

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Analisis masalah adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan.

Sistem penjurusan merupakan suatu proses penyeleksian siswa dalam menentukan jurusan. Sistem penjurusan bisa dilakukan berdasarkan atas kemampuan akademik siswa maupun potensi siswa (IQ).

SMKS Sinar Husni 2 TR menerapkan sistem penjurusan berdasarkan kemampuan akademik, yaitu dengan pengakumulasian nilai UAS SMP dari siswa yang mendaftar. Sistem penjurusan yang berjalan juga masih manual, dan hal ini akan meningkatkan risiko kesalahan dalam pengakumulasian nilai. Banyaknya calon peserta didik yang mendaftar di SMKS Sinar Husni 2 TR juga menjadi salah satu alasan mengapa sistem penjurusan yang masih manual kurang efektif dan efisien.

Berdasarkan permasalahan yang disimpulkan diatas, penulis memiliki ide atau gagasan untuk merancang dan membangun sebuah program yang menerapkan algoritma *K-Means Clustering* sebagai metodenya, sehingga sistem penjurusan siswa dapat dilakukan dengan efisien, efektif, dan akurat. Sistem ini juga akan menjadikan pilihan jurusan yang diminati sebagai bagian dari kriteria penjurusan.

III.1.1. Evaluasi Sistem Yang Berjalan

Berdasarkan analisa masalah pada sistem penjurusan siswa yang digunakan oleh SMKS Sinar Husni 2 TR yang sedang berjalan, penulis menemukan beberapa kekurangan yang terdapat pada sistem yaitu pada proses sistem penjurusannya masih belum efektif, dan maksimal, karena sistem penjurusan yang masih manual sehingga meningkatkan risiko dalam pengakumulasian data dan mempengaruhi efisensi dalam melakukan penjurusan siswa.

III.1.2. Strategi Pemecahan Masalah

Strategi yang dilakukan untuk permasalahan di atas yaitu diperlukan suatu pengklasteran/pengelompokkan untuk menentukan jurusan siswa dengan menggunakan algoritma *K-Means Cluster*. Algoritma *K-Means Cluster* ini memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek, sehingga algoritma ini relatif lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar.

Sistem Penjurusan yang dirancang ini juga akan didukung dengan *database* yang berperan dalam penyimpanan data-data yang telah di-*input* agar tidak hilang, dan jika terjadi kesalahan akan lebih mudah dalam memperbaikinya.

III.2. Penerapan Metode/Algoritma

Dalam penyelesaian masalah dari perancangan Data Mining penjurusan siswa SMKS Sinar Husni 2 TR ini akan digunakan algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma ini digunakan untuk melakukan proses pengelompokkan secara pertisi yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda-beda.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data UAS SMP calon peserta didik yang dilampirkan pada saat mendaftar ke SMKS Sinar Husni 2 TR, dan menambahkan pilihan jurusan dari siswa tersebut sebagai kriteria dalam penentuan jurusan siswa. Adapun nilai yang diambil dari nilai UAS SMP yaitu nilai IPA, Matematika, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris. Berikut ini akan ditampilkan data nilai UAS SMP calon peserya didik yang mendaftar di SMKS Sinar Husni 2 TR pada Table III.1.

Table III.1. Data Nilai UAS SMP calon peserta didik SMKS Sinar Husni 2 TR

No	NISN	Nama Siswa	B.Indo	MM	IPA	B.Ing	Minat
1	0063819393	Abdillah Yusuf Nasution	82	79	80	82	TKR
2	0046157535	Abdul Dimas Fahrezi	76	73	72	70	TSM
3	0063260578	Aditya Prayoga	77	73	75	84	TKR
4	0067174063	Aditya Syahputra	86	86	85	84	TITL
5	0065864712	Adjie Hainas Ananda	90	84	85	87	TSM
6	0066876133	Adrian Syahputra Nst	81	79	78	83	TSM
7	0065383242	Adryan Sabila Kesuma	88	86	90	89	TITL
8	0061684738	Affan Abdillah	79	86	88	83	TITL
9	0059326867	Ahmad Al Husaini	80	80	80	80	TITL
10	0058332088	Ahmad Fandi	75	79	78	77	TKR
11	0050635085	Ahmad Ilham Shaputra	81	78	75	78	TITL
12	9011919188	Ahmad Rizky	59	59	61	59	TKR
13	0051768305	Ahmad Sani Saputra	86	81	85	89	TKR
14	0075639328	Ahmad Zaini	80	82	85	78	TITL
15	0053679250	Aidil Gilang Fahrezi	83	90	86	88	TITL
16	0045574410	Aja Prayoga	88	89	88	86	TITL
17	0027553966	Akmal	84	78	78	88	TSM
18	0054175813	Albed Joni Siagian	85	80	79	80	TKR
19	0036450740	Aldi Situmorang	70	80	79	80	TITL

20	0045684884	Aldino	81	70	80	76	TITL
21	0065633463	Alif Fahrezi	82	84	80	80	TSM
22	0074018487	Alif Maiza Harsya Hrp	75	63	74	78	TSM
23	0058390466	Andika Kurniawan	86	82	82	85	TKR
24	0069005393	Arfin Rizik Harahap	83	83	89	88	TKR
25	0062183262	Bagas Nugraha	95	80	86	89	TKR
26	0062861800	Bagas Pratama	84	82	86	79	TITL
27	0065666516	Baghas Syahputra	89	89	85	89	TKR
28	0052114331	Bagus Pramono	84	82	82	78	TKR
29	0044397235	Bayu Ardiansyah	85	82	86	77	TITL
30	0041665619	Bayu Dianto	77	77	76	77	TITL
31	0074785831	Bayu Prayogi	84	77	84	88	TKR
32	0063892047	Bima Prayoga	81	78	80	83	TSM
33	0069511897	Christofer Rivaldo P	86	81	82	82	TKR
34	0067882154	Dafa Al Rizal Siregar	81	82	84	81	TKR
35	0056278227	Danar Alamsyah	82	81	78	82	TITL
36	0075427663	Deo Ariansyah	74	76	73	75	TKR
37	0062437906	Diki Nur Arliansyah	88	90	88	87	TITL
38	0060197799	Dikky Abdi Yazid	65	68	78	70	TITL
39	0077503816	Dimas Dicky Valery	73	73	73	74	TSM
40	0062791669	Egyi Rudiansyah	85	72	82	80	TKR
41	0058995144	Eka Ramadhan	81	83	83	80	TITL
42	0058578874	Elvian Harahap	82	81	81	80	TKR
43	0063139391	Erdiansyah	80	81	86	83	TKR
44	0083585465	Fabian Nugroho	81	75	79	78	TITL
45	0057198197	Fachri Albar	74	72	81	78	TITL
46	0055044496	Fadil Majid	89	88	86	86	TKR
47	0067126725	Fahriz Setyanga Hrp	89	80	77	87	TSM
48	0057629797	Fajar Firmansah	80	77	78	79	TSM
49	0027989251	Farha Ramadhan	78	89	80	85	TITL
50	0052854405	Farhan Ashadi	79	69	69	70	TITL

51	9012494679	Fauzi Ramadhan	85	80	84	81	TKR
52	0076351323	Febri Anton Wahono	88	80	85	81	TKR
53	0074064140	Gilang Angga Kurnia S	86	85	85	85	TSM
54	0064605350	Gilang Arya Jailani	88	89	87	90	TITL
55	0073062489	Gilang Tri Atmaja	80	80	79	80	TSM
56	9016964051	Gio Pratama	89	77	80	80	TITL
57	0067308276	Habbi Mukhlis	86	86	86	88	TKR
58	0066460664	Habib Sadewo	82	79	87	80	TKR
59	9018912828	Hafis Syahputra	86	86	85	86	TITL
60	0062356409	Hafiz Rafi Fhasa	82	78	81	82	TKR
61	0061513578	Haikal	84	83	88	81	TSM
62	0065741214	Haikal Ahlun Naza	80	76	80	75	TKR
63	0067869062	Ibnu Hakim	84	88	97	96	TSM
64	9012291929	Ibnu Winata	86	85	85	87	TKR
65	0063445807	Ichsan Zakaria	82	82	80	85	TITL
66	0059213318	Igo Willihamdana	69	53	66	65	TKR
67	0060234538	Ilham Ramadhan	80	81	81	83	TKR
68	0047194221	Ilham Soleh Harahap	86	79	76	87	TITL
69	0067187063	Indra Yudha Sirait	83	83	82	80	TITL
70	0041953269	Irzi Fahrezi Siregar	80	82	82	86	TKR
71	0073884767	Jonatan Roparolian Srg	79	79	75	79	TKR
72	0062050548	Karen Kumar	83	78	81	78	TITL
73	0058087008	Khairul Alfarido Nst	84	80	80	80	TSM
74	0061306983	Khairul Fuad	90	89	89	86	TITL
75	0058140474	Khairul Syabril	86	85	85	87	TKR
76	0063976421	Krisna Adriansyah	88	87	91	87	TSM
77	9017566016	Krisna Mubarak	81	71	77	86	TITL
78	0055218355	Lego Ardo Nikolas T	79	80	80	80	TITL
79	0062558117	M. Aditya	81	76	77	76	TSM
80	0048279005	M. Adri Ilham Lubis	82	81	86	85	TITL
81	9014353866	M. Afriansyah	88	81	86	79	TKR

