

Implementasi Metode K-Means Untuk Mengelompokkan Sarung Tangan

Nurul Fadillah¹, Dicky Nofriansyah², Faisal Taufik³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹fadillahnurul331@gmail.com, ²dickynofriansyah@ymail.com, ³faisal.taufik04@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: fadillahnurul331@gmail.com

Abstrak

PT. Shamrock Manufacturing Corpora merupakan salah satu penghasil sarung tangan Latex alam dan Sintetis di Indonesia. Banyaknya hasil produksi setiap harinya tidak terlepas dari adanya kemungkinan sarung tangan memiliki kualitas yang tidak baik sehingga tidak dapat dipasarkan. Untuk menghindari kerugian, dibentuklah sebuah sistem yang dapat mempermudah perusahaan. Bidang keilmuan yang digunakan adalah *Data Mining*, yaitu sekumpulan proses yang mengeksplorasi nilai berupa ilmu pengetahuan yang sebelumnya tidak dikenali secara manual dari suatu kumpulan data dengan metode *K-Means Clustering* yang mampu mengelompokkan data kedalam beberapa grup. Pembangunan sistem ini dilakukan dengan pengimplementasian metode kedalam aplikasi pemrograman visual berbasis *desktop*. Berdasarkan hasil dari penelitian ini *Data Mining K-Means Clustering* mampu memberikan informasi kepada perusahaan sarung tangan yang memiliki kualitas Sangat Baik, Cukup Baik dan Kurang Baik, yang berguna sebagai acuan dalam mengambil keputusan memproduksi sarung tangan yang akan diprioritaskan..

Kata Kunci: Produksi, Sarung Tangan, Data Mining, K-Means, Clustering

1. PENDAHULUAN

Sarung tangan merupakan salah satu komoditas produk yang dirancang untuk menutupi permukaan tangan manusia yang berfungsi melindungi tangan dari faktor lingkungan seperti panas, angin, debu, bakteri, dan virus. Di Indonesia terdapat 3 jenis sarung tangan sekali pakai yang umum digunakan, yaitu Sarung Tangan *Latex*, Sarung Tangan *Nitrile* dan Sarung Tangan Plastik [1].

Salah satu permasalahan yang ada di perusahaan adalah terus menerus melakukan proses produksi, dimana sarung tangan yang dihasilkan tidak jarang memiliki kualitas tidak baik dan tidak dapat dipasarkan secara maksimal. Sarung tangan yang memiliki kualitas mutu 1 dapat dijual dengan hingga mancanegara dengan harga tinggi, mutu 2 dapat dijual untuk local dengan harga yang lebih murah dan mutu 3 tidak dapat dipasarkan karena tidak dapat digunakan dan termasuk kedalam kerugian perusahaan. Oleh sebab itu, untuk mengetahui pengelompokan jenis sarung tangan yang berkualitas belum berbentuk sistem atau masih begitu lambat, adapun bidang keilmuan yang digunakan adalah *Data Mining* dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

Data Mining merupakan sekumpulan proses yang mengeksplorasi nilai berupa ilmu pengetahuan yang sebelumnya tidak dikenali secara manual dari suatu kumpulan data [2] serta disebut juga proses mengesktrasi dan mengidentifikasi informasi dari *database* besar [3]. Salah satu metode yang ada pada *Data Mining* adalah *K-Means* yang mampu melakukan klasterisasi atau pengelompokan data [4].

Metode *K-Means* telah digunakan pada beberapa penelitian sebelumnya diantaranya adalah untuk mengelompokkan tingkat kepuasan pasien pada penanganan dan pelayanan masyarakat di Kantor Dinas Kesehatan Lubuk Pakam [5], mengelompokkan jurusan siswa dengan cepat [6] dan menentukan bibit padi unggul [7].

Oleh karena itu metode K-Means dinilai cocok untuk mengelompokkan sarung tangan dengan tujuan membantu perusahaan mengetahui produk sarung tangan yang dapat diprioritaskan untuk di produksi dan mencari tahu sumber permasalahan sarung tangan yang kualitasnya kurang baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Penambangan data adalah salah satu langkah dalam rangkaian proses iteratif KDD [8]. Aktivitas yang melibatkan pengumpulan dan penggunaan data historis untuk menemukan keteraturan, pola, atau hubungan dalam sejumlah besar data [9]. Untuk mengetahui ilmu pengetahuan baru [10].

