PENERAPAN DATA MINING DALAM MENGELOMPOKAN PRODUKSI JAGUNG MENURUT PROVINSI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Nanda Erlangga¹, Solikhun², Irawan³

¹Mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

^{2,3}Dosen STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹erlanggananda944@gmail.com, ²solikhun@amiktunasbangsa.ac.id, ³irwan@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Kebutuhan jagung saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat dapat dilihat dari segi pasar domestik, disini peneliti ingin meningkatkan produktifitas serta kualitas produksi jagung. Data yang akan digunakan adalah data Badan Pusat Statistik. Metode dalam penelitian ini adalah Algoritma *K-means clustering* dan aplikasi yang digunakan adalah Rapidminer yang nantinya dikelompokkan menjadi 2 clustering yaitu tinggi dan rendah. Hasil dari penelitian ini ada 2 provinsi cluster tingkat tinggi, 32 provinsi cluster tingkat rendah

.Kata Kunci: Jagung, Data mining, *K-means Clustering*

Abstract

Corn needs are currently experiencing a fairly rapid development can be seen in terms of the domestic market, here researchers want to increase the productivity and quality of corn production. The data that will be used is the data from the Central Statistics Agency. The method in this study is the K-means clustering algorithm and the application used is Rapidminer which will be grouped into 2 clustering, namely high and low. The results of this study are 2 high level cluster provinces, 32 low level cluster provinces

Keywords: Corn, Data mining, *K-means Clustering*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang diberi berkah kekayaan alam yang berlimpah baik sumber daya alam hayati maupun non hayati. Berbagai hasil alam tumbuh subur di Indonesia termasuk tanaman pangan. Tanaman pangan merupakan tanaman penting menyangkut fungsi utama sebagai bahan makanan utama masyarakat Indonesia, salah satu tanaman pangan bagi masyarakat Indonesia adalah jagung.

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Penduduk di beberapa daerah di Indonesia juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok selain sebagai sumber karbohidrat, jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi. Selain untuk pangan jagung juga banyak digunakan industri makanan, minuman dan kimia. Pemanfaatan jagung sebagai bahan baku industri akan memberi nilai tambah bagi usahatani komoditas tersebut. Dalam bentuk biji utuh, jagung dapat diolah misalnya menjadi tepung jagung, beras jagung, dan makanan ringan dapat pula diproses menjadi minyak goreng, margarin dan formula makanan. Perkembangan ini juga membuat penelitian mengenai karakteristik semakin dinamis, oleh karena itu penelitian yang terkait karakteristik terus dikembangkan.

Selain itu Kebutuhan jagung saat ini mengalami peningkatan dapat dilihat dari segi produksi yang dimana permintaan pasar domestik ataupun internasional yang sangat besar untuk kebutuhan pangan ataupun pakan. Sehingga hal ini memicu para peneliti untuk menghasilkan varietas-varietas jagung yang lebih unggul guna lebih meningkatkan produktifitas serta kualitas agar persaingan di pasar dapat lebih meningkat yang nantinya akan menghasilkan 2 kelompok daerah produksi tanaman jagung tinggi dan daerah produksi tanaman jagung rendah.

Kajian penelitian terdahulu (Rosmini, 2018) yang berjudul “**Implementasi Metode K-Means Dalam Pemetaan Kelompok Mahasiswa Melalui Data Aktivitas Kuliah**” menyimpulkan bahwa, Cluster A adalah mahasiswa yang lulus tepat waktu sedangkan cluster B adalah mahasiswa yang lulusnya tidak tepat waktu, dan Data pengelompokan mahasiswa ini merupakan masukan bagi dosen wali dalam membimbing dan mengawasi proses belajar mahasiswa agar bisa lulus tepat waktu. Begitu juga dengan penelitian [1] yang berjudul “Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Potensi Hasil Pertanian Menggunakan Algoritma K-means Di Kota Cilegon” menyimpulkan bahwa, Dari hasil analisa perhitungan data menggunakan Algoritma K-means ini untuk memudahkan pemerintah memperoleh informasi data pengelompokan wilayah diharapkan hasil dari pengelompokan dapat dijadikan bahan pengambil kebijakan terkait peningkatan hasil pertanian setiap kecamatan dimasa mendatang, sehingga dapat membantu untuk mengoptimalkan program-program pemerintah di bidang pertanian.