82	0064778733	M. Afrizal	82	83	83	84	TKR
83	0063854976	M. Aji Pratama	79	82	80	82	TKR
84	0058305993	M. Almy Muzammy	77	81	78	78	TKR
85	0051337172	M. Ananda Fikri	82	80	82	80	TITL
86	0056520815	M. Andrian Pramana	76	77	75	78	TITL
87	0065268391	M. Atha Hilmi Arif	84	87	83	82	TKR
88	0063574179	M. Dimas Al Fahrezi	83	78	86	82	TSM
89	0063533838	M. Farhan Syahfiqkur	80	78	77	79	TITL
90	0053298501	M. Khadavi Sihombing	79	72	76	71	TITL
91	0078351485	M. Khairul Amri Pratama	84	88	87	83	TITL
92	0056546921	M. Khiko Avanza	83	87	89	84	TITL
93	0053679623	M. Nazran Alamsyah	82	87	85	81	TITL
94	0053212919	M. Wahyu Anarki	73	72	73	75	TSM
95	0066367781	M. Yovin Andrian	79	71	78	76	TKR
96	0058063180	M. Noer Hidayat	69	72	72	75	TITL
97	0069060707	Mhd. Amiruddin Hsb	83	81	83	86	TSM
98	0149562142	Mhd. Bayu Syahrozy	73	75	77	73	TITL
99	0059825289	Mhd. Daffa Handika	92	84	86	88	TKR
100	0068497320	Mhd. Dedi Fahrezi	83	85	95	85	TKR
101	0053727126	Mhd. Dwiki Ananda	80	76	78	76	TSM
102	0056875823	Mhd. Fahrozi Effendy	79	84	86	79	TITL
103	0065911192	Mhd. Rayhan	87	86	85	86	TSM
104	0051834209	Mhd. Safii	81	85	84	83	TKR
105	0069009899	Muhammad Al Amin	86	85	88	87	TSM
106	0067852144	Muhammad Al Hiksian	79	78	89	83	TSM
107	0044606573	Muhammad Andreansyah	84	82	82	81	TITL
108	9012805634	Muhammad Arifin	88	86	89	87	TSM
109	0059763625	Muhammad Dirja	78	77	77	82	TKR
110	0046978361	Muhammad Farid	80	80	79	80	TITL
111	0050773528	Muhammad Fikram	89	89	91	88	TITL
112	0056388354	Muhammad Habibie	81	83	85	86	TSM

113	0057042125	Muhammad Hariyo Mufti	90	84	85	86	TKR
114	0066817943	Mhd Insanul Azmi	83	75	80	85	TKR
115	0062821697	Muhammad Rafli	86	87	86	90	TSM
116	0062116894	Muhammad Rafly	81	74	80	81	TKR
117	0067110180	Muhammad Rizky S	81	82	85	81	TKR
118	0062498019	Muhammad Yusra	77	80	80	75	TSM
119	0034177937	Muliyani	83	77	82	76	TSM
120	0067226051	Mulyati	79	75	73	77	TSM
121	9019328244	Nazmi Zhafir Rizqulsyah	82	73	81	81	TKR
122	0068485803	Pemas Satrio	80	75	79	79	TKR
123	0058849847	Praka Aditya Pratama	80	80	80	78	TITL
124	0049804031	Pratama Andika Alfian	85	81	81	85	TKR
125	0068420184	Raditya Firmansyah	78	79	79	80	TITL
126	0067344694	Radzu Pranata	84	82	84	81	TKR
127	0061116650	Raffi Fahrezi	80	78	80	80	TSM
128	0059366877	Rafly Ramadhan	83	86	80	82	TKR
129	0069304194	Rahmad Arbain	87	86	91	86	TSM
130	0009913636	Rahmad Hidayat	77	77	81	79	TITL
131	0069838791	Rahmad Wijaya	87	86	84	86	TSM
132	0069382110	Rahman Aliansyah	83	84	84	82	TITL
133	0064038419	Raihan Prasetya	75	75	75	81	TSM
134	0067686238	Raja Ramadhan	88	86	88	83	TSM
135	0053742310	Rayhan Afdillah	78	81	84	79	TSM
136	0055694391	Rendy Prayoga	85	83	85	86	TSM
137	0059348177	Rivai Maulana Prabowo	82	79	81	80	TSM
138	9014054180	Riyan Satrio	87	86	86	86	TSM
139	0064221253	Santonius Lumban Gaol	82	81	81	85	TSM
140	0062243524	Satria Aji Kesumah	81	76	79	77	TSM
141	0064265219	Sulaiman Rasyidin	80	78	80	85	TSM
142	0055421123	Syawal Medika	87	86	87	87	TSM
143	0064075773	Tata Yuda	84	88	83	84	TSM

144	0053852183	Tio Aprilyanto	81	82	85	83	TITL
145	9014191698	Vindra Alfahrizi	83	83	84	82	TSM
146	0065925008	Wahidin	75	78	77	82	TSM
147	0064277201	Wahyu Ramadhan	82	76	80	79	TSM
148	0054102254	Wahyudi Rizki	81	81	81	75	TSM
149	0072164150	Willy Liandra Pradita	91	80	84	78	TSM
150	0071054491	Zuanda Arya Dinata Zai	78	73	77	69	TSM

(Sumber: SMKS Sinar Husni 2 TR)

III.2.1. Penerapan Perhitungan *K-Means Clustering*

Setelah menentukan kriteria data yang digunakan, maka data-data tersebut akan dikelompokkan dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Untuk dapat melakukan pengelompokkan data-data tersebut menjadi beberapa *Cluster*, perlu dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah *Cluster* (k) pada data set.

Dalam penelitian ini data-data yang akan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) *Cluster*, yaitu: *Cluster* 1 (TITL), *Cluster* 2 (TKR), dan *Cluster* 3 (TSM).

2. Tentukan nilai pusat (*Centroid*) , pada tahap awal dilakukan secara *random*.

Berikut adalah Penentuan Titik Pusat *Centroid* Iterasi 1 akan ditunjukkan pada Table III.2.

Table III.2. Penentuan Titik Pusat *Centroid* Iterasi 1 (*Random*)

Titik Pusat <i>Centroid</i>	Nama Siswa	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
<i>Cluster 1</i>	Ahmad Fandi	75	79	78	77
<i>Cluster 2</i>	Albed Joni Siagian	85	80	85	81
<i>Cluster 3</i>	Baghas Syahputra	89	89	85	89

3. Tempatkan setiap data ke dalam *Cluster*

Pada masing-masing *record*, hitung jarak terdekat dengan *Centroid*. Untuk menghitung jarak data ke titik pusat *Cluster* digunakan cara *Euclidean Distance* dengan rumus seperti dibawah ini :

$$De = \sqrt{(xi - si)^2 + (yi - ti)^2}$$

Perhitungan iterasi pertama dapat dilihat pada Table III.3.

Table III.3. Perhitungan Iterasi 1

Data ke-i	Perhitungan	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
1 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(79-79)^2+(80-78)^2+(82-77)^2}$	8.83			C2
1 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(79-80)^2+(80-85)^2+(82-81)^2}$		6.00		
1 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(79-89)^2+(80-85)^2+(82-89)^2}$			14.93	
2 ke C1	$\sqrt{(76-75)^2+(73-79)^2+(72-78)^2+(70-77)^2}$	11.05			C1
2 ke C2	$\sqrt{(76-85)^2+(73-80)^2+(72-85)^2+(70-81)^2}$		20.49		
2 ke C3	$\sqrt{(76-89)^2+(73-89)^2+(72-85)^2+(70-89)^2}$			30.90	
3 ke C1	$\sqrt{(77-75)^2+(73-79)^2+(75-78)^2+(84-77)^2}$	9.90			C1
3 ke C2	$\sqrt{(77-85)^2+(73-80)^2+(75-85)^2+(84-81)^2}$		14.90		
3 ke C3	$\sqrt{(77-89)^2+(73-89)^2+(75-85)^2+(84-89)^2}$			22.91	
4 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(86-79)^2+(85-78)^2+(84-77)^2}$	16.37			C3

4 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(86-80)^2+(85-85)^2+(84-81)^2}$		6.78		
4 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(86-89)^2+(85-85)^2+(84-89)^2}$			6.56	
5 ke C1	$\sqrt{(90-75)^2+(84-79)^2+(85-78)^2+(87-77)^2}$	19.97			
5 ke C2	$\sqrt{(90-85)^2+(84-80)^2+(85-85)^2+(87-81)^2}$		8.77		C3
5 ke C3	$\sqrt{(90-89)^2+(84-89)^2+(85-85)^2+(87-89)^2}$			5.48	
6 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(79-79)^2+(78-78)^2+(83-77)^2}$	8.49			
6 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(79-80)^2+(78-85)^2+(83-81)^2}$		8.37		C2
6 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(79-89)^2+(78-85)^2+(83-89)^2}$			15.78	
7 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(86-79)^2+(90-78)^2+(89-77)^2}$	22.49			
7 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(86-80)^2+(90-85)^2+(89-81)^2}$		11.58		C3
7 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(86-89)^2+(90-85)^2+(89-89)^2}$			5.92	
8 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(86-79)^2+(88-78)^2+(83-77)^2}$	14.18			
8 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(86-80)^2+(88-85)^2+(83-81)^2}$		9.22		C2
8 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(86-89)^2+(88-85)^2+(83-89)^2}$			12.41	
9 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(80-79)^2+(80-78)^2+(80-77)^2}$	6.24			
9 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(80-80)^2+(80-85)^2+(80-81)^2}$		7.14		C1
9 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(80-89)^2+(80-85)^2+(80-89)^2}$			16.37	
10 ke C1	$\sqrt{(75-75)^2+(79-79)^2+(78-78)^2+(77-77)^2}$	0.00			
10 ke C2	$\sqrt{(75-85)^2+(79-80)^2+(78-85)^2+(77-81)^2}$		12.88		C1
10 ke C3	$\sqrt{(75-89)^2+(79-89)^2+(78-85)^2+(77-89)^2}$			22.11	
11 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(78-79)^2+(75-78)^2+(78-77)^2}$	6.86			
11 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(78-80)^2+(75-85)^2+(78-81)^2}$		11.36		C1
11 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(78-89)^2+(75-85)^2+(78-89)^2}$			20.15	
12 ke C1	$\sqrt{(59-75)^2+(59-79)^2+(61-78)^2+(59-77)^2}$	35.62			
12 ke C2	$\sqrt{(59-85)^2+(59-80)^2+(61-85)^2+(59-81)^2}$		46.66		C1
12 ke C3	$\sqrt{(59-89)^2+(59-89)^2+(61-85)^2+(59-89)^2}$			57.24	
13 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(81-79)^2+(85-78)^2+(89-77)^2}$	17.83			
13 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(81-80)^2+(85-85)^2+(89-81)^2}$		8.12		C2
13 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(81-89)^2+(85-85)^2+(89-89)^2}$			8.54	
14 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(82-79)^2+(85-78)^2+(78-77)^2}$	9.17			
14 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(82-80)^2+(85-85)^2+(78-81)^2}$		6.16		C2
14 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(82-89)^2+(85-85)^2+(78-89)^2}$			15.84	