2.2 Clustering

Clustering adalah sebuah metode untuk menemukan sekelompok objek yang memiliki kesamaan dan menemukan pola distribusi dan hubungan dalam kumpulan data yang besar[11]. Clustering adalah teknik atau metode Data Mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised learning*)[12] .

2.3 K-Means Clustering

Metode *K-Means* mengelompokkan data ke dalam beberapa grup dimana karakteristik masing-masing kelompok serupa atau sama dengan kelompok lain, tetapi karakteristik kelompok lain berbeda[13]. Metode *K-Means* mengelompokkan data didasarkan pada jarak terdekat dengan *centroid* [14].

Dalam melakukan pengelompokan dengan metode *K-Means Clustering* tahapan-tahapan yang dapat dilakukan yaitu [15]:

1. Tentukan nilai *k* sebagai jumlah klaster pada data set.
2. Tentukan *k centroid* (nilai pusat) awal secara acak (*random*) , sedangkan pada tahap iterasi menggunakan rumus :

$$V_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{N_i} X_{kj}}{N_i} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

V_{ij} = *Centroid* rata-rata klaster ke-*i* untuk variabel ke-*j*

N_i = Jumlah anggota klaster ke-*i*

i, k = Indeks dari klaster

j = Indeks dari variabel

X_{kj} = Nilai data ke-*k* ke variabel ke-*j* untuk klaster tersebut

3. Hitung jarak pusat kelompok (*centroid*) dengan titik tiap objek dengan menggunakan *Euclidean Distance*, dengan rumus sebagai berikut :

$$De = \sqrt{(X_i - S_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

De = *Euclidean Distance*

i = Banyaknya objek

(x, y) = Koordinat Objek

(s, t) = Koordinat *Centroid*

4. Alokasikan masing-masing data atau objek ke *Centroid* terdekat.

Ulangi langkah ke-2 hingga ke-4 apabila masih terdapat data yang berpindah kelompok, atau ada perubahan nilai *Centroid* diatas nilai ambang yang ditentukan, lakukan iterasi hingga *Centroid* bernilai optimal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data Penelitian

Berikut ini adalah deskripsi data yang diuji setelah dilakukan pengumpulan data melalui wawancara pihak manajemen PT. Shamrock Manufacturing Corpora yang akan digunakan dalam proses perhitungan, dimana variable yang digunakan adalah Total dan Mutu 1 serta melakukan inisialisasi nama untuk mempermudah dalam proses penamaan.

Tabel 1. Data Produksi Sarung Tangan

No	Inisialisasi Nama	Nama Produk	Kg	
			Total	Mutu 1
1	P01	LPFT-XS (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	3767,2	2.430,0
2	P02	LPFT-S (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	8603,8	4.920,0
3	P03	LPFT-M (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	17594,5	10.939,0
4	P04	LPFT-L (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	38537,8	25.647,2
5	P05	LPFT-XL (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	1492,1	1.080,0
6	P06	LPFT-XS (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	94,7	60,0
7	P07	LPFT-M (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	574,1	480,0
8	P08	LPFT-L (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	524,8	420,0
9	P09	LPFT-XL (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	61,6	60,0
10	P10	LPFT-XS (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	9837,2	9.689,0
11	P11	LPFT-S (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	22378,2	21.118,4
12	P12	LPFT-M (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	30121,4	28.921,0
13	P13	LPFT-L (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	4040,1	4.002,2
14	P14	LPFT-XL (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	4354,5	4.173,0

15	P15	LPFT-XS (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	7460,7	7.380,0
16	P16	LPFT-S (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	19417,4	19.214,0
17	P17	LPFT-M (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	65745	65.155,0
18	P18	LPFT-L (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	94170,7	93.325,1
19	P19	LPFT-XL (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	16318,6	16.168,7
20	P20	LPS-S (240mm,4mil,putih)	40,5	40,0
21	P21	LPS-M (240mm,4mil,putih)	819,3	640,0
22	P22	LPS-XS (240mm,4mil,putih TG)	601,1	472,0
23	P23	LPS-S (240mm,4mil,putih TG)	4691,4	4.206,0
24	P24	LPS-M (240mm,4mil,putih TG)	19483,4	16.972,1
25	P25	LPS-L (240mm,4mil,putih TG)	119,4	117,3
26	P26	NPFT-M (300mm,8mil,biru full textured)	7574,9	7.416,0
27	P27	NPFT-L (300mm,8mil,biru full textured)	4216	4.138,0
28	P28	NPFT-XL (300mm,8mil,biru full textured)	6624	6.443,7
29	P29	NPFT-XXL (300mm,8mil,biru full textured)	10841,9	7.394,0
30	P30	LPT-S (240mm,4mil,putih full texture)	481,7	473,3
31	P31	LPT-M (240mm,4mil,putih full texture)	460,7	452,3
32	P32	LPT-S (240mm,4mil,putih full text TG)	9469,8	8.718,6
33	P33	LPT-M (240mm,4mil,putih full text TG)	10332,8	10.093,4