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan rekomendasi bagi pemerintah untuk meningkatkan lagi produksi jagung di Indonesia agar petani di Indonesia dapat mencukupi kebutuhan masing-masing dengan maksimal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Mining

Data Mining merupakan proses maupun kegiatan mengumpulkan sekumpulan data dalam jumlah yang besar untuk di ekstraksi sehingga menjadi informasi yang dapat digunakan[1]. *Data mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar. Tujuan utama *data mining* adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki [2].

2.2. Cluster

Menurut Baskoro *cluster* atau klusterisasi adalah salah satu alat bantu pada data mining yang bertujuan mengelompokkan objek-objek ke dalam *cluster - cluster*. *Cluster* adalah metode penganalisaan data, yang sering dimasukkan sebagai salah satu metode *Data mining*, yang tujuannya adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama ke suatu wilayah yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke wilayah yang lain [3]. *Cluster* berbeda dari klasifikasi karena *cluster* tidak memiliki variabel target. Tujuan *cluster* bukan untuk mengklasifikasikan, memperkirakan, atau memprediksi nilai variabel target.

2.3. K-Means

K-Means merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam pengelompokkan secara pertisi yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda-beda. Algoritma ini mampu meminimalkan jarak antara data ke *cluster* nya [4].

Secara umum algoritma *K-Means* memiliki langkah-langkah dalam pengelompokan

1. Inisialisasi: menentukan nilai *K centroid* yang diinginkan dan metrik ketidakmiripan (jarak) yang diinginkan.
2. Memilih *K* data dari set *X* sebagai *centroid*. Untuk menentukan *centroid* dapat menggunakan persamaan.

Jumlah Data

Jumlah Class+1

3. Mengalokasikan semua data ke *centroid* terdekat dengan matrik jarak yang telah ditetapkan.
4. Menghitung kembali *centroid C* berdasarkan data yang mengikuti *cluster* masing – masing.
5. Mengulangi langkah 3 dan 4 hingga kondisi konvergen tercapai.

Berikut ini adalah rumus untuk menentukan jumlah *cluster*:

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

Keterangan:

K = klaster

N = jumlah data

Menghitung jarak pada ruang jarak *Euclidean* menggunakan formula:

$$D(x_2, x_1) = ||x_2 - x_1||_2$$

$$\sqrt{\sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}|^2} \quad (2)$$

Keterangan:

D = *euclidean distance*

x = banyaknya objek

$\sum^P$ = jumlah data *record*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data

Analisis data merupakan cara yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian melalui prosedur pengelolahannya terutama masalah yang berkaitan dengan penelitian. Data yang diperoleh untuk penelitian ini adalah produksi jagung dari tahun 2010-2015

Tabel 1. Data BPS/Penelitian

Provinsi	Produksi (Ton) Jagung					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ACEH	167090	168861	167285	177842	202318	205125
SUMATERA UTARA	1377718	1294645	1347124	1183011	1159795	1519407
SUMATERA BARAT	354262	471849	495497	547417	605352	602549
RIAU	41862	33197	31433	28052	28651	30870
JAMBI	30691	25521	25571	25690	43617	51712
SUMATERA SELATAN	125796	125688	112917	167457	191974	289007

