Implementasi Algoritma K-Means Clustering dalam Menentukan Blok Tanaman Sawit Paling Produktif

Irfan Maulana Pulungan¹, Saifullah², M.Fauzan³, Agus Perdana Windarto⁴

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia

Jl. Jendral Sudirman Blok A No 1-3 Pematangsiantar 21127, Indonesia

Email : irfanlana3@gmail.com

Abstract - PTP.Nusantara-IV (Persero) especially in the Marjandi Gardens located in Panombeian Panei, Simalungun Regency is an Indonesian state-owned enterprise engaged in the plantation sector, one of which is Oil Palm. Among the many oil palm plantation blocks, there are productive and unproductive oil palm plant blocks. Unproductive blocks affect the profits of Marjandi Gardens in the production of Palm Oil. Therefore, it is necessary to conduct research to find out the most productive and unproductive blocks of Oil Palm Plants. This study was conducted in Afdeling III Marjandi Gardens with oil palm planting years 2005 and 2006. The method used was the K-Means Clustering method, the blocks were divided into 2 Clusters namely High Clusters for the most productive blocks and Low Clusters for unproductive blocks. Based on the research that has been done, the results obtained are the number of 14 blocks of the most productive oil palm plants, namely (BM, BN, BO, BP, BR, BY, CE, CF, CK, CY, DE, DF, DG) and 26 blocks of plants Oil palm is unproductive, namely (BL, BQ, BS, BW, BX, BZ, CA, CB, CD, CG, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CW, CX, DA, DB, DC, DD). It is expected that the company can develop the most productive oil palm block so that the quality of the oil palm plant blocks is always maintained. As for the unproductive oil palm plant blocks, the company can make repairs to produce a productive block of oil palm in the future.

Keywords: Block, Oil Palm, Data Mining, K-Means

Abstrak - PTP. Nusantara-IV (Persero) khususnya pada Kebun Marjandi yang terletak di Panombeian Panei, Kabupaten Simalungun adalah badan usaha milik negara Indonesia yang bergerak pada bidang perkebunan, salah satunya adalah Kelapa Sawit. Di antara banyak blok-blok Tanaman Kelapa Sawit, ada blok-blok tanaman Kelapa Sawit yang produktif dan tidak produktif. Blok tidak produktif berpengaruh pada keuntungan Kebun Marjandi dalam produksi Kelapa Sawit. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui blok Tanaman Kelapa Sawit paling produktif dan tidak produktif. Penelitian ini dilakukan di Afdeling III Kebun Marjandi dengan tahun tanam Kelapa Sawit 2005 dan 2006. Metode yang digunakan adalah metode Clustering K-Means, blok dibagi menjadi 2 Cluster yaitu Cluster Tinggi untuk blok paling produktif dan Cluster Rendah untuk blok tidak produktif. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dengan jumlah 14 blok Tanaman Kelapa Sawit Paling Produktif yaitu (BM, BN, BO, BP, BR, BY, CE, CF, CK, CY, CZ, DE, DF, DG) dan 26 blok Tanaman Kelapa Sawit tidak produktif yaitu (BL, BQ, BS, BW, BX, BZ, CA, CB, CC, CD, CG, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CW, CX, DA, DB, DC, DD). Diharapkan perusahaan dapat mengembangkan blok tanaman Kelapa Sawit paling produktif agar kualitas blok tanaman Kelapa Sawit selalu terjaga. Sedangkan untuk blok tanaman Kelapa Sawit tidak produktif perusahaan dapat melakukan perbaikan ulang agar menghasilkan blok tanaman Kelapa Sawit produktif kedepan nya.

Kata kunci : Blok, Kelapa Sawit, Data Mining, K-Means

1. PENDAHULUAN

Hamparan luas tanaman perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia memiliki luas ribuan hektar, maka dari itu diperlukan identitas suatu sektor area tanaman Kelapa Sawit untuk memudahkan dalam perencanaan, pelaksanaan, pelaporan dan analisa (manajemen perkebunan). Identitas suatu sektor area tanaman Kelapa Sawit itu di sebut dengan Blok. Blok juga merupakan manajemen terkecil dari suatu kebun. Blok juga bermanfaat membentuk Afdeling atau beberapa Afdeling. Untuk memisahkan setiap blok, blok tanaman Kelapa Sawit di perkebunan di batasi oleh jalan. Selain sebagai identitas pada blok, nomor pada blok juga dapat memudahkan perencanaan, pendelegasian, pelaksanaan laporan dan analisa (manajemen kebun). Blok pada tanaman Kelapa Sawit juga mewakili satu tahun tanaman, yaitu penanaman tanaman Kelapa Sawit di selesaikan blok per blok. Begitu juga pada pelaporan produksi, juga di buat blok per blok.