3.1.1 Menentukan Inisialisai Jumlah Cluster dan Titik Awal Cluster

Sebelum melakukan perhitungan terlebih dahulu harus menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan. Dalam penelitian ini data-data yang ada akan dikelompokkan menjadi tiga *cluster*. Selanjutnya adalah menentukan titik pusat awal dari tiap *cluster*, maka untuk titik pusat *cluster* yang dipilih adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Data *Centroid* Awal

<i>Centroid</i>	Inisialisasi	Total	Mutu 1
<i>Centroid 1</i>	P06	94,7	60
<i>Centroid 2</i>	P13	4040,1	4002,2
<i>Centroid 3</i>	P20	40,5	40

3.1.2 Inisialisai Ke Pusat Cluster

Inisialisasi ke pusat cluster dengan menghitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut dari *Cluster* terdekatnya.

- Jarak antara Produk pertama ke tiap *Cluster* :

$$d(1,1) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2}$$

$$d(1,1) = \sqrt{(3767,2 - 94,7)^2 + (2430 - 60)^2}$$

$$= 4370,83$$

$$d(1,2) = \sqrt{(3767,2 - 4040,1)^2 + (2430 - 4002,2)^2}$$

$$= 1595,709$$

$$d(1,3) = \sqrt{(3767,2 - 40,5)^2 + (37 - 40)^2}$$

$$= 4427,233$$

- Jarak antara Produk kedua ke tiap *Cluster* :

$$d(2,1) = \sqrt{(8603,8 - 94,7)^2 + (4920 - 60)^2}$$

$$= 9799,203$$

$$d(2,2) = \sqrt{(8603,8 - 4040,1)^2 + (4920 - 4002,2)^2}$$

$$= 4655,074$$

$$d(2,3) = \sqrt{(8603,8 - 40,5)^2 + (4920 - 40)^2}$$

$$= 9856,191$$

3.1.3 Klasterisasi Setiap Data Centroid

Untuk lebih lengkapnya jarak setiap data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Iterasi 1

No	Nama	C1	C2	C3	Cluster yang diikuti	Jarak Terdekat (WCV)^2
1	P01	4370,830	1595,709	4427,233	C2	2546287,25
2	P02	9799,203	4655,074	9856,191	C2	21669714,53
3	P03	20605,719	15226,324	20662,312	C2	231840953,6
4	P04	46179,830	40725,880	46236,034	C2	1658597330
5	P05	1730,066	3877,055	1785,705	C1	2993126,76
6	P06	0,000	5577,376	57,772	C1	0
7	P07	637,357	4941,563	691,613	C1	406224,36
8	P08	560,880	5018,913	615,586	C1	314586,01
9	P09	33,100	5600,839	29,072	C3	845,21
10	P10	13697,954	8120,718	13750,583	C2	65946062,65
11	P11	30659,592	25084,860	30712,730	C2	629250214,1
12	P12	41648,050	36071,884	41700,992	C2	1301180803
13	P13	5577,376	0,000	5629,905	C2	0
14	P14	5921,374	357,799	5974,302	C2	128020
15	P15	10384,621	4807,290	10437,192	C2	23110037,2
16	P16	27207,397	21630,077	27259,980	C2	467860214,5
17	P17	92451,722	86874,390	92504,295	C2	7547159632
18	P18	132471,403	126894,072	132523,977	C2	16102105521
19	P19	22862,746	17285,407	22915,312	C2	298785284,5
20	P20	57,772	5629,905	0,000	C3	0
21	P21	928,141	4655,958	983,122	C1	861445,16
22	P22	652,828	4928,391	707,740	C1	426184,96
23	P23	6190,232	682,441	6243,911	C2	465726,13
24	P24	25728,210	20167,147	25782,210	C2	406713820,9
25	P25	62,397	5519,451	110,456	C1	3893,38
26	P26	10491,145	4914,147	10543,840	C2	24148841,48
27	P27	5797,861	222,222	5850,505	C2	49382,45
28	P28	9131,450	3554,921	9184,217	C2	12637461,46
29	P29	13011,144	7600,578	13067,194	C2	57768790,48
30	P30	566,203	5011,521	618,390	C1	320585,89
31	P31	536,521	5041,220	588,693	C1	287855,29
32	P32	12761,812	7192,084	12815,217	C2	51726071,05
33	P33	14334,846	8757,899	14387,574	C2	76700790,73
Total WCV						28986005706,05