BENGKULU	74331	87362	103771	93988	72756	52785
LAMPUNG	2126571	1817906	1760275	1760278	1719386	1502800
KEP. BANGKA BELITUNG	1055	850	967	783	721	666
KEP. RIAU	961	923	849	790	703	473
DKI JAKARTA	31	23	6	-	0	0
JAWA BARAT	923962	945104	1028653	1101998	1047077	959933
JAWA TENGAH	3058710	2772575	3041630	2930911	3051516	3212391
DI YOGYAKARTA	345576	291596	336608	289580	312236	299084
JAWA TIMUR	5587318	5443705	6295301	5760959	5737382	6131163
BANTEN	28557	13863	9819	12038	10514	11870
BALI	66355	64606	61873	57573	40613	40603
NUSA TENGGARA BARAT	249005	456915	642674	633773	785864	959973
NUSA TENGGARA TIMUR	653620	524638	629386	707642	647108	685081
KALIMANTAN BARAT	168273	160819	170123	159973	135461	103742
KALIMANTAN TENGAH	9345	9208	7947	6217	8138	8189
KALIMANTAN SELATAN	116449	99779	112066	107043	117986	128505
KALIMANTAN TIMUR	11993	7341	9940	4864	7567	8379
KALIMANTAN UTARA	-	-	-	973	1235	1032
SULAWESI UTARA	446144	438504	440308	448002	488362	300490
SULAWESI TENGAH	162306	161810	141649	139266	170203	131123
SULAWESI SELATAN	1343044	1420154	1515329	1250202	1490991	1528414
SULAWESI TENGGARA	74840	67997	78447	67578	60600	68141
GORONTALO	679167	605782	644754	669094	719780	643512
SULAWESI BARAT	58020	82995	122554	128327	110665	100811
MALUKU	15273	13875	18281	11940	10568	13947
MALUKU UTARA	20546	26149	25543	29421	19555	11728
PAPUA BARAT	1931	2125	2049	2137	2450	2264
PAPUA	6834	6885	6393	7034	7282	6666
INDONESIA	18327636	17643250	19387022	18511853	19008426	19612435

$$R1 = 167090/168861/167285/177842/202318/205125/6 = 181420,17$$

$$R2 = 1377718/1294645/1347124/1183011/1159795/1519407/6 = 13136167$$

$$R3 = 354262/471849/495497/547417/605352/602549/6 = 512821,00$$

$$R4 = 41862/33197/31433/28052/28651/30870/6 = 32344,17$$

$$R5 = 30691/25521/25571/25690/43617/51712 = 33800,33$$

Samapai R34, dan berikut adalah nilai rata-rata untuk iterasi 1

1. Menetapkan nilai k jumlah *cluster* produksi tanaman jagung sebanyak 2 *cluster* (k-2). *Cluster* yang dibentuk yaitu cluster tertinggi dan *cluster* terendah.

Iterasi 1

Tabel 2. Hasil perhitungan jarak data ke titik pusat cluster (Iterasi 1)

Provinsi	c1	c2	iterasi 1 Jarak terpendek
ACEH	5644551,17	181408,17	181408,17
SUMATERA UTARA	4512354,67	1313604,67	1313604,67
SUMATERA BARAT	5313150,33	512809,00	512809,00
RIAU	5793627,17	32332,17	32332,17
JAMBI	5792171,00	33788,33	33788,33
SUMATERA SELATAN	5657164,83	168794,50	168794,50
BENGKULU	5745139,17	80820,17	80820,17
LAMPUNG	4044768,67	1781190,67	1781190,67
KEP. BANGKA			
BELITUNG	5825131,00	828,33	828,33
KEP. RIAU	5825188,17	771,17	771,17
DKI JAKARTA	5825959,33	0,00	0,00
JAWA BARAT	4824850,17	1001109,17	1001109,17
JAWA TENGAH	2814682,50	3011276,83	2814682,50
DI YOGYAKARTA	5513524,67	312434,67	312434,67
JAWA TIMUR	0,00	5825959,33	0,00
BANTEN	5811527,83	14431,50	14431,50
BALI	5770700,83	55258,50	55258,50
NUSA TENGGARA			
BARAT	5204604,00	621355,33	621355,33
NUSA TENGGARA			
TIMUR	5184725,50	641233,83	641233,83
KALIMANTAN BARAT	5676239,50	149719,83	149719,83