15 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(90-79)^2+(86-78)^2+(88-77)^2}$	19.24			C3
15 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(90-80)^2+(86-85)^2+(88-81)^2}$		12.41		
15 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(90-89)^2+(86-85)^2+(88-89)^2}$			6.24	
16 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(89-79)^2+(88-78)^2+(86-77)^2}$	21.21			C3
16 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(89-80)^2+(88-85)^2+(86-81)^2}$		11.14		
16 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(89-89)^2+(88-85)^2+(86-89)^2}$			4.36	
17 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(78-79)^2+(78-78)^2+(88-77)^2}$	14.25			C2
17 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(78-80)^2+(78-85)^2+(88-81)^2}$		10.15		
17 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(78-89)^2+(78-85)^2+(88-89)^2}$			14.00	
18 ke C1	$\sqrt{(85-75)^2+(80-79)^2+(85-78)^2+(81-77)^2}$	12.88			C2
18 ke C2	$\sqrt{(85-85)^2+(80-80)^2+(85-85)^2+(81-81)^2}$		0.00		
18 ke C3	$\sqrt{(85-89)^2+(80-89)^2+(85-85)^2+(81-89)^2}$			12.69	
19 ke C1	$\sqrt{(70-75)^2+(80-79)^2+(79-78)^2+(80-77)^2}$	6.00			C1
19 ke C2	$\sqrt{(70-85)^2+(80-80)^2+(79-85)^2+(80-81)^2}$		16.19		
19 ke C3	$\sqrt{(70-89)^2+(80-89)^2+(79-85)^2+(80-89)^2}$			23.64	
20 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(70-79)^2+(80-78)^2+(76-77)^2}$	11.05			C1
20 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(70-80)^2+(80-85)^2+(76-81)^2}$		12.88		
20 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(70-89)^2+(80-85)^2+(76-89)^2}$			24.88	
21 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(84-79)^2+(80-78)^2+(80-77)^2}$	9.33			C2
21 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(84-80)^2+(80-85)^2+(80-81)^2}$		7.14		
21 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(84-89)^2+(80-85)^2+(80-89)^2}$			13.42	
22 ke C1	$\sqrt{(75-75)^2+(63-79)^2+(74-78)^2+(78-77)^2}$	16.52			C1
22 ke C2	$\sqrt{(75-85)^2+(63-80)^2+(74-85)^2+(78-81)^2}$		22.78		
22 ke C3	$\sqrt{(75-89)^2+(63-89)^2+(74-85)^2+(78-89)^2}$			33.38	
23 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(82-79)^2+(82-78)^2+(85-77)^2}$	14.49			C2
23 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(82-80)^2+(82-85)^2+(85-81)^2}$		5.48		
23 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(82-89)^2+(82-85)^2+(85-89)^2}$			9.11	
24 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(83-79)^2+(89-78)^2+(88-77)^2}$	17.94			C2
24 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(83-80)^2+(89-85)^2+(88-81)^2}$		8.83		
24 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(83-89)^2+(89-85)^2+(88-89)^2}$			9.43	
25 ke C1	$\sqrt{(95-75)^2+(80-79)^2+(86-78)^2+(89-77)^2}$	24.68			C3
25 ke C2	$\sqrt{(95-85)^2+(80-80)^2+(86-85)^2+(89-81)^2}$		12.85		

25 ke C3	$\sqrt{(95-89)^2+(80-89)^2+(86-85)^2+(89-89)^2}$			10.86	
26 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(82-79)^2+(86-78)^2+(79-77)^2}$	12.57			C2
26 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(82-80)^2+(86-85)^2+(79-81)^2}$		3.16		
26 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(82-89)^2+(86-85)^2+(79-89)^2}$			13.23	
27 ke C1	$\sqrt{(89-75)^2+(89-79)^2+(85-78)^2+(89-77)^2}$	22.11			C3
27 ke C2	$\sqrt{(89-85)^2+(89-80)^2+(85-85)^2+(89-81)^2}$		12.69		
27 ke C3	$\sqrt{(89-89)^2+(89-89)^2+(85-85)^2+(89-89)^2}$			0.00	
28 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(82-79)^2+(82-78)^2+(78-77)^2}$	10.34			C2
28 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(82-80)^2+(82-85)^2+(78-81)^2}$		4.80		
28 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(82-89)^2+(82-85)^2+(78-89)^2}$			14.28	
29 ke C1	$\sqrt{(85-75)^2+(82-79)^2+(86-78)^2+(77-77)^2}$	13.15			C2
29 ke C2	$\sqrt{(85-85)^2+(82-80)^2+(86-85)^2+(77-81)^2}$		4.58		
29 ke C3	$\sqrt{(85-89)^2+(82-89)^2+(86-85)^2+(77-89)^2}$			14.49	
30 ke C1	$\sqrt{(77-75)^2+(77-79)^2+(76-78)^2+(77-77)^2}$	3.46			C1
30 ke C2	$\sqrt{(77-85)^2+(77-80)^2+(76-85)^2+(77-81)^2}$		13.04		
30 ke C3	$\sqrt{(77-89)^2+(77-89)^2+(76-85)^2+(77-89)^2}$			22.65	
31 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(77-79)^2+(84-78)^2+(88-77)^2}$	15.56			C2
31 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(77-80)^2+(84-85)^2+(88-81)^2}$		7.75		
31 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(77-89)^2+(84-85)^2+(88-89)^2}$			13.08	
32 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(78-79)^2+(80-78)^2+(83-77)^2}$	8.77			C2
32 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(78-80)^2+(80-85)^2+(83-81)^2}$		7.00		
32 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(78-89)^2+(80-85)^2+(83-89)^2}$			15.68	
33 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(81-79)^2+(82-78)^2+(82-77)^2}$	12.88			C2
33 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(81-80)^2+(82-85)^2+(82-81)^2}$		3.46		
33 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(81-89)^2+(82-85)^2+(82-89)^2}$			11.45	
34 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(82-79)^2+(84-78)^2+(81-77)^2}$	9.85			C2
34 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(82-80)^2+(84-85)^2+(81-81)^2}$		4.58		
34 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(82-89)^2+(84-85)^2+(81-89)^2}$			13.34	
35 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(81-79)^2+(78-78)^2+(82-77)^2}$	8.83			C2
35 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(81-80)^2+(78-85)^2+(82-81)^2}$		7.75		
35 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(81-89)^2+(78-85)^2+(82-89)^2}$			14.53	
36 ke C1	$\sqrt{(74-75)^2+(76-79)^2+(73-78)^2+(75-77)^2}$	6.24			C1

36 ke C2	$\sqrt{(74-85)^2+(76-80)^2+(73-85)^2+(75-81)^2}$		17.80		
36 ke C3	$\sqrt{(74-89)^2+(76-89)^2+(73-85)^2+(75-89)^2}$			27.09	
37 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(90-79)^2+(88-78)^2+(87-77)^2}$	22.14			
37 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(90-80)^2+(88-85)^2+(87-81)^2}$		12.41		C3
37 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(90-89)^2+(88-85)^2+(87-89)^2}$			3.87	
38 ke C1	$\sqrt{(65-75)^2+(68-79)^2+(78-78)^2+(70-77)^2}$	16.43			
38 ke C2	$\sqrt{(65-85)^2+(68-80)^2+(78-85)^2+(70-81)^2}$		26.72		C1
38 ke C3	$\sqrt{(65-89)^2+(68-89)^2+(78-85)^2+(70-89)^2}$			37.78	
39 ke C1	$\sqrt{(73-75)^2+(73-79)^2+(73-78)^2+(74-77)^2}$	8.60			
39 ke C2	$\sqrt{(73-85)^2+(73-80)^2+(73-85)^2+(74-81)^2}$		19.65		C1
39 ke C3	$\sqrt{(73-89)^2+(73-89)^2+(73-85)^2+(74-89)^2}$			29.68	
40 ke C1	$\sqrt{(85-75)^2+(72-79)^2+(82-78)^2+(80-77)^2}$	13.19			
40 ke C2	$\sqrt{(85-85)^2+(72-80)^2+(82-85)^2+(80-81)^2}$		8.60		C2
40 ke C3	$\sqrt{(85-89)^2+(72-89)^2+(82-85)^2+(80-89)^2}$			19.87	
41 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(83-79)^2+(83-78)^2+(80-77)^2}$	9.27			
41 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(83-80)^2+(83-85)^2+(80-81)^2}$		5.48		C2
41 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(83-89)^2+(83-85)^2+(80-89)^2}$			13.60	
42 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(81-79)^2+(81-78)^2+(80-77)^2}$	8.43			
42 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(81-80)^2+(81-85)^2+(80-81)^2}$		5.20		C2
42 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(81-89)^2+(81-85)^2+(80-89)^2}$			14.49	
43 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(81-79)^2+(86-78)^2+(83-77)^2}$	11.36			
43 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(81-80)^2+(86-85)^2+(83-81)^2}$		5.57		C2
43 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(81-89)^2+(86-85)^2+(83-89)^2}$			13.49	
44 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(75-79)^2+(79-78)^2+(78-77)^2}$	7.35			
44 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(75-80)^2+(79-85)^2+(78-81)^2}$		9.27		C1
44 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(75-89)^2+(79-85)^2+(78-89)^2}$			20.42	
45 ke C1	$\sqrt{(74-75)^2+(72-79)^2+(81-78)^2+(78-77)^2}$	7.75			
45 ke C2	$\sqrt{(74-85)^2+(72-80)^2+(81-85)^2+(78-81)^2}$		14.49		C1
45 ke C3	$\sqrt{(74-89)^2+(72-89)^2+(81-85)^2+(78-89)^2}$			25.51	
46 ke C1	$\sqrt{(89-75)^2+(88-79)^2+(86-78)^2+(86-77)^2}$	20.54			
46 ke C2	$\sqrt{(89-85)^2+(88-80)^2+(86-85)^2+(86-81)^2}$		10.30		C3
46 ke C3	$\sqrt{(89-89)^2+(88-89)^2+(86-85)^2+(86-89)^2}$			3.32	