Pada PTP. Nusantara-IV (Persero) khususnya pada Kebun Marjandi yang terletak di Panombean Panei, Kabupaten Simalungun adalah badan usaha milik negara Indonesia yang bergerak pada bidang perkebunan, salah satunya adalah Kelapa Sawit. Di antara banyak blok-blok Tanaman Kelapa Sawit, ada blok-blok tanaman Kelapa Sawit yang produktif dalam menghasilkan Kelapa Sawit dan blok-blok tanaman Kelapa Sawit yang tidak produktif. Dan akan berpengaruh pada keuntungan Kebun Marjandi dalam produksi Kelapa Sawit. Namun akan sulit mengetahui bagi perkebunan blok tanaman Kelapa Sawit mana yang kurang produktif dalam menghasilkan Kelapa Sawit. Penelitian terdahulu hanya membahas mengenai unsur-unsur produktifitas dari Kelapa Sawit itu sendiri, bukan produktifitas dari per blok. Seperti penelitian yang di lakukan oleh [1] yang berjudul "Tanggapan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) "Terhadap Variasi Iklim". Penelitian tersebut menarik kesimpulan bahwa, curah hujan menjadi faktor pembatas produktifitas tanaman Kelapa Sawit sebesar 20%. Produktifitas yang menurun di sebabkan oleh kondisi drainase yang kurang baik. Kesesuaian iklim juga menunjukkan pengaruh terhadap produktifitas tanaman Kelapa Sawit. Sehingga dapat di simpulkan, bahwa setiap wilayah memiliki karakteristik iklim yang berbeda. Berdasarkan permasalahan yang telah di uraikan di atas, penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian dalam menentukan blok-blok tanaman Kelapa Sawit yang produktif dengan menggunakan metode *Data Mining* algoritma *K-Means Clustering*. Penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan mengetahui blok mana saja yang paling produktif pada Afdeling III tahun tanam 2005.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Mining

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 [2].

2.2. Clustering

Clustering atau klasifikasi adalah metode yang digunakan untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa group berdasarkan kesamaan-kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya [3].

2.3. K-Means

K-Means merupakan salah satu metode data *clustering* non hierarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster* atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lainnya [4]–[10].

2.4. Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tumbuhan tropis golongan palma yang termasuk tanaman tahunan. Industri minyak sawit merupakan kontributor penting dalam produksi di Indonesia dan memiliki prospek pengembangan yang cerah[11].

2.5. Blok Tanaman Kelapa Sawit

Blok adalah suatu kesatuan areal terkecil dalam administrasi divisi/afdeling, blok juga merupakan manajemen terkecil dari suatu kebun, yang kemudian secara kolektif membentuk afdeling atau divisi, dan beberapa afdeling atau divisi menjadi estate. Pengukuran lahan atau blocking area adalah kegiatan untuk mengetahui luas dan batas lahan yang mengacu pada ketentuan teknis pengukuran tanah untuk mendapatkan detail planimetris (X,Y) dan tinggi (h) yang dapat memenuhi persyaratan Geometrisnya [1]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan *Clustering*, data yang diperoleh akan dihitung terlebih dahulu berdasarkan jumlah blok tanaman Kelapa Sawit tahun tanam Kelapa Sawit 2005 dan 2006, Afdeling III pada PTP. Nusantara-IV (Persero) Kebun Marjandi.. Data tersebut kemudian diakumulasikan berdasarkan 1 kriteria yaitu jumlah blok tanaman Kelapa Sawit seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data tanaman Kelapa Sawit Berdasarkan Nama Blok