KALIMANTAN			
TENGAH	5817797,33	8162,00	8162,00
KALIMANTAN			
SELATAN	5712333,33	113626,00	113626,00
KALIMANTAN TIMUR	5817624,00	8335,33	8335,33
KALIMANTAN UTARA	5824891,33	1068,00	1068,00
SULAWESI UTARA	5399003,00	426956,33	426956,33
SULAWESI TENGAH	5674911,83	151047,50	151047,50
SULAWESI SELATAN	4401282,33	1424677,00	1424677,00
SULAWESI TENGGARA	5756370,83	69588,50	69588,50
GORONTALO	5165623,17	660336,17	660336,17
SULAWESI BARAT	5725409,33	100550,00	100550,00
MALUKU	5811990,67	13968,67	13968,67
MALUKU UTARA	5803814,33	22145,00	22145,00
PAPUA BARAT	5823812,00	2147,33	2147,33
PAPUA	5819122,33	6837,00	6837,00

- 2 Menentukan nilai *centroid* (pusat *cluster*) awal yang telah ditentukan berdasarkan nilai variabel data yang di *cluster* sebanyak yang ditentukan sebelumnya. Adapun *cluster* tertinggi diperoleh dari nilai tertinggi pada, *cluster* rendah diambil dari nilai rata-rata dan *cluster* terendah

Tabel 3. Centroid data awal (Iterasi 1)

Max	5825971,33
Min	12,00

- 3 Menghitung jarak setiap data produksi tanaman jagung terhadap pusat *cluster*. Setelah data nilai pusat cluster awal ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung jarak masing-masing data terhadap pusat *cluster* dengan menggunakan rumus yang perhitungannya dapat kita lihat sebagai berikut:

Dilakukan perhitungan jarak terhadap data produksi tanaman jagung dengan titik pusat (*centroid*) pada *cluster* pertama

$$D(1.1) = \sqrt{(5825971,33 - 181420,17)^2} = 5.644.511$$

$$D(1.2) = \sqrt{(5.825.971 - 1.313.617)^2} = 4.512.354$$

$$D(1.3) = \sqrt{(5.825.971 - 512.821)^2} = 5313150,33$$

Sampai dengan D(1.34)

Perhitungan produksi tanaman jagung pertama dengan *centroid cluster* kedua, seperti berikut:

$$D(2.1) = \sqrt{(12,00 - 181.420)^2} = 181408,17$$

$$D(2.2) = \sqrt{(12,00 - 1.313.617)^2} = 1313604,67$$

$$D(2.3) = \sqrt{(12,00 - 512.821)^2} = 512809,00$$

Sampai dengan D(2.34)

- 4 Menentukan posisi *cluster* masing-masing data produksi jagung berdasarkan jarak minimum data terhadap pusat *cluster*. Data yang memiliki jarak terkecil dengan *centroid* akan menjadi anggota pada kelompok tersebut. Berikut ini merupakan tabel posisi data dengan tiap *cluster* pada iterasi ke-1 dengan menggunakan bantuan tanda (1) yang mengatakan data menjadi anggota pada *cluster*.

Tabel 4. Posisi data hasil pengelompokkan tiap cluster (Iterasi 1)

PPPProPPPRvinsi	c1	c2
ACEH		1
SUMATERA UTARA		1
SUMATERA BARAT		1
RIAU		1
JAMBI		1
SUMATERA SELATAN		1
BENGKULU		1
LAMPUNG		1
KEP. BANGKA BELITUNG		1
KEP. RIAU		1
DKI JAKARTA		1
JAWA BARAT		1
JAWA TENGAH	1	
DI YOGYAKARTA		1
JAWA TIMUR	1	
BANTEN		1
BALI		1
NUSA TENGGARA BARAT		1

NUSA TENGGARA TIMUR	1
KALIMANTAN BARAT	1
KALIMANTAN TENGAH	1
KALIMANTAN SELATAN	1
KALIMANTAN TIMUR	1
KALIMANTAN UTARA	1
SULAWESI UTARA	1
SULAWESI TENGAH	1
SULAWESI SELATAN	1
SULAWESI TENGGARA	1
GORONTALO	1
SULAWESI BARAT	1
MALUKU	1
MALUKU UTARA	1
PAPUA BARAT	1
PAPUA	1

- 5 Menghitung titik pusat baru menggunakan hasil dari setiap laju inflansi pada masing-masing *cluster*