47 ke C1	$\sqrt{(89-75)^2+(80-79)^2+(77-78)^2+(87-77)^2}$	17.26			C2
47 ke C2	$\sqrt{(89-85)^2+(80-80)^2+(77-85)^2+(87-81)^2}$		10.77		
47 ke C3	$\sqrt{(89-89)^2+(80-89)^2+(77-85)^2+(87-89)^2}$			12.21	
48 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(77-79)^2+(78-78)^2+(79-77)^2}$	5.74			C1
48 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(77-80)^2+(78-85)^2+(79-81)^2}$		9.33		
48 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(77-89)^2+(78-85)^2+(79-89)^2}$			19.34	
49 ke C1	$\sqrt{(78-75)^2+(89-79)^2+(80-78)^2+(85-77)^2}$	13.30			C3
49 ke C2	$\sqrt{(78-85)^2+(89-80)^2+(80-85)^2+(85-81)^2}$		13.08		
49 ke C3	$\sqrt{(78-89)^2+(89-89)^2+(80-85)^2+(85-89)^2}$			12.73	
50 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(69-79)^2+(69-78)^2+(70-77)^2}$	15.68			C1
50 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(69-80)^2+(69-85)^2+(70-81)^2}$		23.11		
50 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(69-89)^2+(69-85)^2+(70-89)^2}$			33.42	
51 ke C1	$\sqrt{(85-75)^2+(80-79)^2+(84-78)^2+(81-77)^2}$	12.37			C2
51 ke C2	$\sqrt{(85-85)^2+(80-80)^2+(84-85)^2+(81-81)^2}$		1.00		
51 ke C3	$\sqrt{(85-89)^2+(80-89)^2+(84-85)^2+(81-89)^2}$			12.73	
52 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(80-79)^2+(85-78)^2+(81-77)^2}$	15.33			C2
52 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(80-80)^2+(85-85)^2+(81-81)^2}$		3.00		
52 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(80-89)^2+(85-85)^2+(81-89)^2}$			12.08	
53 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(85-79)^2+(85-78)^2+(85-77)^2}$	16.43			C3
53 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(85-80)^2+(85-85)^2+(85-81)^2}$		6.48		
53 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(85-89)^2+(85-85)^2+(85-89)^2}$			6.40	
54 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(89-79)^2+(87-78)^2+(90-77)^2}$	22.78			C3
54 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(89-80)^2+(87-85)^2+(90-81)^2}$		13.23		
54 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(89-89)^2+(87-85)^2+(90-89)^2}$			2.45	
55 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(80-79)^2+(79-78)^2+(80-77)^2}$	6.00			C1
55 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(80-80)^2+(79-85)^2+(80-81)^2}$		7.87		
55 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(80-89)^2+(79-85)^2+(80-89)^2}$			16.70	
56 ke C1	$\sqrt{(89-75)^2+(77-79)^2+(80-78)^2+(80-77)^2}$	14.59			C2
56 ke C2	$\sqrt{(89-85)^2+(77-80)^2+(80-85)^2+(80-81)^2}$		7.14		
56 ke C3	$\sqrt{(89-89)^2+(77-89)^2+(80-85)^2+(80-89)^2}$			15.81	
57 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(86-79)^2+(86-78)^2+(88-77)^2}$	18.84			C3
57 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(86-80)^2+(86-85)^2+(88-81)^2}$		9.33		

57 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(86-89)^2+(86-85)^2+(88-89)^2}$			4.47	
58 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(79-79)^2+(87-78)^2+(80-77)^2}$	11.79			C2
58 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(79-80)^2+(87-85)^2+(80-81)^2}$		3.87		
58 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(79-89)^2+(87-85)^2+(80-89)^2}$			15.30	
59 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(86-79)^2+(85-78)^2+(86-77)^2}$	17.32			C3
59 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(86-80)^2+(85-85)^2+(86-81)^2}$		7.87		
59 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(86-89)^2+(85-85)^2+(86-89)^2}$			5.20	
60 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(78-79)^2+(81-78)^2+(82-77)^2}$	9.17			C2
60 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(78-80)^2+(81-85)^2+(82-81)^2}$		5.48		
60 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(78-89)^2+(81-85)^2+(82-89)^2}$			15.33	
61 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(83-79)^2+(88-78)^2+(81-77)^2}$	14.59			C2
61 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(83-80)^2+(88-85)^2+(81-81)^2}$		4.36		
61 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(83-89)^2+(88-85)^2+(81-89)^2}$			11.58	
62 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(76-79)^2+(80-78)^2+(75-77)^2}$	6.48			C1
62 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(76-80)^2+(80-85)^2+(75-81)^2}$		10.10		
62 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(76-89)^2+(80-85)^2+(75-89)^2}$			21.70	
63 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(88-79)^2+(97-78)^2+(96-77)^2}$	29.73			C3
63 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(88-80)^2+(97-85)^2+(96-81)^2}$		20.83		
63 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(88-89)^2+(97-85)^2+(96-89)^2}$			14.80	
64 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(85-79)^2+(85-78)^2+(87-77)^2}$	17.49			C3
64 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(85-80)^2+(85-85)^2+(87-81)^2}$		7.87		
64 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(85-89)^2+(85-85)^2+(87-89)^2}$			5.39	
65 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(82-79)^2+(80-78)^2+(85-77)^2}$	11.22			C2
65 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(82-80)^2+(80-85)^2+(85-81)^2}$		7.35		
65 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(82-89)^2+(80-85)^2+(85-89)^2}$			11.79	
66 ke C1	$\sqrt{(69-75)^2+(53-79)^2+(66-78)^2+(65-77)^2}$	31.62			C1
66 ke C2	$\sqrt{(69-85)^2+(53-80)^2+(66-85)^2+(65-81)^2}$		40.02		
66 ke C3	$\sqrt{(69-89)^2+(53-89)^2+(66-85)^2+(65-89)^2}$			51.31	
67 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(81-79)^2+(81-78)^2+(83-77)^2}$	8.60			C2
67 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(81-80)^2+(81-85)^2+(83-81)^2}$		6.78		
67 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(81-89)^2+(81-85)^2+(83-89)^2}$			14.04	
68 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(79-79)^2+(76-78)^2+(87-77)^2}$	15.00			C2

68 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(79-80)^2+(76-85)^2+(87-81)^2}$		10.91		
68 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(79-89)^2+(76-85)^2+(87-89)^2}$			13.93	
69 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(83-79)^2+(82-78)^2+(80-77)^2}$	10.25			
69 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(83-80)^2+(82-85)^2+(80-81)^2}$		4.80		C2
69 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(83-89)^2+(82-85)^2+(80-89)^2}$			12.73	
70 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(82-79)^2+(82-78)^2+(86-77)^2}$	11.45			
70 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(82-80)^2+(82-85)^2+(86-81)^2}$		7.94		C2
70 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(82-89)^2+(82-85)^2+(86-89)^2}$			12.17	
71 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(79-79)^2+(75-78)^2+(79-77)^2}$	5.39			
71 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(79-80)^2+(75-85)^2+(79-81)^2}$		11.87		C1
71 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(79-89)^2+(75-85)^2+(79-89)^2}$			20.00	
72 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(78-79)^2+(81-78)^2+(78-77)^2}$	8.66			
72 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(78-80)^2+(81-85)^2+(78-81)^2}$		5.74		C2
72 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(78-89)^2+(81-85)^2+(78-89)^2}$			17.15	
73 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(80-79)^2+(80-78)^2+(80-77)^2}$	9.75			
73 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(80-80)^2+(80-85)^2+(80-81)^2}$		5.20		C2
73 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(80-89)^2+(80-85)^2+(80-89)^2}$			14.56	
74 ke C1	$\sqrt{(90-75)^2+(89-79)^2+(89-78)^2+(86-77)^2}$	22.96			
74 ke C2	$\sqrt{(90-85)^2+(89-80)^2+(89-85)^2+(86-81)^2}$		12.12		C3
74 ke C3	$\sqrt{(90-89)^2+(89-89)^2+(89-85)^2+(86-89)^2}$			5.10	
75 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(85-79)^2+(85-78)^2+(87-77)^2}$	17.49			
75 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(85-80)^2+(85-85)^2+(87-81)^2}$		7.87		C3
75 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(85-89)^2+(85-85)^2+(87-89)^2}$			5.39	
76 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(87-79)^2+(91-78)^2+(87-77)^2}$	22.41			
76 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(87-80)^2+(91-85)^2+(87-81)^2}$		11.40		C3
76 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(87-89)^2+(91-85)^2+(87-89)^2}$			6.71	
77 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(71-79)^2+(77-78)^2+(86-77)^2}$	13.49			
77 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(71-80)^2+(77-85)^2+(86-81)^2}$		13.64		C1
77 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(71-89)^2+(77-85)^2+(86-89)^2}$			21.47	
78 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(80-79)^2+(80-78)^2+(80-77)^2}$	5.48			
78 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(80-80)^2+(80-85)^2+(80-81)^2}$		7.87		C1
78 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(80-89)^2+(80-85)^2+(80-89)^2}$			16.94	

