

# Sistem Bantu Pengelompokan Daerah Kota atau Kabupaten di Jawa Timur Berdasarkan Hasil Produksi Tanaman Pangan

Anggielia Ika Noviana Dewi<sup>1</sup>, Patmi Kasih<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: \*<sup>1</sup>[achanexo98@gmail.com](mailto:achanexo98@gmail.com), <sup>2</sup>[fatkasi@gmail.com](mailto:fatkasi@gmail.com)

**Abstrak** – Kebutuhan tanaman pangan saat ini mengalami perkembangan yang pesat, perkembangan itu disebabkan oleh penambahan penduduk yang semakin tinggi, oleh karena itu masyarakat Indonesia membutuhkan tanaman pangan sebagai bahan makanan pokok. Contohnya di Jawa Timur, dimana setiap daerah menghasilkan tanaman pangan dengan jenis dan jumlah yang berbeda-beda seperti padi, jagung, kedelai, kacang hijau, dan Ubi jalar. Untuk mengetahui tingkat besarnya (kuantitas) hasil tanaman pangan tiap daerah di Jawa Timur dibutuhkan sistem bantu yang dapat menyajikan data dan informasi daerah-daerah di Jawa Timur dengan nilai hasil tanaman pangan masing-masing daerah. Sistem yang dibuat adalah sistem pengelompokan dengan K-Means clustering. K-Means Clustering mengelompokkan data yang ada ke dalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di dalam kelompok yang lain. Dengan menggunakan metode ini data yang telah diperoleh dapat dikelompokkan ke dalam 3 cluster. Penelitian ini menggunakan sumber data yang ada di situs badan pusat statistik Jawa Timur dengan alamat url <https://jatim.bps.go.id/>. Data yang digunakan adalah data pada tahun 2018 yang terdiri dari daerah kota/kab di Jawa Timur. Data diolah dengan dibagi dalam 3 cluster yaitu kluster tinggi, sedang, dan rendah. Dari hasil produksi tanaman pangan yang dihasilkan paling tinggi ada tanaman jenis padi dan jagung, tingkat sedang ada kedelai dan ubi jalar, sedangkan yang paling rendah ada kacang hijau. Kemudian hasil kluster di analisa agar mendapatkan informasi mengenai daerah potensial penghasil tanaman pangan.

**Kata Kunci** — K-Means Clustering, Cluster, Data Mining, Tanaman Pangan

## 1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan perekonomian di Indonesia, mengingat Indonesia termasuk daerah agraris. Tanaman pangan merupakan setiap jenis tumbuhan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk sumber energi manusia, nutrisi tersebut berupa karbohidrat dan protein. Sebagian besar pertanian di Indonesia menghasilkan tanaman pangan. Usaha pemerintah untuk meningkatkan jumlah produksi tanaman pangan adalah dengan memberikan binaan atau bantuan dana berupa bibit, subsidi pupuk, dan kebutuhan lainnya. Pemerintah perlu mengetahui daerah – daerah penghasil tanaman pangan. Untuk mendapatkan data yang jelas tentang daerah – daerah tersebut maka dapat dilakukan pengelompokan berdasarkan hasil tanaman pangan. Produksi pertanian tanaman pangan utama yang dibahas dalam penelitian ini adalah padi, jagung, kedelai, kacang hijau dan Ubi jalar. Penelitian ini menggunakan algoritma *K-means*.

Metode ini pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya pada tahun 2015 dengan judul Penentuan Lama Peminjaman Buku Berdasarkan Ketersediaan Buku Dengan Jumlah Peminjam Menggunakan Klasterisasi K-Means dengan hasil penelitian bahwa sebagian jenis buku memiliki rasio jumlah peminjam yang sangat tinggi, sementara ketersediaan buku terbatas karena penambahan koleksi buku baru belum dapat dilakukan karena

kapasitas ruang penyimpanan koleksi terbatas [1]. Penelitian sebelumnya juga dilakukan pada tahun 2019 dengan judul Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokkan Produksi Jagung Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means dengan hasil penelitian adalah *cluster* yang dibentuk yaitu *cluster* tertinggi dan *cluster* terendah [2].