Dari tabel 3 diatas didapat pengelompokan sarung tangan sebagai berikut :

- a. C1 = { P5, P6, P7, P8, P21, P22, P25, P30, P31 } (9 data)
- b. C2 = { P1, P2, P3, P4, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P23, P24, P26, P27, P28, P29, P32, P33 } (22 data)
- c. C3 = { P9, P20 } (2 data)

Hitung nilai BCV (*Between Cluster Variation*) dengan cara menjumlahkan hasil dari jarak diantara setiap *Centroid*

Karena *Centroid* m1 = (94,7;60), m2 = (4040,1;4002,2), m3 = (40,5;40)

$$d(m1, m2) = \sqrt{(94,7 - 4040,1)^2 + (60 - 4002,2)^2} = 5577,376$$

$$d(m1, m3) = \sqrt{(94,7 - 40,5)^2 + (60 - 40)^2} = 57,772$$

$$d(m2, m3) = \sqrt{(4040,1 - 40,5)^2 + (4002,2 - 40)^2} = 5629,905$$

$$BCV = 5577,376 + 57,772 + 5629,905 = 11265,053$$

Menghitung nilai rasio dengan membandingkan nilai BCV (*Between Clsuter Variation*) dan WCV (*Within Cluster Variation*)

$$BCV/WCV = 11265,053 / 28986005706,05 = 0,000000389$$

3.1.4 Memperbarui Nilai Centroid

Kemudian langkah berikutnya, yaitu iterasi ke-2 adalah menghitung kembali pusat-pusat baru dari *cluster* yang baru terbentuk dengan menghitung nilai rata-rata pada *cluster*.

- Pada klaster pertama terdapat 9 data, maka nilai rata-rata pada klaster-1 adalah :
 $m_1 = \frac{5167,9}{9} = 574,21$ $m_2 = \frac{4194,9}{9} = 466,1$
- Pada klaster kedua terdapat 22 data, maka nilai rata-rata pada klaster-2 adalah :
 $m_1 = \frac{415581,3}{22} = 18890,06$ $m_2 = \frac{378464,4}{22} = 17202,93$
- Pada klaster ketiga terdapat 2 data, maka nilai rata-rata pada klaster-3 adalah :
 $m_1 = \frac{102,1}{2} = 51,05$ $m_2 = \frac{100}{2} = 50$

Tabel 4. Centroid Iterasi Ke-2

Centroid	Total	Mutu 1
Centroid 1	574,21	466,1
Centroid 2	18890,06	17202,93
Centroid 3	51,05	50

3.1.5 Perulangan Iterasi

Apabila data setiap klaster masih berubah, lakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5 sampai anggota klaster tidak ada yang berubah. Nilai *centroid* berubah dari nilai sebelumnya, maka algoritma dilanjutkan ke langkah berikutnya. Setelah diketahui nilai *k* dan pusat klaster awal selanjutnya menghitung jarak antara pusat *cluster* menggunakan rumus *Euclidean Distance*, kemudian akan didapat matriks jarak yaitu C1, C2 dan C3 sebagai berikut :

- Jarak antara Produk pertama ke tiap *Cluster* :

$$d(1,1) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2}$$

$$d(1,1) = \sqrt{(3767,2 - 574,21)^2 + (2430 - 466,1)^2}$$

$$= 3748,612$$

$$d(1,2) = \sqrt{(3767,2 - 18890,06)^2 + (2430 - 17202,93)^2}$$

$$= 21140,964$$

$$d(1,3) = \sqrt{(3767,2 - 51,05)^2 + (37 - 50)^2}$$

$$= 4412,955$$

Untuk lebih lengkapnya jarak setiap data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Iterasi-2

