *cluster* 1, 2 atau 3 terdapat pada gambar 3 berikut:

Gambar 2. Cluster Model

3.4. Pembahasan

Berdasarkan penjelasan diatas mengenai penggunaan serta hasil yang telah ditampilkan, keterkaitan dari hasil yang diperoleh antara perhitungan algoritma dengan hasil pengujian pada *tools* rapidminer 5.3. Dalam melakukan *validasi* data perhitungan algoritma harus menghasilkan hasil akhir berupa pengelompokkan dengan 2 *cluster*, serta data yang digunakan merupakan data yang *valid* dan sama dengan yang dipakai pada *tools* rapidminer 5.3. Berikut ditampilkan hasil yang didapatkan dari perhitungan algoritma dan pengujian pada rapidminer 5.3, pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Perbandingan Hasil Akhir K-Medoids

No.	Provinsi	Perhitungan Algoritma K-Medoids	Pengujian Dengan Rapidminer 5.3
1	Aceh	cluster_3	cluster_2
2	Sumatera Utara	cluster_3	cluster_2
3	Sumatera Barat	cluster_3	cluster_2
4	Riau	cluster_1	cluster_0
5	Jambi	cluster_1	cluster_0
6	Sumatera Selatan	cluster_1	cluster_0
7	Bengkulu	cluster_1	cluster_0
8	Lampung	cluster_3	cluster_2
9	KEP. Bangka Belitung	cluster_1	cluster_0
10	KEP. Riau	cluster_1	cluster_0
11	DKI Jakarta	cluster_2	cluster_1
12	Jawa Barat	cluster_2	cluster_1

No.	Provinsi	Perhitungan Algoritma K-Medoids	Pengujian Dengan Rapidminer 5.3
13	Jawa Tengah	cluster_2	cluster_1
14	DI Yogyakarta	cluster_2	cluster_1
15	Jawa Timur	cluster_2	cluster_1
16	Banten	cluster_2	cluster_1
17	Bali	cluster_2	cluster_1
18	Nusa Tenggara Barat	cluster_3	cluster_2
19	Nusa Tenggara Timur	cluster_1	cluster_0
20	Kalimantan Barat	cluster_1	cluster_0
21	Kalimantan Tengah	cluster_1	cluster_0
22	Kalimantan Selatan	cluster_1	cluster_0
23	Kalimantan Timur	cluster_1	cluster_0
24	Kalimantan Utara	cluster_1	cluster_0
25	Sulawesi Utara	cluster_3	cluster_2
26	Sulawesi Tengah	cluster_1	cluster_0
27	Sulawesi Selatan	cluster_3	cluster_2
28	Sulawesi Tenggara	cluster_1	cluster_0
29	Gorontalo	cluster_3	cluster_2
30	Sulawesi Barat	cluster_3	cluster_2
31	Maluku	cluster_3	cluster_2
32	Maluku Utara	cluster_1	cluster_0
33	Papua Barat	cluster_1	cluster_0
34	Papua	cluster_1	cluster_0
Hasil		Cluster_1 (Rendah)	17
		Cluster_2 (Sedang)	7
		Cluster_3 (Tinggi)	10

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

- Penerapan *Datamining* dengan menggunakan algoritma K-Medoids dalam pengelompokan produktivitas padi pada cluster 1 sebanyak 17, cluster 2 sebanyak 7 dan cluster 3 sebanyak 10.
- Pengujian data pada *Rapidminer 5.3* menggunakan K-Medoids dapat menampilkan tiga kelas dari hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi sebesar 100 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Wardhani, "Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Penyakit Pasien pada Puskesmas Kajej Pekalongan," *Jurnal Transformatika*, vol. 14, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [2] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "Memanfaatkan Algoritma K-Means dalam Menentukan Pegawai yang Layak Mengikuti Asessment Center untuk Clustering Program SDP," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [3] S. Sudirman, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Data Mining Tools | RapidMiner : K-Means Method on Clustering of Rice Crops by Province as Efforts to Stabilize Food Crops In Indonesia," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 12089, pp. 1–8, 2018.
- [4] R. W. Sari, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Implementasi Rapidminer dengan Metode K-Means (Study Kasus : Imunisasi Campak pada Balita Berdasarkan Provinsi)," *KOMIK (Konferensi*

- Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*), vol. 2, no. 1, pp. 224–230, 2018.
- [5] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Penerapan Algoritma Clustering dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/ Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi dengan K-Means," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 311–319, 2018.
 - [6] D. A. S. Simamora, M. T. Furqon, and B. Priyambadha, "Clustering Data Kejadian Tsunami Yang Disebabkan Oleh Gempa Bumi Dengan Menggunakan Algoritma K-Medoids," vol. 1, no. 8, pp. 635–640, 2017.
 - [7] W. A. Triyanto, "ALGORITMA K-MEDOIDS UNTUK PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN," vol. 6, no. 1, pp. 183–188, 2015.
 - [8] M. T. Furqon, A. Ridok, and W. F. Mahmudy, "Paralelisasi Algoritma K-MedoidS Pada General Purpose menggunakan Open Computing Language," *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2015*, pp. 1–7, 2015.
 - [9] Defidelwina, A. Ariyantodan, and Y. Aini, "Strategi peningkatan produksi dan produktivitas padi sawah di kabupaten rokan hulu," *Prosiding Seminar Nasional dan call for papers*, vol. VII, pp. 1266–1275, 2017.
 - [10] Vandana Aditya Putra Sangga, "No Title," 2015.
 - [11] D. F. Pramesti, M. T. Furqon, and C. Dewi, "Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan / Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot)," vol. 1, no. 9, pp. 723–732, 2017.
 - [12] H. Zayuka, S. M. Nasution, and Y. Purwanto, "Perancangan Dan Analisis Clustering Data Menggunakan Metode K-Medoids Untuk Berita Berbahasa Inggris," *e-Proceeding of Engineering : Vol.4, No.2 Agustus 2017*, vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2017.