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang diteliti adalah mengelompokkan kota/kab berdasarkan hasil produksi padi, jagung, kedelai, kacang hijau dan Ubi jalar pada tahun 2018 dengan *K-Means cluster*. Disisi lain tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah kota/kab yang paling banyak menghasilkan tanaman pangannya, sehingga diketahui kelompok mana yang memproduksi kelima tanaman tersebut dari yang paling tinggi, sedang dan paling rendah.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas tentang dasar teori metode, dan algoritma yang dipakai penelitian ini. Berikut penjelasannya :

### 2.1 Dasar Teori

#### A. Data Mining

Data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik

pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika [3].

**B. Metode K-Means**

Metode K-Means adalah suatu metode penganalisaan data atau metode Data Mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (unsupervised) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. Terdapat dua jenis data clustering yang sering dipergunakan dalam proses pengelompokan data [4].

**C. Algoritma**

Pada bagian ini berisi gambaran algoritma K-Means, berikut penjelasannya :

$$K = \sqrt{\frac{N}{2}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

K = klaster

N = jumlah data

Menghitung jarak pada ruang jarak *Euclidean* menggunakan formula:

$$(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$\sqrt{\sum |x_{2j} - x_{1j}|^2}$$

$$j=1 (2)$$

Keterangan:

D = euclidean distance

x = banyaknya objek

Σ P = jumlah data record

Data clustering menggunakan metode K-Means Clustering ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut:

Table 1. Algoritma dasar K-Means Clustering

No	Langkah
1	Tentukan jumlah cluster
2	Alokasikan data ke dalam cluster secara random.
3	Hitung centroid/rata-rata dari data yang ada di masing-masing cluster.
4	Alokasikan masing-masing data ke centroid/rata-rata terdekat.
5	Kembali ke step-3

**2.2 Kerangka Berpikir**

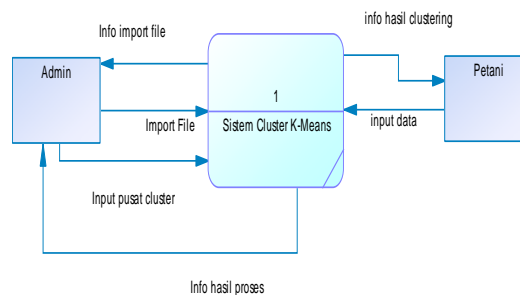
Kerangka pemikiran atau berpikir merupakan garis besar dari langkah – langkah penelitian yang sedang dilakukan, kerangka pemikiran dijadikan acuan untuk melakukan tahap – tahap yang sedang dilakukan dalam penelitian.

Table 2. Proses Kerangka Pemikiran

Permasalahan		
Diperlukan suatu sistem yang dapat digunakan untuk melakukan pengelompokan daerah di Jawa Timur berdasarkan jenis dan jumlah produksi tanaman pangan, serta dibutuhkan informasi mengenai daerah yang dapat dijadikan sebagai sentra penghasil tanaman pangan.		
Tujuan		
Melakukan klasifikasi atau mengelompokan daerah di Jawa Timur berdasarkan hasil produksi tanaman pangan dan mengetahui kluster daerah mana saja yang memproduksi tanaman pangan dari yang paling banyak, sedang, dan paling sedikit.		
Percobaan		
Inputan	Metode	Implementasi
Data hasil produksi tanaman pangan di Jawa Timur pada tahun 2018	K – Means	Sistem Bantu Pengelompokan menggunakan bahasa pemrograman Java
Hasil		
Menghasilkan sistem bantu yang mampu mengelompokan data produksi tanaman pangan dengan menggunakan metode k-means		
Manfaat		
Sebagai sarana untuk menerapkan teori menggunakan metode tertentu. Dapat mengetahui daerah mana saja yang cocok dijadikan sentra penghasil tanaman pangan.		