No	Nama	C1	C2	C3	Cluster yang diikuti	Jarak Terdekat (WCV) ²
1	P01	3748,612	21140,964	4412,955	C1	14052088,35
2	P02	9182,132	16021,158	9842,075	C1	84311540,78
3	P03	19984,291	6396,506	20648,074	C2	40915294,76
4	P04	45555,702	21385,495	46221,711	C2	457339382,9
5	P05	1104,262	23719,989	1771,306	C1	1219395,262
6	P06	628,369	25439,057	44,781	C3	2005,3225
7	P07	13,900	24801,830	677,112	C1	193,2221
8	P08	67,576	24878,696	601,115	C1	4566,5581
9	P09	653,977	25463,522	14,536	C3	211,3025
10	P10	13071,529	11764,923	13736,049	C2	138413418,2
11	P11	30032,174	5243,856	30698,194	C2	27498025,98
12	P12	41020,943	16231,333	41686,456	C2	263456162,7
13	P13	4951,404	19869,086	5615,372	C1	24516396,7
14	P14	5294,497	19520,799	5959,766	C1	28031700,09
15	P15	9758,369	15070,508	10422,659	C1	95225757,73
16	P16	26581,000	2079,060	27245,447	C2	4322490,021
17	P17	91825,300	67043,168	92489,762	C2	4494786420
18	P18	131844,973	107059,607	132509,444	C2	11461759524
19	P19	22236,400	2771,649	22900,779	C2	7682038,225
20	P20	682,940	25492,589	14,536	C3	211,3025
21	P21	300,517	24512,915	968,663	C1	90310,3181

22	P22	27,530	24787,297	693,281	C1	757,8821
23	P23	5562,203	19248,952	6229,381	C1	30938105,51
24	P24	25099,910	636,659	25767,687	C2	405334,8445
25	P25	573,161	25382,207	95,922	C3	9201,0125
26	P26	9864,622	14960,510	10529,306	C1	97310770,49
27	P27	5171,604	19647,403	5835,971	C1	26745484,01
28	P28	8504,802	16316,166	9169,682	C1	72331660,8
29	P29	12386,333	12688,104	13052,846	C1	153421256,3
30	P30	92,790	24874,651	603,856	C1	8609,9401
31	P31	114,346	24904,315	574,159	C1	13074,9601
32	P32	12134,054	12677,742	12800,683	C1	147235277,7
33	P33	13708,209	11125,292	14373,040	C2	123772115,5
Total WCV						17795818782,841

Dari tabel 5 diatas didapat pengelompokan sarung tangan sebagai berikut :

- a. C1 = { P01, P02, P05, P07, P08, P13, P14, P15, P21, P22, P23, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32 } (18 data)
- b. C2 = { P03, P04, P10, P11, P12, P16, P17, P18, P19, P24, P33 } (11 data)
- c. C3 = { P06, P09, P20, P25 } (4 data)

$$BCV = 24811,123 + 668,458 + 25478,055 = 50957,636$$

Menghitung nilai rasio dengan membandingkan nilai *BCV* dan *WCV*.

$$BCV/WCV = 50957,636 / 17795818782,841 = 0,00000286$$

Selanjutnya diteruskan perhitungan *K-Means* diatas dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah ada sebelumnya hingga tidak ada data yang berpindah klaster. Disini proses perhitungan berhenti sampai iterasi ke-9.

$$\text{Dengan nilai } BCV = 82003,804 + 25309,88 + 107196,518 = 214510,202$$

Nilai rasio

$$BCV/WCV = 214510,202 / 2028207148,295 = 0,0001058$$

Dengan hasil pengelompokan *cluster* pada iterasi ke-9 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Pengelompokan Hasil Iterasi Ke-9

Kode	Cluster	Nomor
C1	Sangat Baik	P03, P04, P11, P12, P16, P19, P24
C2	Cukup Baik	P17, P18
C3	Kurang Baik	P01, P02, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P13, P14, P15, P20, P21, P22, P23, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33

Sehingga diperoleh hasil pengelompokkan sarung tangan yaitu sebagai berikut :