79 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(76-79)^2+(77-78)^2+(76-77)^2}$	6.86			C1
79 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(76-80)^2+(77-85)^2+(76-81)^2}$		11.00		
79 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(76-89)^2+(77-85)^2+(76-89)^2}$			21.59	
80 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(81-79)^2+(86-78)^2+(85-77)^2}$	13.45			C2
80 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(81-80)^2+(86-85)^2+(85-81)^2}$		5.20		
80 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(81-89)^2+(86-85)^2+(85-89)^2}$			11.40	
81 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(81-79)^2+(86-78)^2+(79-77)^2}$	15.52			C2
81 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(81-80)^2+(86-85)^2+(79-81)^2}$		3.87		
81 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(81-89)^2+(86-85)^2+(79-89)^2}$			12.88	
82 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(83-79)^2+(83-78)^2+(84-77)^2}$	11.79			C2
82 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(83-80)^2+(83-85)^2+(84-81)^2}$		5.57		
82 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(83-89)^2+(83-85)^2+(84-89)^2}$			10.68	
83 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(82-79)^2+(80-78)^2+(82-77)^2}$	7.35			C1
83 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(82-80)^2+(80-85)^2+(82-81)^2}$		8.12		
83 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(82-89)^2+(80-85)^2+(82-89)^2}$			14.93	
84 ke C1	$\sqrt{(77-75)^2+(81-79)^2+(78-78)^2+(78-77)^2}$	3.00			C1
84 ke C2	$\sqrt{(77-85)^2+(81-80)^2+(78-85)^2+(78-81)^2}$		11.09		
84 ke C3	$\sqrt{(77-89)^2+(81-89)^2+(78-85)^2+(78-89)^2}$			19.44	
85 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(80-79)^2+(82-78)^2+(80-77)^2}$	8.66			C2
85 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(80-80)^2+(82-85)^2+(80-81)^2}$		4.36		
85 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(80-89)^2+(82-85)^2+(80-89)^2}$			14.83	
86 ke C1	$\sqrt{(76-75)^2+(77-79)^2+(75-78)^2+(78-77)^2}$	3.87			C1
86 ke C2	$\sqrt{(76-85)^2+(77-80)^2+(75-85)^2+(78-81)^2}$		14.11		
86 ke C3	$\sqrt{(76-89)^2+(77-89)^2+(75-85)^2+(78-89)^2}$			23.11	
87 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(87-79)^2+(83-78)^2+(82-77)^2}$	13.96			C2
87 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(87-80)^2+(83-85)^2+(82-81)^2}$		7.42		
87 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(87-89)^2+(83-85)^2+(82-89)^2}$			9.06	
88 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(78-79)^2+(86-78)^2+(82-77)^2}$	12.41			C2
88 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(78-80)^2+(86-85)^2+(82-81)^2}$		3.16		
88 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(78-89)^2+(86-85)^2+(82-89)^2}$			14.39	
89 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(78-79)^2+(77-78)^2+(79-77)^2}$	5.57			C1
89 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(78-80)^2+(77-85)^2+(79-81)^2}$		9.85		

89 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(78-89)^2+(77-85)^2+(79-89)^2}$			19.13	
90 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(72-79)^2+(76-78)^2+(71-77)^2}$	10.25			C1
90 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(72-80)^2+(76-85)^2+(71-81)^2}$		16.76		
90 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(72-89)^2+(76-85)^2+(71-89)^2}$			28.18	
91 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(88-79)^2+(87-78)^2+(83-77)^2}$	16.70			C3
91 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(88-80)^2+(87-85)^2+(83-81)^2}$		8.54		
91 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(88-89)^2+(87-85)^2+(83-89)^2}$			8.12	
92 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(87-79)^2+(89-78)^2+(84-77)^2}$	17.26			C2
92 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(87-80)^2+(89-85)^2+(84-81)^2}$		8.83		
92 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(87-89)^2+(89-85)^2+(84-89)^2}$			9.00	
93 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(87-79)^2+(85-78)^2+(81-77)^2}$	13.34			C2
93 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(87-80)^2+(85-85)^2+(81-81)^2}$		7.62		
93 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(87-89)^2+(85-85)^2+(81-89)^2}$			10.82	
94 ke C1	$\sqrt{(69-75)^2+(72-79)^2+(72-78)^2+(75-77)^2}$	9.06			C1
94 ke C2	$\sqrt{(69-85)^2+(72-80)^2+(72-85)^2+(75-81)^2}$		19.70		
94 ke C3	$\sqrt{(69-89)^2+(72-89)^2+(72-85)^2+(75-89)^2}$			29.75	
95 ke C1	$\sqrt{(73-75)^2+(72-79)^2+(73-78)^2+(75-77)^2}$	9.00			C1
95 ke C2	$\sqrt{(73-85)^2+(72-80)^2+(73-85)^2+(75-81)^2}$		13.82		
95 ke C3	$\sqrt{(73-89)^2+(72-89)^2+(73-85)^2+(75-89)^2}$			25.34	
96 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(71-79)^2+(78-78)^2+(76-77)^2}$	11.18			C1
96 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(71-80)^2+(78-85)^2+(76-81)^2}$		22.91		
96 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(71-89)^2+(78-85)^2+(76-89)^2}$			32.47	
97 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(81-79)^2+(83-78)^2+(86-77)^2}$	13.19			C2
97 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(81-80)^2+(83-85)^2+(86-81)^2}$		5.83		
97 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(81-89)^2+(83-85)^2+(86-89)^2}$			10.63	
98 ke C1	$\sqrt{(73-75)^2+(75-79)^2+(77-78)^2+(73-77)^2}$	6.08			C1
98 ke C2	$\sqrt{(73-85)^2+(75-80)^2+(77-85)^2+(73-81)^2}$		17.23		
98 ke C3	$\sqrt{(73-89)^2+(75-89)^2+(77-85)^2+(73-89)^2}$			27.78	
99 ke C1	$\sqrt{(92-75)^2+(84-79)^2+(86-78)^2+(88-77)^2}$	22.34			C3
99 ke C2	$\sqrt{(92-85)^2+(84-80)^2+(86-85)^2+(88-81)^2}$		10.72		
99 ke C3	$\sqrt{(92-89)^2+(84-89)^2+(86-85)^2+(88-89)^2}$			6.00	
100 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(85-79)^2+(95-78)^2+(85-77)^2}$	21.28			C2

100 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(85-80)^2+(95-85)^2+(85-81)^2}$		12.04		
100 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(85-89)^2+(95-85)^2+(85-89)^2}$			12.96	
101 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(76-79)^2+(78-78)^2+(76-77)^2}$	5.92			
101 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(76-80)^2+(78-85)^2+(76-81)^2}$		10.72		C1
101 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(76-89)^2+(78-85)^2+(76-89)^2}$			21.63	
102 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(84-79)^2+(86-78)^2+(79-77)^2}$	10.44			
102 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(84-80)^2+(86-85)^2+(79-81)^2}$		7.55		C2
102 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(84-89)^2+(86-85)^2+(79-89)^2}$			15.03	
103 ke C1	$\sqrt{(87-75)^2+(86-79)^2+(85-78)^2+(86-77)^2}$	17.97			
103 ke C2	$\sqrt{(87-85)^2+(86-80)^2+(85-85)^2+(86-81)^2}$		8.06		C3
103 ke C3	$\sqrt{(87-89)^2+(86-89)^2+(85-85)^2+(86-89)^2}$			4.69	
104 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(85-79)^2+(84-78)^2+(83-77)^2}$	12.00			
104 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(85-80)^2+(84-85)^2+(83-81)^2}$		6.78		C2
104 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(85-89)^2+(84-85)^2+(83-89)^2}$			10.82	
105 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(85-79)^2+(88-78)^2+(87-77)^2}$	18.89			
105 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(85-80)^2+(88-85)^2+(87-81)^2}$		8.43		C3
105 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(85-89)^2+(88-85)^2+(87-89)^2}$			6.16	
106 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(78-79)^2+(89-78)^2+(83-77)^2}$	13.19			
106 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(78-80)^2+(89-85)^2+(83-81)^2}$		7.75		C2
106 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(78-89)^2+(89-85)^2+(83-89)^2}$			16.52	
107 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(82-79)^2+(82-78)^2+(81-77)^2}$	11.05			
107 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(82-80)^2+(82-85)^2+(81-81)^2}$		3.74		C2
107 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(82-89)^2+(82-85)^2+(81-89)^2}$			12.12	
108 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(86-79)^2+(89-78)^2+(87-77)^2}$	20.95			
108 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(86-80)^2+(89-85)^2+(87-81)^2}$		9.85		C3
108 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(86-89)^2+(89-85)^2+(87-89)^2}$			5.48	
109 ke C1	$\sqrt{(78-75)^2+(77-79)^2+(77-78)^2+(82-77)^2}$	6.24			
109 ke C2	$\sqrt{(78-85)^2+(77-80)^2+(77-85)^2+(82-81)^2}$		11.09		C1
109 ke C3	$\sqrt{(78-89)^2+(77-89)^2+(77-85)^2+(82-89)^2}$			19.44	
110 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(80-79)^2+(79-78)^2+(80-77)^2}$	6.00			
110 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(80-80)^2+(79-85)^2+(80-81)^2}$		7.87		C1
110 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(80-89)^2+(79-85)^2+(80-89)^2}$			16.70	