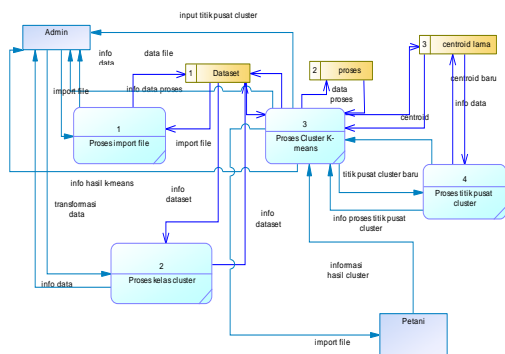
**2.3 Desain Sistem**

**A. Diagram Context**



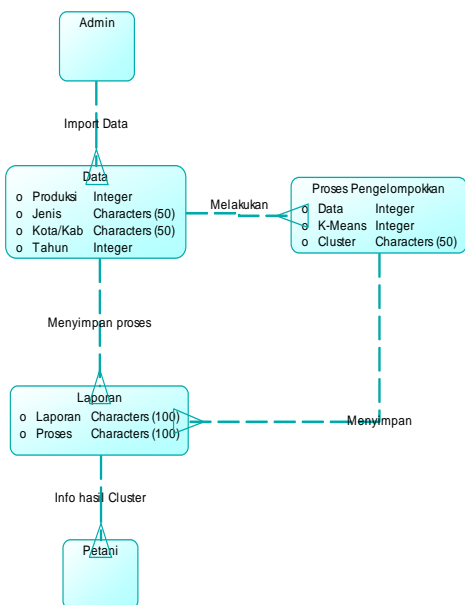
Gambar 1. Alur proses diagram konteks

Gambar 1 menggambarkan desain *diagram context*. Pada tahap pertama terdapat Sistem klasifikasi *Cluster K-means*. Tahap selanjutnya memasukkan data atau file kemudian didapat hasil data dan mendapat informasi hasil proses. Selanjutnya ada proses Data Flow Diagram sebagai berikut :



Gambar 2. Alur proses DFD

Gambar 2 adalah diagram proses DFD berjalannya data set, dimulai dari memasukkan data set, kemudian menentukan jumlah kelas atau kelompok. Setelah itu menentukan nilai iterasi yang baru, lalu mencari nilai jarak terdekat dengan centroid, jika hasil sudah ketemu dilakukan perulangan proses sampai anggota cluster tidak berubah. Menghitung nilai akurasi dan mendapatkan hasil outputnya. User akan mendapat informasi hasil berupa proses perhitungan. Selanjutnya dilakukan proses hitung sampai semua data input mendapat hasil kluster. Selanjutnya proses ERD sebagai berikut :



Gambar 3. Alur proses ERD

Gambar 3 merupakan gambaran ERD, admin akan memasukkan data input berupa dataset berupa jumlah produksi, jenis, kota/kab, dan tahun. Kemudian proses pengelompokkan dan output berupa laporan hasil pengelompokkan data, lalu akan disampaikan ke user.

**B. Kebutuhan Data**

Data yang diperlukan dalam pengelompokan daerah di Jawa Timur adalah data yang di

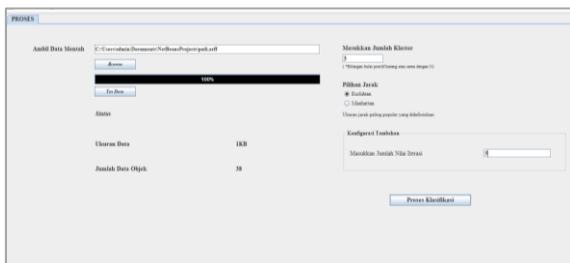
ambil dari Badan Pusat Statistik Jawa Timur. Data terdiri dari 38 nama daerah kabupaten atau kota, jenis, dan hasil tanaman pangan berupa padi, jagung, kedelai, kacang hijau, dan ubi jalar.