Tabel 7. Produk Sarung Tangan Kualitas Sangat Baik

No	Inisialisasi Nama	Nama Produk	Keterangan
1	P03	LPFT-M (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	Sangat Baik
2	P04	LPFT-L (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	Sangat Baik
3	P11	LPFT-S (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	Sangat Baik
4	P12	LPFT-M (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	Sangat Baik
5	P16	LPFT-S (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	Sangat Baik
6	P19	LPFT-XL (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	Sangat Baik
7	P24	LPS-M (240mm,4mil,putih TG)	Sangat Baik

Tabel 8. Produk Sarung Tangan Kualitas Cukup Baik

No	Inisialisasi Nama	Nama Produk	Keterangan
1	P17	LPFT-M (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	Cukup Baik
2	P18	LPFT-L (240mm,4mill,putih full text EXAM,CPF)	Cukup Baik

Tabel 9. Produk Sarung Tangan Kualitas Cukup Baik

No	Inisialisasi Nama	Nama Produk	Keterangan
1	P01	LPFT-XS (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	Kurang Baik
2	P02	LPFT-S (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	Kurang Baik
3	P05	LPFT-XL (240mm,4mil,putih full texture,CPF)	Kurang Baik
4	P06	LPFT-XS (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	Kurang Baik
5	P07	LPFT-M (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	Kurang Baik
6	P08	LPFT-L (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	Kurang Baik
7	P09	LPFT-XL (240mm,4mil,putih full texture TG,CPF)	Kurang Baik
8	P10	LPFT-XS (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	Kurang Baik
9	P13	LPFT-L (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	Kurang Baik
10	P14	LPFT-XL (240mm,4mil,putih, full textured, CPF BT)	Kurang Baik
11	P15	LPFT-XS (240mm,4mil,putih full text EXAM,CPF)	Kurang Baik
12	P20	LPS-S (240mm,4mil,putih)	Kurang Baik
13	P21	LPS-M (240mm,4mil,putih)	Kurang Baik
14	P22	LPS-XS (240mm,4mil,putih TG)	Kurang Baik
15	P23	LPS-S (240mm,4mil,putih TG)	Kurang Baik
16	P25	LPS-L (240mm,4mil,putih TG)	Kurang Baik
17	P26	NPFT-M (300mm,8mil,biru full textured)	Kurang Baik
18	P27	NPFT-L (300mm,8mil,biru full textured)	Kurang Baik
19	P28	NPFT-XL (300mm,8mil,biru full textured)	Kurang Baik
20	P29	NPFT-XXL (300mm,8mil,biru full textured)	Kurang Baik
21	P30	LPT-S (240mm,4mil,putih full texture)	Kurang Baik
22	P31	LPT-M (240mm,4mil,putih full texture)	Kurang Baik
23	P32	LPT-S (240mm,4mil,putih full text TG)	Kurang Baik
24	P33	LPT-M (240mm,4mil,putih full text TG)	Kurang Baik

3.2 Implementasi

Pada bagian ini akan ditampilkan hasil dari perancangan sistem yang telah dibangun sebelumnya. Berikut ini adalah penerapan *Data Mining K-Means Clustering* berbasis *desktop*.

a. Tampilan Halaman *Login*

Halaman *Login* merupakan halaman yang berfungsi untuk mendapatkan akses masuk kedalam halaman utama. Dibawah ini merupakan tampilan halaman *Login* yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Tampilan Halaman *Login*

b. Tampilan Halaman Utama

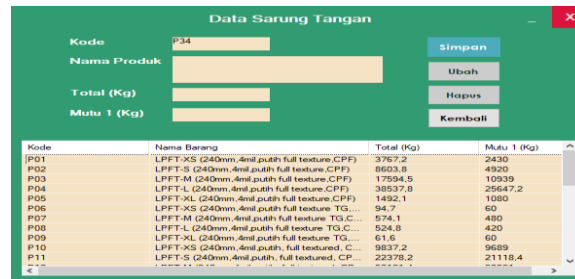
Halaman utama merupakan halaman yang akan pertama kali tampil saat pengguna sudah melakukan *Login* dan masuk kedalam sistem. Berikut merupakan tampilan halaman utama dari sistem:



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

c. Tampilan *Form Data Sarung Tangan*

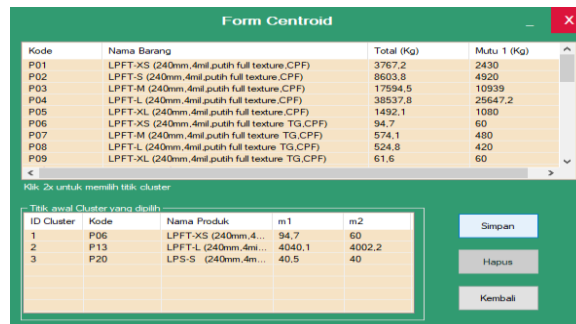
Form data sarung tangan berfungsi untuk mengelola data sarung tangan, meliputi menyimpan mengubah dan menghapus. Serta menampilkan data sarung tangan. Berikut merupakan tampilan menu data sarung tangan:



Gambar 3. Tampilan *Form Data Sarung Tangan*

d. Tampilan *Form Data Centroid*

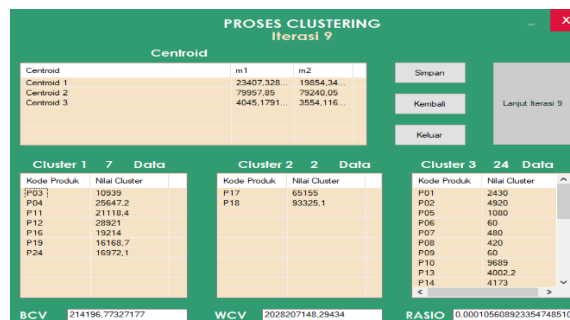
Form Data Centroid merupakan halaman yang disediakan untuk memilih serta menyimpan data titik pusat awal. Dibawah ini merupakan tampilan form data Centroid, yaitu sebagai berikut :



Gambar 4. Tampilan *Form Data Centroid*

e. Tampilan *Form Proses Clustering*

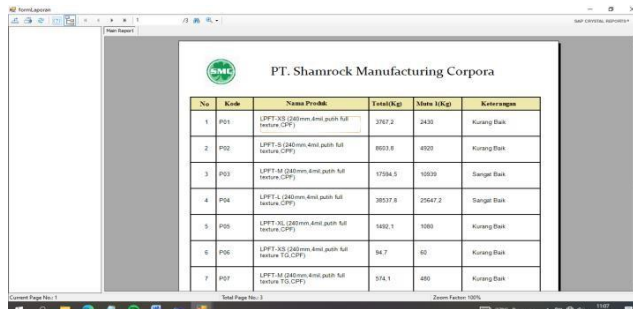
Form Proses Clustering digunakan untuk memproses perhitungan Data Mining K-Means Clustering, serta menampilkan hasil perhitungan kedalam tiap Cluster. Dibawah ini merupakan tampilan form proses Clustering, yaitu sebagai berikut :



Gambar 5. Menu Proses Clustering

f. Tampilan Laporan

Pada *form* hasil ini berisi laporan hasil perhitungan *K-Means* terhadap data yang telah dilakukan sebelumnya. Dibawah ini merupakan tampilan *form* Hasil, yaitu sebagai berikut :



No	Kode	Nama Produk	Total(Kg)	Massa (Kg)	Keterangan
1	PS1	L.PPT-33 (240mm) Anil penuh full texture (CSP)	2167,2	2430	Kurang Baik
2	PS2	L.PPT-34 (240mm) Anil penuh full texture (CSP)	8053,8	4920	Kurang Baik
3	PS3	L.PPT-35 (240mm) Anil penuh full texture (CSP)	10364,0	10020	Sangat Baik
4	PS4	L.PPT-4 (240mm) Anil penuh full texture (CSP)	38537,8	25647,2	Sangat Baik
5	PS5	L.PPT-36 (240mm) Anil penuh full texture (CSP)	1492,1	1080	Kurang Baik
6	PS6	L.PPT-33 (240mm) Anil penuh full texture TIG (CSP)	94,7	60	Kurang Baik
7	PS7	L.PPT-34 (240mm) Anil penuh full texture TIG (CSP)	574,1	480	Kurang Baik