NAMA BLOK	T B S (KG)					RATA-RATA	Produksi Per Ha (Kg)					RATA-RATA
	REALISASI		RKAP				REALISASI		RKAP			
	Bulan ini	s/d	Bulan ini	s/d	setahun (Ton)		Bulan ini	s/d	Bulan ini	s/d	setahun (Ton)	
		Bulan ini		Bulan ini				Bulan ini		Bulan ini		
BL	20.527	20.527	23.247	23.247	394	17.588,40	1.283	1.283	1.453	1.453	24,61	1.099,32
BM	21.408	21.408	25.339	25.339	429	18.784,60	1.259	1.259	1.491	1.491	25,25	1.105,05
BN	31.591	31.591	26.304	26.304	446	23.247,20	1.504	1.504	1.253	1.253	21,22	1.107,04
BO	36.158	36.158	34.673	34.673	587	28.449,80	1.572	1.572	1.508	1.508	25,54	1.237,11
BP	24.657	24.657	33.399	33.399	566	23.335,60	1.072	1.072	1.452	1.452	24,60	1.014,52
BQ	21.156	21.156	22.508	22.508	381	17.541,80	1.764	1.764	1.876	1.876	31,78	1.462,36
BR	24.512	24.512	28.859	28.859	489	21.446,20	1.532	1.532	1.804	1.804	30,56	1.340,51
BS	23.606	23.606	18.714	18.714	317	16.991,40	1.967	1.967	1.560	1.560	26,42	1.416,08
BW	17.738	17.738	16.055	16.055	272	13.571,60	1,613	1,613	1.460	1.460	24,73	589,59
BX	21.357	21.357	15.601	15.601	264	14.836,00	1.424	1.424	1.040	1.040	17,62	989,12
BY	22.191	22.191	23.130	23.130	392	18.206,80	1.585	1.585	1.652	1.652	27,99	1.300,40
BZ	24.338	24.338	19.292	19.292	327	17.517,40	1.521	1.521	1.206	1.206	20,43	1.094,89
CA	19.983	19.983	19.942	19.942	338	16.037,60	1.249	1.249	1.246	1.246	21,11	1.002,22

NAMA BLOK	T B S (KG)					RATA-RATA	Produksi Per Ha (Kg)					RATA-RATA
	REALISASI		RKAP				REALISASI		RKAP			
	Bulan ini	s/d Bulan ini	Bulan ini	s/d Bulan ini	setahun (Ton)		Bulan ini	s/d Bulan ini	Bulan ini	s/d Bulan ini	setahun (Ton)	
CB	14.907	14.907	19.011	19.011	322	13.631,60	932	932	1.188	1.188	20,13	852,03
CC	22.096	22.096	21.319	21.319	361	17.438,20	1.381	1.381	1.332	1.332	22,57	1.089,71
CD	16.941	16.941	21.866	21.866	370	15.596,80	1.210	1.210	1.562	1.562	26,46	1.114,09
CE	26.462	26.462	21.793	21.793	369	19.375,80	1.654	1.654	1.362	1.362	23,07	1.211,01
CF	25.210	25.210	23.636	23.636	400	19.618,40	1.576	1.576	1.477	1.477	25,03	1.226,21
CG	20.360	20.360	21.441	21.441	363	16.793,00	1.697	1.697	1.787	1.787	30,27	1.399,65
CK	27.826	27.826	21.226	21.226	360	19.692,80	1.637	1.637	1.249	1.249	21,15	1.158,63
CL	17.735	17.735	13.993	13.993	237	12.738,60	1.108	1.108	875	875	14,82	796,16
CM	10.827	10.827	7.683	7.683	130	7.430,00	1.203	1.203	854	854	14,46	825,69
CN	21.661	21.661	19.397	19.397	329	16.489,00	1.666	1.666	1.492	1.492	25,28	1.268,26
CO	8.654	8.654	7.547	7.547	128	6.506,00	1.731	1.731	1.509	1.509	25,57	1.301,11
CP	10.211	10.211	10.459	10.459	177	8.303,40	1.276	1.276	1.307	1.307	22,15	1.037,63
CQ	15.011	15.011	17.542	17.542	297	13.080,60	1.155	1.155	1.349	1.349	22,86	1.006,17
CR	16.517	16.517	18.469	18.469	313	14.057,00	1.180	1.180	1.319	1.319	22,35	1.004,07
CS	20.139	20.139	23.489	23.489	398	17.530,80	1.259	1.259	1.468	1.468	24,87	1.095,77
CT	5.952	5.952	7.769	7.769	132	5.514,80	1.190	1.190	1.554	1.554	26,32	1.102,86
CW	21.326	21.326	16.706	16.706	283	15.269,40	1.185	1.185	928	928	15,72	848,34
CX	17.004	17.004	12.754	12.754	216	11.946,40	1.215	1.215	911	911	15,43	853,49
CY	40.727	40.727	37.825	37.825	641	31.549,00	1.771	1.771	1.645	1.645	27,86	1.371,97
CZ	27.073	27.073	22.405	22.405	380	19.867,20	1.805	1.805	1.494	1.494	25,30	1.324,66
DA	15.818	15.818	15.678	15.678	266	12.651,60	1.758	1.758	1.742	1.742	29,51	1.405,90
DB	16.603	16.603	14.909	14.909	253	12.655,40	1.660	1.660	1.491	1.491	25,26	1.265,45
DC	17.203	17.203	17.052	17.052	289	13.759,80	1.720	1.720	1.705	1.705	28,89	1.375,78
DD	10.471	10.471	9.662	9.662	164	8.086,00	1.163	1.163	1.074	1.074	18,19	898,44
DE	40.326	40.326	37.740	37.740	639	31.354,20	2.016	2.016	1.887	1.887	31,97	1.567,59
DF	26.019	26.019	22.781	22.781	386	19.597,20	1.301	1.301	1.139	1.139	19,30	979,86
DG	34.582	34.582	26.694	26.694	452	24.600,80	1.921	1.921	1.483	1.483	25,12	1.366,62