111 ke C1	$\sqrt{(89-75)^2+(89-79)^2+(91-78)^2+(88-77)^2}$	24.21			C3
111 ke C2	$\sqrt{(89-85)^2+(89-80)^2+(91-85)^2+(88-81)^2}$		13.49		
111 ke C3	$\sqrt{(89-89)^2+(89-89)^2+(91-85)^2+(88-89)^2}$			6.08	
112 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(83-79)^2+(85-78)^2+(86-77)^2}$	13.49			C2
112 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(83-80)^2+(85-85)^2+(86-81)^2}$		7.07		
112 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(83-89)^2+(85-85)^2+(86-89)^2}$			10.44	
113 ke C1	$\sqrt{(90-75)^2+(84-79)^2+(85-78)^2+(86-77)^2}$	19.49			C3
113 ke C2	$\sqrt{(90-85)^2+(84-80)^2+(85-85)^2+(86-81)^2}$		8.12		
113 ke C3	$\sqrt{(90-89)^2+(84-89)^2+(85-85)^2+(86-89)^2}$			5.92	
114 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(75-79)^2+(80-78)^2+(85-77)^2}$	12.17			C2
114 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(75-80)^2+(80-85)^2+(85-81)^2}$		8.37		
114 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(75-89)^2+(80-85)^2+(85-89)^2}$			16.52	
115 ke C1	$\sqrt{(86-75)^2+(87-79)^2+(86-78)^2+(90-77)^2}$	20.45			C3
115 ke C2	$\sqrt{(86-85)^2+(87-80)^2+(86-85)^2+(90-81)^2}$		11.49		
115 ke C3	$\sqrt{(86-89)^2+(87-89)^2+(86-85)^2+(90-89)^2}$			3.87	
116 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(74-79)^2+(80-78)^2+(81-77)^2}$	9.00			C2
116 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(74-80)^2+(80-85)^2+(81-81)^2}$		8.77		
116 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(74-89)^2+(80-85)^2+(81-89)^2}$			19.44	
117 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(82-79)^2+(85-78)^2+(81-77)^2}$	10.49			C2
117 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(82-80)^2+(85-85)^2+(81-81)^2}$		4.47		
117 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(82-89)^2+(85-85)^2+(81-89)^2}$			13.30	
118 ke C1	$\sqrt{(77-75)^2+(80-79)^2+(80-78)^2+(75-77)^2}$	3.61			C1
118 ke C2	$\sqrt{(77-85)^2+(80-80)^2+(80-85)^2+(75-81)^2}$		11.18		
118 ke C3	$\sqrt{(77-89)^2+(80-89)^2+(80-85)^2+(75-89)^2}$			21.12	
119 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(77-79)^2+(82-78)^2+(76-77)^2}$	9.22			C2
119 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(77-80)^2+(82-85)^2+(76-81)^2}$		6.86		
119 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(77-89)^2+(82-85)^2+(76-89)^2}$			18.92	
120 ke C1	$\sqrt{(79-75)^2+(75-79)^2+(73-78)^2+(77-77)^2}$	7.55			C1
120 ke C2	$\sqrt{(79-85)^2+(75-80)^2+(73-85)^2+(77-81)^2}$		14.87		
120 ke C3	$\sqrt{(79-89)^2+(75-89)^2+(73-85)^2+(77-89)^2}$			24.17	
121 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(73-79)^2+(81-78)^2+(81-77)^2}$	10.49			C2
121 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(73-80)^2+(81-85)^2+(81-81)^2}$		8.60		

121 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(73-89)^2+(81-85)^2+(81-89)^2}$			19.62	
122 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(75-79)^2+(79-78)^2+(79-77)^2}$	6.78			C1
122 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(75-80)^2+(79-85)^2+(79-81)^2}$		9.49		
122 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(75-89)^2+(79-85)^2+(79-89)^2}$			20.32	
123 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(80-79)^2+(80-78)^2+(78-77)^2}$	5.57			C1
123 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(80-80)^2+(80-85)^2+(78-81)^2}$		7.68		
123 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(80-89)^2+(80-85)^2+(78-89)^2}$			17.55	
124 ke C1	$\sqrt{(85-75)^2+(81-79)^2+(81-78)^2+(85-77)^2}$	13.30			C2
124 ke C2	$\sqrt{(85-85)^2+(81-80)^2+(81-85)^2+(85-81)^2}$		5.74		
124 ke C3	$\sqrt{(85-89)^2+(81-89)^2+(81-85)^2+(85-89)^2}$			10.58	
125 ke C1	$\sqrt{(78-75)^2+(79-79)^2+(79-78)^2+(80-77)^2}$	4.36			C1
125 ke C2	$\sqrt{(78-85)^2+(79-80)^2+(79-85)^2+(80-81)^2}$		9.33		
125 ke C3	$\sqrt{(78-89)^2+(79-89)^2+(79-85)^2+(80-89)^2}$			18.38	
126 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(82-79)^2+(84-78)^2+(81-77)^2}$	11.92			C2
126 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(82-80)^2+(84-85)^2+(81-81)^2}$		2.45		
126 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(82-89)^2+(84-85)^2+(81-89)^2}$			11.79	
127 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(78-79)^2+(80-78)^2+(80-77)^2}$	6.24			C1
127 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(78-80)^2+(80-85)^2+(80-81)^2}$		7.42		
127 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(78-89)^2+(80-85)^2+(80-89)^2}$			17.55	
128 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(86-79)^2+(80-78)^2+(82-77)^2}$	11.92			C2
128 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(86-80)^2+(80-85)^2+(82-81)^2}$		8.12		
128 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(86-89)^2+(80-85)^2+(82-89)^2}$			10.91	
129 ke C1	$\sqrt{(87-75)^2+(86-79)^2+(91-78)^2+(86-77)^2}$	21.05			C3
129 ke C2	$\sqrt{(87-85)^2+(86-80)^2+(91-85)^2+(86-81)^2}$		10.05		
129 ke C3	$\sqrt{(87-89)^2+(86-89)^2+(91-85)^2+(86-89)^2}$			7.62	
130 ke C1	$\sqrt{(77-75)^2+(77-79)^2+(81-78)^2+(79-77)^2}$	4.58			C1
130 ke C2	$\sqrt{(77-85)^2+(77-80)^2+(81-85)^2+(79-81)^2}$		9.64		
130 ke C3	$\sqrt{(77-89)^2+(77-89)^2+(81-85)^2+(79-89)^2}$			20.10	
131 ke C1	$\sqrt{(87-75)^2+(86-79)^2+(84-78)^2+(86-77)^2}$	17.61			C3
131 ke C2	$\sqrt{(87-85)^2+(86-80)^2+(84-85)^2+(86-81)^2}$		8.12		
131 ke C3	$\sqrt{(87-89)^2+(86-89)^2+(84-85)^2+(86-89)^2}$			4.80	
132 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(84-79)^2+(84-78)^2+(82-77)^2}$	12.25			C2

132 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(84-80)^2+(84-85)^2+(82-81)^2}$		4.69		
132 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(84-89)^2+(84-85)^2+(82-89)^2}$			10.54	
133 ke C1	$\sqrt{(75-75)^2+(75-79)^2+(75-78)^2+(81-77)^2}$	6.40			
133 ke C2	$\sqrt{(75-85)^2+(75-80)^2+(75-85)^2+(81-81)^2}$		15.00		C1
133 ke C3	$\sqrt{(75-89)^2+(75-89)^2+(75-85)^2+(81-89)^2}$			23.58	
134 ke C1	$\sqrt{(88-75)^2+(86-79)^2+(88-78)^2+(83-77)^2}$	18.81			
134 ke C2	$\sqrt{(88-85)^2+(86-80)^2+(88-85)^2+(83-81)^2}$		7.62		C3
134 ke C3	$\sqrt{(88-89)^2+(86-89)^2+(88-85)^2+(83-89)^2}$			7.42	
135 ke C1	$\sqrt{(78-75)^2+(81-79)^2+(84-78)^2+(79-77)^2}$	7.28			
135 ke C2	$\sqrt{(78-85)^2+(81-80)^2+(84-85)^2+(79-81)^2}$		7.42		C1
135 ke C3	$\sqrt{(78-89)^2+(81-89)^2+(84-85)^2+(79-89)^2}$			16.91	
136 ke C1	$\sqrt{(85-75)^2+(83-79)^2+(85-78)^2+(86-77)^2}$	15.68			
136 ke C2	$\sqrt{(85-85)^2+(83-80)^2+(85-85)^2+(86-81)^2}$		5.83		C2
136 ke C3	$\sqrt{(85-89)^2+(83-89)^2+(85-85)^2+(86-89)^2}$			7.81	
137 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(79-79)^2+(81-78)^2+(80-77)^2}$	8.19			
137 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(79-80)^2+(81-85)^2+(80-81)^2}$		5.20		C2
137 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(79-89)^2+(81-85)^2+(80-89)^2}$			15.68	
138 ke C1	$\sqrt{(87-75)^2+(86-79)^2+(86-78)^2+(86-77)^2}$	18.38			
138 ke C2	$\sqrt{(87-85)^2+(86-80)^2+(86-85)^2+(86-81)^2}$		8.12		C3
138 ke C3	$\sqrt{(87-89)^2+(86-89)^2+(86-85)^2+(86-89)^2}$			4.80	
139 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(81-79)^2+(81-78)^2+(85-77)^2}$	11.22			
139 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(81-80)^2+(81-85)^2+(85-81)^2}$		6.48		C2
139 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(81-89)^2+(81-85)^2+(85-89)^2}$			12.04	
140 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(76-79)^2+(79-78)^2+(77-77)^2}$	6.78			
140 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(76-80)^2+(79-85)^2+(77-81)^2}$		9.17		C1
140 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(76-89)^2+(79-85)^2+(77-89)^2}$			20.32	
141 ke C1	$\sqrt{(80-75)^2+(78-79)^2+(80-78)^2+(85-77)^2}$	9.70			
141 ke C2	$\sqrt{(80-85)^2+(78-80)^2+(80-85)^2+(85-81)^2}$		8.37		C2
141 ke C3	$\sqrt{(80-89)^2+(78-89)^2+(80-85)^2+(85-89)^2}$			15.59	
142 ke C1	$\sqrt{(87-75)^2+(86-79)^2+(87-78)^2+(87-77)^2}$	19.34			
142 ke C2	$\sqrt{(87-85)^2+(86-80)^2+(87-85)^2+(87-81)^2}$		8.94		C3
142 ke C3	$\sqrt{(87-89)^2+(86-89)^2+(87-85)^2+(87-89)^2}$			4.58	