Table 3. File Data Input

Daerah	Padi	Jagung	Kedelai	Hijau	Ubi
Pacitan	120134	116969	988	73	338
Ponorogo	432485	252920	6017	1895	411
Trenggalek	167690	79683	8376	213	37
Tulungagung	295498	338243	1580	111	190
Blitar	291959	355902	15791	54	4517
Kediri	267043	373705	51	4	7144
Malang	421214	242105	9814	31	36010
Lumajang	437054	131849	3200	1	13166
Jember	910979	498644	9932	23	7320
Banyuwangi	772429	193533	27813	902	7215
Bondowoso	399426	103913	35	72	1075
Situbondo	294043	257599	3142	110	1526
Probolinggo	244924	192161	1299	134	0
Pasuruan	692520	338102	7131	408	6666
Sidoarjo	204425	838	508	1910	0
Mojokerto	333511	148815	2108	1413	59483
Jombang	444741	283091	5416	118	678
Nganjuk	503707	239872	11939	715	3920
Madiun	513384	55102	2399	2492	11826
Magetan	337652	110368	3294	131	36344
Ngawi	751885	255988	7800	142	19143
Bojonegoro	802258	239637	19208	7140	3523
Tuban	556049	614810	1310	2506	4992
Lamongan	887072	383267	17639	8550	841
Gresik	445099	180607	315	2432	4890
Bangkalan	300218	145062	10477	3016	13863
Sampang	189258	94910	18751	6473	10595
Pamekasan	110044	94519	1221	856	187
Sumenep	221707	379850	19609	10396	127
Kota Kediri	8449	6806	11	0	0
Blitar	6105	8873	0	0	0
Malang	13650	247	0	0	0
Probolinggo	10160	33749	0	0	0
Pasuruan	15721	0	0	0	0
Mojokerto	4975	0	6	40	0
Madiun	12987	48	66	29	0
Surabaya	9685	192	0	13	0
Batu	2653	1584	0	0	1387

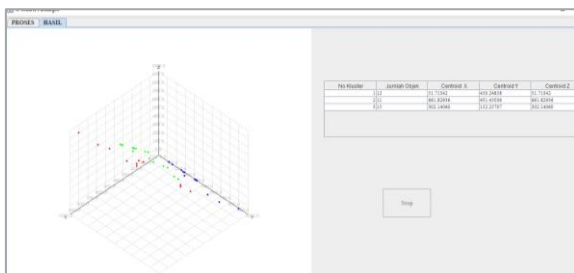
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hasil kluster yang sudah terbentuk melalui sistem bantu pengelompokan masing-masing data hasil tanaman pangan.



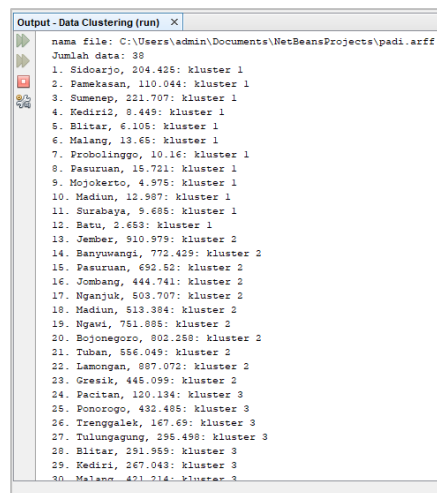
Gambar 4. Tampilan Form Input Data

Gambar 4 merupakan halaman awal ketika sistem bantu dijalankan. Untuk memulai proses klasifikasi diperlukan data mentah yang diinputkan, kemudian memasukkan jumlah kluster dan nilai iterasi. Kemudian klik tombol proses klasifikasi. Hasil output akan tampil pada form berikut :