NAMA BLOK	JUMLAH TANDAN						RATA-RATA	BR,TANDAN(Kg/Ton)			RATA-RATA
	REALISASI			RKAP				REALISASI		RKAP	
	Bulan ini	S/D Bln ini		Bulan ini	S/D Bln ini			Bulan ini	S/D Bln ini		
		Jumlah	Per/PKK		Jumlah	Per/PKK					
BL	1.014	1.014	0,67	1.196	1.196	0,79	736,91	20,24	20,24	19,44	19,97
BM	1.060	1.060	0,56	1.254	1.254	0,67	771,54	20,20	20,20	20,21	20,20
BN	1.566	1.566	0,68	1.359	1.359	0,59	975,21	20,17	20,17	19,35	19,90
BO	1.805	1.805	0,68	1.774	1.774	0,67	1.193,23	20,03	20,03	19,55	19,87
BP	1.221	1.221	0,49	1.731	1.731	0,70	984,20	20,19	20,19	19,29	19,89
BQ	1.041	1.041	0,75	1.156	1.156	0,84	732,60	20,33	20,33	19,47	20,04
BR	1.246	1.246	0,71	1.490	1.490	0,85	912,26	19,67	19,67	19,37	19,57
BS	1.174	1.174	0,90	943	943	0,72	705,94	20,11	20,11	19,84	20,02
BW	905	905	0,76	898	898	0,76	601,25	19,60	19,60	17,88	19,03
BX	1.094	1.094	0,68	868	868	0,54	654,20	19,52	19,52	17,98	19,01
BY	1.135	1.135	0,64	1.290	1.290	0,73	808,56	19,55	19,55	17,92	19,01
BZ	1.242	1.242	0,74	1.056	1.056	0,63	766,23	19,60	19,60	18,27	19,16
CA	1.003	1.003	0,63	1.003	1.003	0,63	668,88	19,92	19,92	19,88	19,91
CB	757	757	0,46	969	969	0,58	575,51	19,69	19,69	19,62	19,67
CC	1.123	1.123	0,70	1.102	1.102	0,69	741,90	19,68	19,68	19,35	19,57
CD	861	861	0,55	1.107	1.107	0,71	656,21	19,68	19,68	19,75	19,70
CE	1.342	1.342	0,78	1.098	1.098	0,64	813,57	19,72	19,72	19,85	19,76
CF	1.288	1.288	0,76	1.193	1.193	0,71	827,25	19,57	19,57	19,81	19,65
CG	1.046	1.046	0,87	1.098	1.098	0,91	714,96	19,46	19,46	19,53	19,48
CK	1.416	1.416	0,64	1.176	1.176	0,53	864,20	19,65	19,65	18,05	19,12
CL	897	897	0,57	787	787	0,50	561,51	19,77	19,77	17,78	19,11
CM	553	553	0,69	426	426	0,53	326,54	19,58	19,58	18,05	19,07
CN	1.094	1.094	0,82	988	988	0,74	694,26	19,80	19,80	19,63	19,74
CO	440	440	0,89	380	380	0,77	273,61	19,67	19,67	19,85	19,73
CP	514	514	0,63	522	522	0,64	345,55	19,87	19,87	20,02	19,92
CQ	757	757	0,58	905	905	0,69	554,21	19,83	19,83	19,39	19,68
CR	827	827	0,55	934	934	0,62	587,20	19,97	19,97	19,77	19,90
CS	1.020	1.020	0,63	1.158	1.158	0,71	726,22	19,74	19,74	20,28	19,92
CT	303	303	0,58	392	392	0,75	231,89	19,64	19,64	19,83	19,70
CW	1.091	1.091	0,58	927	927	0,50	672,85	19,55	19,55	18,02	19,04
CX	872	872	0,59	716	716	0,48	529,51	19,50	19,50	17,82	18,94