Contoh perhitungan titik pusat baru pada *cluster x* adalah :

$$C_{1x} = \frac{5.825.971}{1} = 5.825.971$$

$$C_{2x} = 1.313.617 + 512.84 + 1.78.203 + 1.001.121 + 312.447 + 621.367 + 641.246 + 426.968 + 1.424.689 + 660.348/10 = 869.583$$

$$C_{3x} = 181.420 + 32.344 + 168.807 + 840 + 783 + 12 + 3.011.289 + 14.1444 + 55.271 + 149.732 + 8.174 + 113.63 + 8.347 + 1.080 + 426.968 + 151.060 + 69.061 + 100.562 + 13.981 + 22.157 + 2.159 + 6.849/23 = 183.790$$

- 6 Selanjutnya dilakukan kembali langkah 4 sampai 5. Jika nilai *centroid* hasil iterasi dengan nilai *centroid* sebelumnya bernilai sama atau nilai *centroid* sudah optimal serta posisi *cluster* data produksi tanaman jagung tidak mengalami perubahan lagi maka proses iterasi berhenti. Namun jika nilai *centroid* tidak sama atau belum optimal serta posisi data produksi tanaman jagung masih berubah maka proses iterasi berlanjut pada iterasi berikutnya.

Iterasi 2

Tabel 5. Hasil perhitungan jarak data ke titik pusat cluster (Iterasi 2)

Provinsi	c1	c2	iterasi 2 jarak terpendek
ACEH	4237209,92	128321,05	128321,05
SUMATERA UTARA	3105013,42	1003875,45	1003875,45
SUMATERA BARAT	3905809,08	203079,79	203079,79
RIAU	4386285,92	277397,05	277397,05
JAMBI	4384829,75	275940,88	275940,88
SUMATERA SELATAN	4249823,58	140934,71	140934,71
BENGKULU	4337797,92	228909,05	228909,05
LAMPUNG	2637427,42	1471461,45	1471461,45
KEP. BANGKA BELITUNG	4417789,75	308900,88	308900,88
KEP. RIAU	4417846,92	308958,05	308958,05
DKI JAKARTA	4418618,08	309729,21	309729,21
JAWA BARAT	3417508,92	691379,95	691379,95
JAWA TENGAH	1407341,25	2701547,62	1407341,25
DI YOGYAKARTA	4106183,42	2705,45	2705,45
JAWA TIMUR	1407341,25	5516230,12	1407341,25
BANTEN	4404186,58	295297,71	295297,71
BALI	4363359,58	254470,71	254470,71
NUSA TENGGARA BARAT	3797262,75	311626,12	311626,12
NUSA TENGGARA TIMUR	3777384,25	331504,62	331504,62
KALIMANTAN BARAT	4268898,25	160009,38	160009,38
KALIMANTAN TENGAH	4410456,08	301567,21	301567,21
KALIMANTAN SELATAN	4304992,08	196103,21	196103,21
KALIMANTAN TIMUR	4410282,75	301393,88	301393,88
KALIMANTAN UTARA	4417550,08	308661,21	308661,21
SULAWESI UTARA	3991661,75	117227,12	117227,12
SULAWESI TENGAH	4267570,58	158681,71	158681,71
SULAWESI SELATAN	2993941,08	1114947,79	1114947,79
SULAWESI TENGGARA	4349029,58	240140,71	240140,71
GORONTALO	3758281,92	350606,95	350606,95
SULAWESI BARAT	4318068,08	209179,21	209179,21

MALUKU	4404649,42	295760,55	295760,55
MALUKU UTARA	4396473,08	287584,21	287584,21
PAPUA BARAT	4416470,75	307581,88	307581,88
PAPUA	4411781,08	302892,21	302892,21

- 7 Setelah data nilai pusat *cluster* iterasi 2 didapat maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan jarak terhadap data produksi tanaman jagung dengan titik pusat (*centroid*) pada *cluster* kedua
Perhitungan produksi tanaman jagung pertama dengan *centroid cluster* pertama, seperti berikut:

$$D(1.1) = \sqrt{(4418630,08 - 181.420)^2} = 4237209,92$$

$$D(1.2) = \sqrt{(4418630,08 - 1.313.617)^2} = 3105013,42$$

$$D(1.3) = \sqrt{(4418630,08 - 512.821)^2} = 3905809,08$$

Dan seterusnya sampai dengan D(1.34)