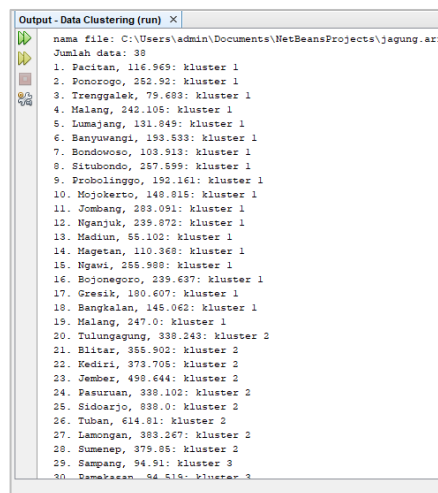
Gambar 5. Tampilan Output Data

Gambar 5 merupakan Tampilan form output hasil proses klasifikasi yang terdiri dari grafik nilai dan tabel yang berisi jumlah kluster dan centroid tiap data. Hasil kluster ditampilkan pada output data clustering. Hasil kluster yang terbentuk sebagai berikut :



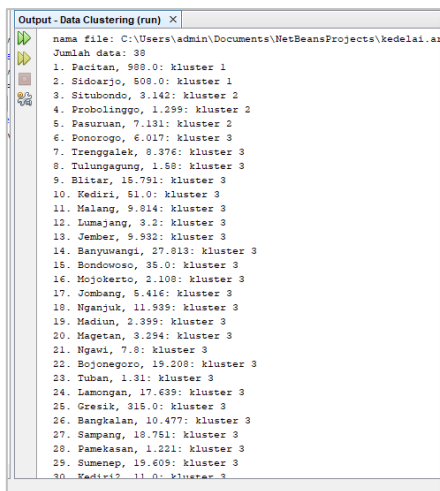
Gambar 6. Hasil kluster padi

Gambar 6 merupakan hasil kluster tanaman pangan jenis padi yang terbentuk melalui proses klasifikasi. Output berupa nama daerah beserta jumlah produksinya yang sudah masuk kluster. Setelah tanaman padi yang terbentuk, maka dilanjutkan dengan tanaman pangan jenis jagung, hasilnya sebagai berikut :

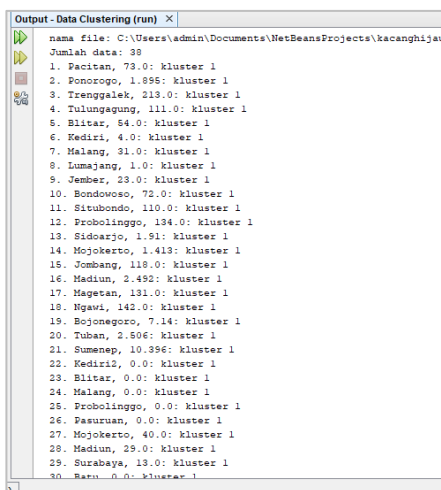


Gambar 7. Hasil kluster jagung

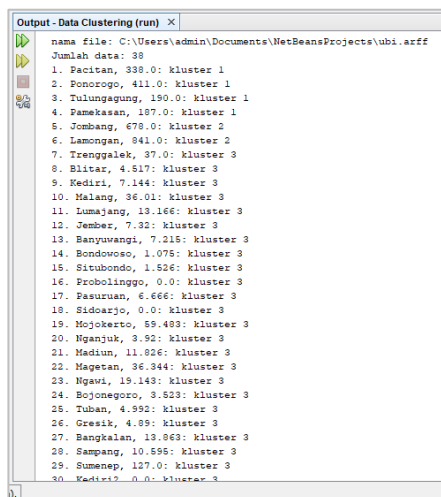
Gambar 7 merupakan hasil tanaman jenis jagung yang terbentuk klusternya. Setelah jagung yang terbentuk maka dilanjutkan ke proses tanaman lainnya sampai semua tanaman mendapatkan hasil klusternya, hasil dari tanaman kedelai, kacang hijau, dan ubi jalar adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Hasil kluster kedelai