NAMA BLOK	JUMLAH TANDAN						RATA-RATA	BR,TANDAN(Kg/Ton)		RATA-RATA	
	REALISASI			RKAP				REALISASI			RKAP
	Bulan ini	S/D Bln ini		Bulan ini	S/D Bln ini			Bulan ini	S/D Bln ini		
		Jumlah	Per/PKK		Jumlah	Per/PKK					
CY	2.062	2.062	0,72	1.916	1.916	0,67	1.326,23	19,75	19,75	19,74	19,75
CZ	1.346	1.346	0,83	1.150	1.150	0,71	832,26	20,11	20,11	19,49	19,90
DA	804	804	0,88	796	796	0,87	533,63	19,67	19,67	19,68	19,67
DB	850	850	0,73	758	758	0,65	536,23	19,53	19,53	19,66	19,57
DC	877	877	0,80	872	872	0,79	583,27	19,62	19,62	19,55	19,60
DD	534	534	0,59	515	515	0,57	349,86	19,61	19,61	18,77	19,33
DE	2.040	2.040	0,92	1.939	1.939	0,87	1.326,63	19,77	19,77	19,47	19,67
DF	1.319	1.319	0,64	1.149	1.149	0,56	822,87	19,73	19,73	19,83	19,76
DG	1.758	1.758	0,90	1.356	1.356	0,70	1.038,27	19,67	19,67	19,68	19,66

3.1. Centroid Data

Penentuan titik *cluster* ini dilakukan dengan mengambil nilai terbesar (maksimum) untuk *cluster* tanaman Kelapa Sawit dengan blok paling produktif (C1) dan nilai terkecil (minimum) untuk *cluster* blok tidak produktif (C2). Nilai titik tersebut dapat diketahui pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Centroid Data Awal

CLUSTER	W	X	y	z
MAX	31549,00	1567,59	1326,63	20,20
MIN	5514,80	589,59	231,89	18,94

3.2. Clustering Data

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:

$$D(1.1) = \sqrt{(31549,00 - 17588,40)^2 + (1567,59 - 1099,322)^2 + (1326,63 - 736,91)^2 + (20,20 - 19,97)^2}$$

$$= 13980,89$$

$$D(1.2) = \sqrt{(31549,00 - 18784,60)^2 + (1567,59 - 1105,05)^2 + (1326,63 - 771,54)^2 + (20,20 - 20,20)^2}$$

$$= 12784,83$$

Dan seterusnya sampai dengan D(1.40)

Perhitungan jarak terhadap *centroid cluster* kedua, seperti berikut:

$$D(2.1) = \sqrt{(5514,80 - 17588,40)^2 + (589,59 - 1099,322)^2 + (231,89 - 736,91)^2 + (18,94 - 19,97)^2}$$

$$= 12094,89$$

$$D(2.2) = \sqrt{(5514,80 - 18784,60)^2 + (589,59 - 1105,05)^2 + (231,89 - 771,54)^2 + (18,94 - 20,20)^2}$$

$$= 13290,77$$

Dan seterusnya sampai dengan D(2.40)

Dari data blok tanaman Kelapa Sawit tahun tanam Kelapa Sawit 2005 dan 2006, Afdeling III pada PTP. Nusantara-IV (Persero) Kebun Marjandi didapatkan pengelompokan pada iterasi 1 untuk 2 *cluster* tersebut. *Cluster* blok paling produktif (C1) yakni 13 blok, dan *cluster* blok tidak produktif (C2) yakni 27 blok. Proses pencarian jarak terpendek, pengelompokan data pada iterasi 1 dan *Clustering* data dapat digambarkan pada tabel dan gambar berikut:

Tabel 3. Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

Nama BLOK	W	X	Y	Z	C1	C2	Iterasi 1
							Jarak Terpendek
BL	17588,40	1099,32	736,91	19,97	14078,45	12098,67	12098,67
BM	18784,60	1105,05	771,54	20,20	12890,77	13293,25	12890,77
BN	23247,20	1107,04	975,21	19,90	8478,11	17753,28	8478,11
BO	28449,80	1237,11	1193,23	19,87	3499,98	22959,15	3499,98
BP	23335,60	1014,52	984,20	19,89	8396,52	17839,33	8396,52
BQ	17541,80	1462,36	732,60	20,04	14117,54	12072,92	12072,92
BR	21446,20	1340,51	912,26	19,57	10244,22	15962,53	10244,22
BS	16991,40	1416,08	705,94	20,02	14665,75	11521,00	11521,00
BW	13571,60	589,59	601,25	19,03	18096,28	8076,99	8076,99
BX	14836,00	989,12	654,20	19,01	16819,38	9347,41	9347,41
BY	18206,80	1300,40	808,56	19,01	13455,85	12726,57	12726,57
BZ	17517,40	1094,89	766,23	19,16	14147,41	12028,06	12028,06
CA	16037,60	1002,22	668,88	19,91	15624,54	10546,58	10546,58
CB	13631,60	852,03	575,51	19,67	18025,69	8141,03	8141,03
CC	17438,20	1089,71	741,90	19,57	14227,48	11948,46	11948,46
CD	15596,80	1114,09	656,21	19,70	16059,42	10111,93	10111,93
CE	19375,80	1211,01	813,57	19,76	12299,52	13888,43	12299,52
CF	19618,40	1226,21	827,25	19,65	12058,19	14131,46	12058,19
CG	16793,00	1399,65	714,96	19,48	14862,41	11322,31	11322,31
CK	19692,80	1158,63	864,20	19,12	11984,54	14203,53	11984,54
CL	12738,60	796,16	561,51	19,11	18916,56	7249,29	7249,29
CM	7430,00	825,69	326,54	19,07	24211,87	2029,39	2029,39
CN	16489,00	1268,26	694,26	19,74	15167,46	11010,42	11010,42
CO	6506,00	1301,11	273,61	19,73	25125,55	1383,23	1383,23
CP	8303,40	1037,63	345,55	19,92	23335,11	2891,56	2891,56
CQ	13080,60	1006,17	554,21	19,68	18569,33	7598,74	7598,74
CR	14057,00	1004,07	587,20	19,90	17596,71	8571,20	8571,20
CS	17530,80	1095,77	726,22	19,92	14136,33	12040,92	12040,92
CT	5514,80	1102,86	231,89	19,70	26118,49	846,27	846,27
CW	15269,40	848,34	672,85	19,04	16393,33	9775,05	9775,05
CX	11946,40	853,49	529,51	18,94	19704,01	6462,54	6462,54
CY	31549,00	1371,97	1326,23	19,75	1578,72	26062,60	1578,72
CZ	19867,20	1324,66	832,26	19,90	11809,30	14384,55	11809,30
DA	12651,60	1405,90	533,63	19,67	18989,55	7206,12	7206,12
DB	12655,40	1265,45	536,23	19,57	18987,35	7195,33	7195,33
DC	13759,80	1375,78	583,27	19,60	17884,56	8301,99	8301,99
DD	8086,00	898,44	349,86	19,33	23555,04	2662,54	2662,54
DE	31354,20	1567,59	1326,63	19,67	1578,63	25874,68	1578,63
DF	19597,20	979,86	822,87	19,76	12088,89	14101,26	12088,89
DG	24600,80	1366,62	1038,27	19,67	7141,02	19115,58	7141,02

Tabel 4. Pengelompokkan Data *Iterasi 1*

Nama BLOK	C1	C2
BL		1
BM	1	
BN	1	
BO	1	
BP	1	
BQ		1
BR	1	
BS		1
BW		1
BX		1
BY		1
BZ		1
CA		1
CB		1
CC		1
CD		1
CE	1	
CF	1	
CG		1
CK	1	
CL		1
CM		1
CN		1
CO		1
CP		1
CQ		1
CR		1
CS		1
CT		1
CW		1
CX		1
CY	1	
CZ	1	
DA		1
DB		1
DC		1
DD		1
DE	1	
DF	1	
DG	1	

C1 : 13 , C2 : 27

Gambar 1. *Clustering Data*

Proses *K-Means* akan terus beriterasi sampai pengelompokan data sama dengan pengelompokan data *iterasi* sebelumnya. Proses *iterasi* tersebut berhenti pada *iterasi* ke 4, pada *iterasi* 4 akan dilakukan proses mencari nilai titik tengah atau centroid yang dapat diketahui pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Data Centroid *Iterasi* 4