Perhitungan produksi tanaman jagung pertama dengan *centroid cluster* kedua, seperti berikut:

$$D(2.1) = \sqrt{(309741,21 - 181.420)^2} = 128321,05$$

$$D(2.1) = \sqrt{(309741,21 - 1.313.617)^2} = 1003875,45$$

$$D(2.1) = \sqrt{(309741,21 - 512.821)^2} = 203079,79$$

Dan seterusnya sampai dengan D(2.34)

Tabel 6. Centroid data awal (Iterasi 2)

Cluster	Nilai
MAX	4418630,08
MIN	309741,21

Data yang memiliki jarak terkecil dengan *centroid* akan menjadi anggota pada kelompok tersebut. Berikut ini merupakan tabel posisi data dengan tiap *cluster* pada iterasi ke-2 dengan menggunakan bantuan tanda (1) yang mengatakan data menjadi anggota pada *cluster*.

Tabel 7. Posisi data hasil pengelompokkan tiap cluster (Iterasi 2)

c1	c2
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1
1	
	1
1	
	1
	1
	1
	1
	1
	1
	1

1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1

3.2 Tampilan RapidMiner

Untuk mendapatkan hasil pengelompokkan pada tahap selanjutnya dilakukan dengan mengklik tanda panah biru yang terdapat di posisi tengah atas pada *toolbar*. Tahap ini akan menampilkan hasil akhir serta langkah terakhir dalam penggunaan tools rapidminer. Dapat dilihat pada gambar 1:

Gambar 1. Nilai Cluster Model

Keterangan :

1. Jumlah Cluster 0 (Tinggi) berjumlah 2 Items
2. Jumlah Cluster 1 (Rendah) berjumlah 32 Items
3. Jumlah keseluruhan items adalah 34

Sehingga dapat diketahui hasil pengelompokkan rapidminer dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

Gambar 2. Hasil Pengelompokan

Berdasarkan pada gambar dapat dilihat bahwa kelompok tinggi memiliki 2 node, sedangkan kelompok rendah memiliki 32 node.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat di ambil pada tehnik data mining dalam clustering produksi jagung menurut provinsi dengan algoritma k-means ini adalah sebagai berikut

1. Algoritma k-means clustering ini dapat membantu peneliti mengelompokkan produksi jagung pada setiap provinsi di indonesia. Dari data poduksi jagung di indonesia dapat di ketahui terdapat 2 provinsi dengan *cluster* tingkat tinggi yaitu: Jawa Tengah dan Jawa Timur dan 32 provinsi dengan *cluster* tingkat rendah yaitu : Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, DI Yogyakarta, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua, Papua Barat.
2. Aplikasi rapidminer ini dapat membantu peneliti mengelompokkan produksi jagung pada setiap provinsi di indonesia. Perhitungan manual algoritma *k-means clustering* dalam mengelompokkan produksi jagung dna penerapan di *Rapidminer* menunjukkan hasil yang sama

5. REFERENCES

- [1] A. Saleh, "Klasifikasi Metode Naive Bayes Dalam Data Mining Untuk Menentukan Konsentrasi Siswa (Studi Kasus Di Mas Pab 2 Medan)," *Konf. Nas. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Komun.*, Pp. 200–208, 2014.
- [2] R. Setiawan And N. Tes, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Politeknik Lp3i Jakarta)," Vol. 3, No. 1, Pp. 76–92, 2016.
- [3] 2015 Surmayanti, Et Al, "Penerapan Analysis Clustering Pada Penjualan Komputer Dengan Perancangan Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means," *Pros. Semin. Ilm. Nas. Teknol. Komput.*, Vol. 1, No. Senatkom, Pp. 50–59, 2015.
- [4] A. K. Wardhani, "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokkan Penyakit Pasien Pada Puskesmas Kajen Pekalongan," Vol. 14, Pp. 30–37, 2016.