143 ke C1	$\sqrt{(84-75)^2+(88-79)^2+(83-78)^2+(84-77)^2}$	15.36			C3
143 ke C2	$\sqrt{(84-85)^2+(88-80)^2+(83-85)^2+(84-81)^2}$		8.83		
143 ke C3	$\sqrt{(84-89)^2+(88-89)^2+(83-85)^2+(84-89)^2}$			7.42	
144 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(82-79)^2+(85-78)^2+(83-77)^2}$	11.40			C2
144 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(82-80)^2+(85-85)^2+(83-81)^2}$		4.90		
144 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(82-89)^2+(85-85)^2+(83-89)^2}$			12.21	
145 ke C1	$\sqrt{(83-75)^2+(83-79)^2+(84-78)^2+(82-77)^2}$	11.87			C2
145 ke C2	$\sqrt{(83-85)^2+(83-80)^2+(84-85)^2+(82-81)^2}$		3.87		
145 ke C3	$\sqrt{(83-89)^2+(83-89)^2+(84-85)^2+(82-89)^2}$			11.05	
146 ke C1	$\sqrt{(75-75)^2+(78-79)^2+(77-78)^2+(82-77)^2}$	5.20			C1
146 ke C2	$\sqrt{(75-85)^2+(78-80)^2+(77-85)^2+(82-81)^2}$		13.00		
146 ke C3	$\sqrt{(75-89)^2+(78-89)^2+(77-85)^2+(82-89)^2}$			20.74	
147 ke C1	$\sqrt{(82-75)^2+(76-79)^2+(80-78)^2+(79-77)^2}$	8.12			C2
147 ke C2	$\sqrt{(82-85)^2+(76-80)^2+(80-85)^2+(79-81)^2}$		7.35		
147 ke C3	$\sqrt{(82-89)^2+(76-89)^2+(80-85)^2+(79-89)^2}$			18.52	
148 ke C1	$\sqrt{(81-75)^2+(81-79)^2+(81-78)^2+(75-77)^2}$	7.28			C1
148 ke C2	$\sqrt{(81-85)^2+(81-80)^2+(81-85)^2+(75-81)^2}$		8.31		
148 ke C3	$\sqrt{(81-89)^2+(81-89)^2+(81-85)^2+(75-89)^2}$			18.44	
149 ke C1	$\sqrt{(91-75)^2+(80-79)^2+(84-78)^2+(78-77)^2}$	17.15			C2
149 ke C2	$\sqrt{(91-85)^2+(80-80)^2+(84-85)^2+(78-81)^2}$		6.78		
149 ke C3	$\sqrt{(91-89)^2+(80-89)^2+(84-85)^2+(78-89)^2}$			14.39	
150 ke C1	$\sqrt{(78-75)^2+(73-79)^2+(77-78)^2+(69-77)^2}$	10.49			C1
150 ke C2	$\sqrt{(78-85)^2+(73-80)^2+(77-85)^2+(69-81)^2}$		17.49		
150 ke C3	$\sqrt{(78-89)^2+(73-89)^2+(77-85)^2+(69-89)^2}$			29.00	

Pada iterasi 1, didapat hasil untuk C1=49 siswa, C2=68 siswa, dan C3=33 siswa. Setelah perhitungan iterasi pertama sudah memperoleh hasil, maka akan dilakukan perhitungan iterasi 2 untuk mencari hasil pengklasteran jurusan. Jika hasil klaster pada iterasi kedua telah sama dengan iterasi pertama, maka perhitungan akan dihentikan. Namun, apabila hasil perhitungan antara iterasi 1 dan

iterasi 2 belum sama, maka akan dilanjutkan ke perhitungan iterasi berikutnya. Untuk menghitung iterasi kedua, maka akan dilakukan penentuan *centroid* baru dengan rumus berikut ini:

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

Table III.4. Penentuan Titik Pusat *Centroid* Iterasi 2

Titik Pusat <i>Centroid</i>	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
<i>Cluster 1</i>	3768/49=76.9	3678/49=75.1	3760/49=76.7	3760/49=76.7
<i>Cluster 2</i>	5647/68=83	5496/68=80.8	5649/68=83.1	5593/68=82.3
<i>Cluster 3</i>	2876/33=87.2	2858/33=86.6	2865/33=86.8	2869/33=86.9

Pada Iterasi 2 hanya akan ditunjukkan hasil perhitungannya saja, hasil perhitungan iterasi 2 dapat dilihat pada Table III.5

Table III.5. Hasil Perhitungan Iterasi 2

Data ke-i	Iterasi 2			Jarak Terdekat
	C1	C2	C3	
1	8.94	3.73	12.46	C2
2	8.53	19.58	28.57	C1
3	7.75	12.88	20.89	C1
4	17.99	6.50	3.69	C3
5	20.62	9.21	4.27	C3
6	8.56	5.81	13.75	C2
7	23.86	12.04	3.93	C3
8	17.04	8.25	9.15	C2
9	7.44	4.95	13.76	C2
10	4.56	11.02	19.55	C1

11	5.48	9.77	18.21	C1
12	33.77	45.63	54.79	C1
13	18.35	7.62	6.35	C3
14	11.30	5.69	12.47	C2
15	21.75	11.22	5.53	C3
16	23.03	11.39	2.95	C3
17	13.70	8.23	12.76	C2
18	13.29	3.13	9.32	C2
19	9.37	13.87	21.14	C1
20	7.32	13.03	21.90	C1
21	11.28	5.07	11.31	C2
22	12.58	21.97	30.81	C1
23	15.07	4.34	7.04	C2
24	19.43	8.54	6.01	C3
25	24.26	14.06	10.50	C3
26	13.77	4.63	9.74	C2
27	23.65	12.31	4.09	C3
28	11.31	4.64	11.59	C2
29	14.13	6.43	11.19	C2
30	2.09	11.35	20.28	C1
31	15.29	7.03	10.55	C2
32	8.68	4.71	13.19	C2
33	13.17	3.16	8.96	C2
34	11.66	2.83	10.11	C2
35	9.52	5.19	12.65	C2
36	5.12	16.10	24.88	C1
37	24.06	12.47	3.69	C3
38	15.44	25.80	34.66	C1
39	6.39	18.21	27.27	C1
40	10.65	9.38	17.01	C2
41	11.39	3.74	10.66	C2

42	9.49	3.24	11.83	C2
43	13.04	4.29	9.94	C2
44	4.85	8.53	17.71	C1
45	6.13	13.49	22.36	C1
46	22.04	10.47	2.63	C3
47	16.62	9.78	11.98	C2
48	4.48	7.76	16.86	C1
49	16.57	10.45	11.82	C2
50	12.10	22.46	31.32	C1
51	12.69	2.63	9.56	C2
52	15.30	5.52	9.11	C2
53	17.84	6.12	3.31	C3
54	24.47	12.92	3.98	C3
55	7.06	5.62	14.29	C2
56	13.10	8.04	13.80	C2
57	20.38	8.78	1.87	C3
58	12.55	4.99	11.51	C2
59	18.89	7.30	2.43	C3
60	8.98	3.66	12.60	C2
61	16.08	5.61	7.72	C2
62	4.92	9.72	18.78	C1
63	31.62	20.87	14.06	C3
64	18.85	7.24	2.69	C3
65	12.38	4.41	9.90	C2
66	28.32	39.50	48.72	C1
67	10.12	3.76	11.49	C2
68	14.29	9.20	13.27	C2
69	11.77	3.31	10.08	C2
70	13.09	5.09	9.82	C2
71	5.30	9.77	18.08	C1
72	8.10	5.51	14.32	C2

73	9.81	4.01	12.17	C2
74	24.54	12.82	4.41	C3
75	18.85	7.24	2.69	C3
76	23.97	12.17	4.29	C3
77	10.92	12.31	19.46	C1
78	7.08	5.62	14.31	C2
79	4.28	10.17	19.14	C1
80	14.68	4.15	7.90	C2
81	15.80	6.61	9.79	C2
82	13.46	2.98	7.92	C2
83	9.54	5.22	12.59	C2
84	6.20	8.96	17.09	C1
85	9.42	2.83	11.90	C2
86	3.03	12.14	20.89	C1
87	16.12	6.26	7.00	C2
88	12.63	4.07	10.79	C2
89	4.84	8.04	16.87	C1
90	6.87	16.46	25.51	C1
91	19.04	8.27	5.24	C3
92	19.57	8.74	5.55	C3
93	15.97	6.67	8.08	C2
94	6.44	18.24	27.33	C1
95	4.80	13.33	22.53	C1
96	9.86	21.22	30.08	C1
97	14.06	3.76	8.01	C2
98	5.41	16.04	25.01	C1
99	22.82	11.49	5.67	C3
100	23.19	12.93	9.51	C3
101	3.56	9.87	19.00	C1
102	13.24	6.75	11.70	C2
103	19.39	7.76	2.14	C3

104	14.41	4.80	7.99	C2
105	20.34	8.54	2.30	C3
106	14.24	7.75	12.68	C2
107	12.02	2.24	9.47	C2
108	22.33	10.44	2.42	C3
109	5.72	8.78	17.23	C1
110	7.06	5.62	14.29	C2
111	25.91	14.08	5.27	C3
112	15.30	5.17	7.42	C2
113	20.14	8.73	4.37	C3
114	10.78	7.14	14.22	C2
115	22.07	10.75	3.39	C3
116	6.84	7.86	16.69	C1
117	12.31	3.29	9.88	C2
118	6.17	9.96	18.32	C1
119	8.32	7.41	15.89	C2
120	4.29	13.39	22.16	C1
121	8.16	8.26	16.76	C1
122	4.46	8.39	17.61	C1
123	6.80	6.12	14.87	C2
124	13.69	3.96	8.58	C2
125	5.70	7.10	15.84	C1
126	13.02	2.17	8.62	C2
127	6.29	5.63	14.83	C2
128	13.97	6.03	9.41	C2
129	22.61	10.92	4.33	C3
130	5.21	8.12	17.09	C1
131	18.98	7.57	3.04	C3
132	14.06	3.32	7.51	C2
133	4.98	12.86	21.38	C1
134	20.23	8.73	4.24	C3

135	9.72	6.07	13.64	C2
136	16.82	5.13	4.67	C3
137	8.39	3.71	12.90	C2
138	19.83	8.07	1.39	C3
139	12.16	3.60	9.78	C2
140	4.79	8.46	17.61	C1
141	9.86	5.85	13.25	C2
142	20.80	8.97	0.65	C3
143	17.60	7.45	5.92	C3
144	13.14	3.14	8.83	C2
145	13.44	2.38	7.91	C2
146	6.33	10.47	18.51	C1
147	6.53	6.66	15.77	C1
148	8.56	7.81	15.67	C2
149	16.66	9.10	12.10	C2
150	8.08	17.29	26.21	C1

Pada iterasi 2 didapat hasil untuk C1=43 siswa, C2=70 siswa, C3=37 siswa.