CLUSTER	W	x	y	z
MAX	22794,69	1236,51	964,02	19,69
MIN	13598,56	1084,39	579,27	19,56

Setelah mendapatkan nilai titik tengah atau centroid, proses sama dilakukan dengan mencari jarak terdekat. Proses pencarian jarak terdekat, pengelompokan data pada *iterasi* 3 dan *Clustering* data dapat digambarkan pada tabel dan gambar berikut:

Tabel 6. Perhitungan Jarak Pusat *Cluster Iterasi* 4

Nama BLOK	W	X	Y	Z	C1	C2	Iterasi 4
							Jarak Terpendek
BL	17588,40	1099,32	736,91	19,97	5213,04	3992,98	3992,98
BM	18784,60	1105,05	771,54	20,20	4016,85	5189,64	4016,85
BN	23247,20	1107,04	975,21	19,90	470,80	9656,79	470,80
BO	28449,80	1237,11	1193,23	19,87	5659,76	14864,71	5659,76
BP	23335,60	1014,52	984,20	19,89	585,04	9745,71	585,04
BQ	17541,80	1462,36	732,60	20,04	5262,83	3964,28	3964,28
BR	21446,20	1340,51	912,26	19,57	1353,48	7858,87	1353,48
BS	16991,40	1416,08	705,94	20,02	5811,80	3411,37	3411,37
BW	13571,60	589,59	601,25	19,03	9252,86	496,02	496,02
BX	14836,00	989,12	654,20	19,01	7968,55	1243,36	1243,36
BY	18206,80	1300,40	808,56	19,01	4590,96	4618,99	4590,96
BZ	17517,40	1094,89	766,23	19,16	5282,89	3923,31	3923,31
CA	16037,60	1002,22	668,88	19,91	6767,59	2442,07	2442,07
CB	13631,60	852,03	575,51	19,67	9179,37	234,73	234,73
CC	17438,20	1089,71	741,90	19,57	5363,10	3843,08	3843,08
CD	15596,80	1114,09	656,21	19,70	7205,50	1999,94	1999,94
CE	19375,80	1211,01	813,57	19,76	3422,29	5783,37	3422,29
CF	19618,40	1226,21	827,25	19,65	3179,25	6026,61	3179,25
CG	16793,00	1399,65	714,96	19,48	6009,07	3212,82	3212,82
CK	19692,80	1158,63	864,20	19,12	3104,47	6101,35	3104,47
CL	12738,60	796,16	561,51	19,11	10073,77	907,15	907,15
CM	7430,00	825,69	326,54	19,07	15383,39	6179,15	6179,15
CN	16489,00	1268,26	694,26	19,74	6311,53	2898,56	2898,56
CO	6506,00	1301,11	273,61	19,73	16303,44	7102,45	7102,45
CP	8303,40	1037,63	345,55	19,92	14505,84	5300,52	5300,52
CQ	13080,60	1006,17	554,21	19,68	9725,45	524,43	524,43
CR	14057,00	1004,07	587,20	19,90	8748,90	465,49	465,49
CS	17530,80	1095,77	726,22	19,92	5271,13	3935,00	3935,00
CT	5514,80	1102,86	231,89	19,70	17295,90	8091,24	8091,24
CW	15269,40	848,34	672,85	19,04	7540,91	1690,02	1690,02
CX	11946,40	853,49	529,51	18,94	10863,74	1668,96	1668,96
CY	31549,00	1371,97	1326,23	19,75	8762,85	17968,27	8762,85

Nama BLOK	W	X	Y	Z	C1	C2	Iterasi 4
							Jarak Terpendek
CZ	19867,20	1324,66	832,26	19,90	2931,77	6278,34	2931,77
DA	12651,60	1405,90	533,63	19,67	10153,63	1001,09	1001,09
DB	12655,40	1265,45	536,23	19,57	10148,35	961,35	961,35
DC	13759,80	1375,78	583,27	19,60	9043,98	333,05	333,05
DD	8086,00	898,44	349,86	19,33	14725,38	5520,47	5520,47
DE	31354,20	1567,59	1326,63	19,67	8573,59	17777,93	8573,59
DF	19597,20	979,86	822,87	19,76	3210,87	6004,49	3210,87
DG	24600,80	1366,62	1038,27	19,67	1812,32	11015,42	1812,32