Gambar 6. Tampilan Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang pengelompokan sarung tangan berdasarkan kualitasnya dengan menerapkan metode *K-Means* terhadap sistem yang dirancang dan dibangun maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut : Berdasarkan hasil penelitian untuk mengatasi permasalahan dalam klusterisasi data hasil produksi sarung tangan dilakukan observasi dan wawancara langsung dengan pihak manajemen yang bersangkutan. Dapat dikelompokkan data kualitas sarung tangan menjadi 3 klaster, Sangat Baik, Cukup Baik, Kurang Baik dengan metode *K-Means*. Dengan melakukan langkah metode yaitu menginisialisasi *cluster k*, menentukan nilai *centroid* awal, mengelompokkan data, memperbarui *centroid*, nilai *centroid* tetap dan menampilkan hasil klaster. Pembuatan perancangan menggunakan bahasa pemodelan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram* dan *activity diagram*. Aplikasi yang dibangun dengan bahasa pemrograman visual dengan berbasis *desktop* yang menghasilkan informasi dengan cepat dan akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Allah SWT, terimakasih juga saya ucapkan kepada Bapak Dr. Dicky Nofriansyah, S.Kom, M.Kom dan Bapak Faisal Taufik, S.Kom, M.Kom. serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya dapat memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Theopilus, T. Yogasara, C. Theresia, dan J. R. Octavia, “Analisis Risiko Produk Alat Pelindung Diri (APD) Pencegah Penularan COVID-19 untuk Pekerja Informal di Indonesia,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 9, no. 2, hal. 115–134, 2020, doi: 10.26593/jrsi.v9i2.4002.115-134.
- [2] W. I. Rahayu, S. F. Pane, dan L. A. Frimanda, “Implementasi Data Mining Dengan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Iklan Audio Berdasarkan User Behaviors Pada Aplikasi Audio Social Media Suara ...,” *J. Tek. ...*, vol. 10, no. 2, hal. 13–19, 2018.
- [3] H. Ani, D. Nofriansyah, dan I. Mariami, “Implementasi Data Mining Untuk Pengelempokan Buku Di Perpustakaan Yayasan Nurul Islam Indonesia Baru Dengan Metode K-Means Clustering,” *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 1, hal. 1–12, 2021.
- [4] J. Hutagalung, N. L. W. S. R. Ginantra, G. W. Bhawika, W. G. S. Parwita, A. Wanto, and P. D. Panjaitan, “COVID-19 Cases and Deaths in Southeast Asia Clustering using K-Means Algorithm,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012027.
- [5] S. U. Tarigan dan M. Yetri, “Klusterisasi Data Penanganan Dan Pelayanan Kesehatan Masyarakat,” vol. 1, 2022.
- [6] Y. Syahra, “Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokkan Data Nilai Siswa Untuk Penentuan Jurusan Siswa Pada SMA Tamora Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” vol. 17, no. 2, hal. 228–233, 2018.
- [7] S. Yakub, “Penerapan Data Mining dalam pengelompokan Bibit Padi Unggul Berdasarkan Minat Beli Konsumen Pada PT.Sang Hyang Seri Regional IV Deli Serdang dengan Menggunakan Metode Clustering Algoritma K-Means,” *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, hal. 192, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.43.
- [8] A. H. Nasyuha *et al.*, “Frequent pattern growth algorithm for maximizing display items,” *Telkomnika*

- (*Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 19, no. 2, pp. 390–396, 2021, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v19i2.16192.
- [9] M. Hutasuhut, D. Octaviana, dan J. Halim, “Penerapan Data Mining dalam Menganalisa Pola Kelayakan Siswa Pada Kelas Unggulan Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3) pada,” vol. 18, no. 2, hal. 154–160, 2019.
- [10] R. NOVIANTO, “Penerapan Data Mining menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Menganalisa Bisnis Perusahaan Asuransi,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 1, hal. 85–95, 2019, doi: 10.35957/jatisi.v6i1.150.
- [11] A. A. I. I. P. Nengah Widya Utami, “Penerapan Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi Di Stmik Primakara Menggunakan Algoritma K-Means ...,” *J. Teknol. Inf. dan ...*, vol. 3, hal. 456–463, 2021.
- [12] D. R. Yusian, “Analisa Penerapan Data Mining Pada Penerimaan Mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Informatics Comput. ...*, vol. 4, no. 2, hal. 208–216, 2018.
- [13] M. G. Suryanata, D. H. Pane, dan M. Hutasuhut, “Implementasi Algoritma K-Means Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Pelayanan Sekolah,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 2, no. 2, hal. 118–125, 2019.
- [14] Z. Nabila, A. Rahman Isnain, dan Z. Abidin, “Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, hal. 100, 2021.
- [15] J. Hutagalung and F. Sonata, “Penerapan Metode K-Means Untuk Menganalisis Minat Nasabah Asuransi,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 3, pp. 1187–1194, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3113.