Gambar 9. Hasil kluster kacang hijau



Gambar 10. Hasil kluster ubi jalar

Table 4. Hasil kluster keseluruhan data

Kabupaten	Padi	Jagung	Kedelai	Kacang	Ubi
Pacitan	C3	C1	C1	C1	C1
Ponorogo	C3	C1	C3	C1	C1
Trenggalek	C3	C1	C3	C1	C3
Tulungagung	C3	C2	C3	C1	C1
Blitar	C3	C2	C3	C1	C3
Kediri	C3	C2	C3	C1	C3
Malang	C3	C1	C3	C1	C3
Lumajang	C3	C1	C3	C1	C3
Jember	C2	C2	C3	C1	C3
Banyuwangi	C2	C1	C3	C3	C3
Bondowoso	C3	C1	C3	C1	C3
Situbondo	C3	C1	C2	C1	C3
Probolinggo	C3	C1	C2	C1	C3
Pasuruan	C2	C2	C2	C3	C3
Sidoarjo	C1	C2	C1	C1	C3
Mojokerto	C3	C1	C3	C1	C3
Jombang	C2	C1	C3	C1	C2
Nganjuk	C2	C1	C3	C3	C3
Madiun	C2	C1	C3	C1	C3
Magetan	C3	C1	C3	C1	C3
Ngawi	C2	C1	C3	C1	C3
Bojonegoro	C2	C1	C3	C1	C3
Tuban	C2	C2	C3	C1	C3
Lamongan	C2	C2	C3	C2	C2
Gresik	C2	C1	C3	C2	C3
Bangkalan	C3	C1	C3	C2	C3
Sampang	C3	C3	C3	C2	C3
Pamekasan	C1	C3	C3	C3	C1
Sumenep	C1	C2	C3	C1	C3
Kota Kediri	C1	C3	C3	C1	C3
Blitar	C1	C3	C3	C1	C3
Malang	C1	C1	C3	C1	C3
Probolinggo	C1	C3	C3	C1	C3
Pasuruan	C1	C3	C3	C1	C3
Mojokerto	C1	C3	C3	C1	C3
Madiun	C1	C3	C3	C1	C3
Surabaya	C1	C3	C3	C1	C3
Batu	C1	C3	C3	C1	C3

### 3.1 Hasil

Hasil kluster yang didapat dari jenis dan jumlah tanaman pangan sesuai daerah kota/kab di Jawa Timur adalah sebagai berikut :

### 3.2 Analisa Hasil Kluster

Berdasarkan hasil kluster yang sudah terbentuk terlihat bahwa pengelompokan daerah di Jawa Timur terdapat 38 daerah meliputi kota dan kabupaten, serta ada 5 jenis tanaman pangan yang kluster daerahnya terbentuk ke dalam 3 kluster adalah sebagai berikut :

#### A. Padi

Kluster 1 dengan presentase 31% dengan jumlah anggota ada 12 meliputi : Sidoarjo, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu.

Kluster 2 dengan presentase 30% dengan jumlah anggota ada 11 daerah meliputi : Jember, Banyuwangi, Pasuruan, Jombang, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik.

Kluster 3 dengan presentase 39% dengan jumlah anggota ada 15 daerah meliputi : Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Mojokerto, Magetan, Bangkalan, Sampang.

#### B. Jagung

Kluster 1 dengan presentase 50% dengan jumlah anggota ada 19 daerah meliputi : Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Malang, Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Gresik, Bangkalan, Kota Malang.

Kluster 2 dengan presentase 24% dengan jumlah anggota ada 9 daerah meliputi : Tulungagung, Blitar, Kediri, Jember, Pasuruan, Sidoarjo, Tuban, Lamongan, Sumenep.