Tabel 7. Pengelompokkan Data *Iterasi 4*

Nama BLOK	C1	C2
BL		1
BM	1	
BN	1	
BO	1	
BP	1	
BQ		1
BR	1	
BS		1
BW		1
BX		1
BY	1	
BZ		1
CA		1
CB		1
CC		1
CD		1
CE	1	
CF	1	
CG		1
CK	1	
CL		1
CM		1
CN		1
CO		1
CP		1
CQ		1
CR		1
CS		1
CT		1
CW		1
CX		1
CY	1	
CZ	1	
DA		1
DB		1
DC		1
DD		1
DE	1	

Nama	C1	C2
DF	1	
DG	1	

C1 : 14 , C2 : 26

Gambar 2. *Clustering Data Iterasi 4*

3.3. Analisis Data

Pada iterasi 4, pengelompokan data yang dilakukan terhadap 2 cluster dengan iterasi 3 didapatkan hasil yang sama. Dari 40 data berdasarkan jumlah blok tanaman Kelapa Sawit tahun tanam Kelapa Sawit 2005 dan 2006, Afdeling III pada PTP. Nusantara-IV (Persero) Kebun Marjandi dapat diketahui, 14 blok Tanaman Kelapa Sawit Paling Produktif yaitu dan 26 blok Tanaman Kelapa Sawit tidak produktif.

3.4. Hasil *Clustering* Dengan Rapidminer

Pada tahap pengujian algoritma ini untuk membuktikan kebenaran pada tahap analisa sebelumnya dan pengujian secara manual, maka perlu dilakukan pengujian lagi untuk pengelompokan data meningkatkan mutu pembelajaran menggunakan algoritma *K-Means* dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 3. Data Hasil Clustering

4.KESIMPULAN

Dengan demikian dari hasil penelitian, pembahasan dan pengujian model dapat disimpulkan bahwa :

- Pada iterasi 4, pengelompokan data yang dilakukan terhadap 2 cluster dengan iterasi 3 didapatkan hasil yang sama. Dari 40 data berdasarkan jumlah blok tanaman Kelapa Sawit tahun tanam Kelapa Sawit 2005 dan 2006, Afdeling III pada PTP. Nusantara-IV (Persero) Kebun Marjandi dapat diketahui, 14 blok Tanaman Kelapa Sawit Paling Produktif yaitu (BM, BN, BO, BP, BR, BY, CE, CF, CK, CY, CZ, DE, DF, DG) dan 26 blok Tanaman Kelapa Sawit Tidak Produktif yaitu

- (BL, BQ, BS, BW, BX, BZ, CA, CB, CC, CD, CG, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CW, CX, DA, DB, DC, DD).
- b. Penelitian tentang penerapan *data mining* untuk mengelompokkan blok tanaman Kelapa Sawit dengan algoritma *clustering K-Means* dilakukan menggunakan bantuan aplikasi pengolah angka *Microsoft Excel* dan aplikasi *Rapidminer* untuk uji data yang telah diolah.
 - c. Penerapan algoritma *clustering K-Means* dapat diterapkan pada data blok tanaman Kelapa Sawit dengan tujuan untuk mengelompokkan blok tanaman Kelapa Sawit

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Tarwaca and S. Putra, "Tanggapan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) terhadap Variasi Iklim The Productivities Responses of Oil Palms (*Elaeis guineensis* Jacq .) to Variation of Climate Elements," vol. 4, no. 4, pp. 21–34, 2015.
- [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] B. M. Metisen and H. L. Sari, "ANALISIS CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN PENJUALAN PRODUK PADA SWALAYAN FADHILA," vol. 11, no. 2, pp. 110–118, 2015.
- [4] 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.
- [5] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and D. Hartama, "Penerapan Datamining Pada Populasi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan K-Means," *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, vol. 2, no. 1, pp. 60–67, 2017.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] A. P. Windarto, "Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method," *International Journal of artificial intelligence research*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2017.
- [10] A. P. Windarto, "Penerapan Data Mining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering," *Techno.COM*, vol. 16, no. 4, pp. 348–357, 2017.
- [11] N. Sirait, "IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING PADA PENGELOMPOKAN MUTU BIJI SAWIT (Studi Kasus : PT . Multimas Nabati Asahan)," vol. 16, pp. 368–372, 2017.