Kluster 3 dengan presentase 26% dengan jumlah anggota ada 10 daerah meliputi : Sampang, Pamekasan, Kota Kediri, Blitar, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu.

#### C. Kedelai

Kluster 1 dengan presentase 5% dengan jumlah anggota ada 2 daerah meliputi : Pacitan, Sidoarjo.

Kluster 2 dengan presentase 8% dengan jumlah anggota ada 3 daerah meliputi : Situbondo, Probolinggo, Pasuruan.

Kluster 3 dengan presentase 87% dengan jumlah anggota 33 daerah meliputi : Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Bondowoso, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu.

#### D. Kacang Hijau

Kluster 1 dengan presentase 80% dengan jumlah anggota ada 30 anggota meliputi :

Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Sumenep, Kota Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu.

Kluster 2 dengan presentase 10% dengan jumlah anggota ada 4 anggota meliputi : Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang.

Kluster 3 dengan presentase 10% dengan jumlah anggota ada 4 anggota meliputi : Banyuwangi, Pasuruan, Nganjuk, Pamekasan.

#### E. Ubi Jalar

Kluster 1 dengan presentase 10% dengan jumlah anggota ada 4 anggota meliputi : Pacitan, Ponorogo, Tulungagung, Pamekasan.

Kluster 2 dengan presentase 5% dengan jumlah anggota ada 2 anggota meliputi : Jombang, Lamongan.

Kluster 3 dengan presentase 85% dengan jumlah anggota ada 32 anggota meliputi : Trenggalek, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Gresik, Bangkalan, Sampang, Sumenep, Kota Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Madiun, Surabaya, Batu.

## 4. SIMPULAN

Sistem bantu pengelompokan daerah di Jawa Timur berdasarkan hasil produksi tanaman pangan sudah mampu menganalisa hasil produksi tanaman pangan berupa padi, jagung, kedelai, kacang hijau dan ubi jalar pada tahun 2018 di Jawa Timur dengan sangat baik. Tujuan yang tercapai menggunakan *K-Means Clustering* adalah mampu melakukan proses *cluster* dengan sangat baik. Setiap daerah produksi memiliki hasil kluster yang berbeda tergantung jenis tanaman pangannya.

## 5. SARAN

Dari hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem bantu pengelompokan daerah kota/kab di Jawa Timur berdasarkan hasil produksi tanaman pangan menggunakan *K-Means Clustering* didapatkan saran untuk menambah data dan memperbaiki rancangan interface berupa tabel output hasil kluster yang sudah di sorting agar lebih jelas saat merancang hasil analisa.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Kasih and M. K. Umam, "Penentuan Lama Peminjaman Buku Berdasarkan Ketersediaan Buku Dengan Jumlah Peminjam Menggunakan Klasterisasi K-Means ( Studi Kasus : Perpustakaan Prodi Teknik Informatika UNP Kediri ) ISBN : 979-26-0280-1 buku : ISBN : 979-26-0280-

- 1,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. Terap.*, vol. 2015, pp. 165–168, 2015.
- [2] N. Erlangga, S. Solikhun, and I. Irawan, “Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokan Produksi Jagung Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 702–709, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1681.
- [3] T. Thi Bi Dan, S. Widya Sihwi, and R. Anggrainingsih, “Implementasi Iterative Dichotomiser 3 Pada Data Kelulusan Mahasiswa S1 Di Universitas Sebelas Maret,” *J. Teknol. Inf. ITSmart*, vol. 4, no. 2, p. 84, 2016, doi: 10.20961/its.v4i2.1770.
- [4] E. Rivani, “Aplikasi K-Means Cluster untuk Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Produksi Padi, Jagung, Kedelai, dan Kacang Hijau Tahun 2019,” *J. Mat Stat*, vol. 10, no. 2, pp. 122–134, 2010.