Pada perhitungan antara iterasi 1 dan iterasi 2 hasil dari perhitungan tersebut belum sama/optimal, maka dari itu perhitungan iterasi akan dilanjutkan pada iterasi 3 dan seterusnya. Sebelumnya, akan ditentukan terlebih dahulu *centroid* baru untuk iterasi 3 berdasarkan iterasi 2. Berikut penentuan titik pusat *centroid* untuk iterasi 3 yang ditunjukkan pada Table III.6.

Table III.6. Penentuan Centroid Iterasi 3

Titik Pusat Centroid	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
Cluster 1	$3296/43=76.65$	$3179/43=73.93$	$3278/43=76.23$	$3287/43=76.44$
Cluster 2	$5777/70=82.53$	$5665/70=80.93$	$5768/70=82.4$	$5719/70=81.7$
Cluster 3	$3218/37=86.97$	$3188/37=86.16$	$3228/37=87.24$	$3216/37=86.92$

Table III.7. Hasil Perhitungan Iterasi 3

No	Iterasi 3			Jarak Terdekat
	C1	C2	C3	
1	9.97	3.14	12.36	C2
2	7.79	18.72	28.50	C1
3	7.72	12.39	20.76	C1
4	19.16	7.06	3.81	C3
5	21.63	10.01	4.34	C3
6	9.53	5.21	13.70	C2
7	24.93	12.91	3.61	C3
8	18.24	8.44	8.92	C2
9	8.66	3.99	13.67	C2
10	5.64	10.09	19.45	C1
11	6.28	8.91	18.21	C1
12	32.72	44.81	54.67	C1
13	19.29	8.49	6.08	C3
14	12.48	5.29	12.27	C2
15	22.97	11.63	5.76	C3
16	24.20	12.04	3.24	C3
17	14.40	8.35	12.73	C2
18	14.29	3.77	9.05	C2
19	10.07	13.13	21.02	C1

20	6.98	12.65	21.65	C1
21	12.52	4.29	11.39	C2
22	11.38	21.50	30.57	C1
23	16.09	4.92	7.03	C2
24	20.47	9.37	5.48	C3
25	25.03	14.92	10.41	C3
26	14.87	4.85	9.51	C2
27	24.78	12.93	4.64	C3
28	12.44	4.14	11.54	C2
29	15.18	6.50	11.01	C2
30	3.15	10.44	20.20	C1
31	16.04	7.74	10.22	C2
32	9.63	4.29	13.04	C2
33	14.20	3.51	8.90	C2
34	12.85	2.56	9.93	C2
35	10.61	4.44	12.69	C2
36	4.88	15.17	24.83	C1
37	25.24	13.10	4.05	C3
38	14.68	25.11	34.41	C1
39	5.53	17.36	27.17	C1
40	10.92	9.43	16.73	C2
41	12.63	3.14	10.56	C2
42	10.68	2.27	11.76	C2
43	14.13	4.59	9.60	C2
44	5.49	7.92	17.54	C1
45	5.99	12.97	22.08	C1
46	23.18	11.11	3.14	C3
47	17.36	10.00	12.12	C2
48	5.51	6.96	16.75	C1
49	17.79	10.11	12.03	C2
50	11.12	21.71	31.26	C1

51	13.70	3.17	9.35	C2
52	16.23	6.17	8.89	C2
53	18.97	6.80	3.32	C3
54	25.61	13.61	4.32	C3
55	8.27	4.66	14.23	C2
56	13.74	8.12	13.73	C2
57	21.50	9.51	1.92	C3
58	13.52	5.30	11.13	C2
59	20.03	7.94	2.62	C3
60	9.94	3.30	12.43	C2
61	17.19	6.19	7.38	C2
62	5.64	9.02	18.61	C1
63	32.65	21.68	13.78	C3
64	19.96	7.97	2.71	C3
65	13.46	4.25	9.91	C2
66	27.06	38.87	48.52	C1
67	11.27	3.17	11.38	C2
68	14.99	9.21	13.37	C2
69	12.98	2.75	10.06	C2
70	14.18	5.12	9.71	C2
71	6.27	8.84	18.10	C1
72	9.06	4.94	14.17	C2
73	10.85	3.42	12.13	C2
74	25.68	13.53	4.60	C3
75	19.96	7.97	2.71	C3
76	25.08	12.99	3.98	C3
77	10.93	12.19	19.27	C1
78	8.32	4.69	14.21	C2
79	4.90	9.40	19.05	C1
80	15.72	4.91	7.52	C2
81	16.75	7.08	9.59	C2

82	14.62	3.20	7.83	C2
83	10.76	4.41	12.55	C2
84	7.46	7.98	17.06	C1
85	10.55	2.05	11.75	C2
86	3.71	11.25	20.83	C1
87	17.36	6.28	7.19	C2
88	13.53	4.67	10.40	C2
89	5.91	7.17	16.82	C1
90	6.24	15.74	25.38	C1
91	20.27	8.66	5.26	C3
92	20.77	9.27	5.30	C3
93	17.24	6.66	8.09	C2
94	5.44	17.43	27.22	C1
95	4.17	12.76	22.32	C1
96	9.07	20.39	29.97	C1
97	15.08	4.37	7.83	C2
98	5.19	15.19	24.87	C1
99	23.79	12.32	5.71	C3
100	24.26	13.65	9.00	C3
101	4.34	9.08	18.88	C1
102	14.45	6.49	11.51	C2
103	20.52	8.42	2.43	C3
104	15.65	4.81	7.93	C2
105	21.44	9.38	1.70	C3
106	15.10	8.14	12.19	C2
107	13.16	1.99	9.42	C2
108	23.43	11.28	2.04	C3
109	6.54	8.07	17.13	C1
110	8.27	4.66	14.23	C2
111	27.04	14.86	5.24	C3
112	16.41	5.65	7.18	C2

113	21.16	9.51	4.44	C3
114	11.35	7.21	14.02	C2
115	23.18	11.44	3.56	C3
116	7.34	7.52	16.46	C1
117	13.48	3.28	9.65	C2
118	7.30	9.06	18.22	C1
119	9.12	6.95	15.70	C2
120	4.17	12.57	22.12	C1
121	8.54	8.10	16.49	C2
122	5.15	7.77	17.43	C1
123	8.04	5.17	14.79	C2
124	14.69	4.35	8.56	C2
125	6.92	6.22	15.74	C2
126	14.15	2.52	8.47	C2
127	7.39	4.86	14.68	C2
128	15.20	5.64	9.62	C2
129	23.71	11.75	3.87	C3
130	6.23	7.43	16.88	C1
131	20.11	8.17	3.37	C3
132	15.26	3.51	7.43	C2
133	5.12	12.13	21.28	C1
134	21.35	9.42	4.12	C3
135	10.89	5.51	13.43	C2
136	17.89	5.97	4.45	C3
137	9.47	2.97	12.76	C2
138	20.97	8.78	1.55	C3
139	13.21	3.62	9.70	C2
140	5.58	7.76	17.47	C1
141	10.73	5.62	13.09	C2
142	21.91	9.74	0.30	C3
143	18.84	7.60	6.22	C3

144	14.28	3.45	8.57	C2
145	14.62	2.68	7.78	C2
146	7.13	9.72	18.41	C1
147	7.32	6.13	15.59	C2
148	9.68	7.01	15.60	C2
149	17.48	9.43	12.01	C2
150	7.66	16.55	26.07	C1

Pada iterasi 3 didapat hasil untuk C1=40 siswa, C2=73 siswa, C3=37 siswa.

Pada perhitungan antara iterasi 2 dan iterasi 3 hasil dari perhitungan tersebut belum sama/optimal, maka dari itu perhitungan iterasi akan dilanjutkan pada iterasi 4. Sebelumnya, akan ditentukan terlebih dahulu *Centroid* baru untuk iterasi 4 berdasarkan iterasi 3.

Table III.8. Penentuan Titik Pusat *Centroid* Iterasi 4

Titik Pusat <i>Centroid</i>	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
<i>Cluster 1</i>	$3054/40=76.35$	$2951/40=73.78$	$3038/40=75.95$	$3047/40=76.18$
<i>Cluster 2</i>	$6019/73=82.45$	$5893/73=80.73$	$6008/73=82.3$	$5959/73=81.63$
<i>Cluster 3</i>	$3218/37=86.97$	$3188/37=86.16$	$3228/37=87.24$	$3216/37=86.92$

Table III.9. Hasil Perhitungan Iterasi 4

Data ke-i	Iterasi 4			Jarak Terdekat
	C1	C2	C3	
1	10.47	2.94	12.36	C2
2	7.38	18.51	28.50	C1
3	7.95	12.18	20.76	C1
4	19.64	7.30	3.81	C3

5	22.13	10.19	4.34	C3
6	9.99	5.05	13.70	C2
7	25.44	13.12	3.61	C3
8	18.66	8.61	8.92	C2
9	9.12	3.81	13.67	C2
10	5.83	9.92	19.45	C1
11	6.61	8.72	18.21	C1
12	32.22	44.59	54.67	C1
13	19.79	8.62	6.08	C3
14	12.89	5.30	12.27	C2
15	23.42	11.86	5.76	C3
16	24.68	12.28	3.24	C3
17	14.85	8.30	12.73	C2
18	14.79	3.83	9.05	C2
19	10.15	13.01	21.02	C1
20	7.23	12.42	21.65	C1
21	12.94	4.34	11.39	C2
22	11.18	21.26	30.57	C1
23	16.59	5.07	7.03	C2
24	20.96	9.54	5.48	C3
25	25.54	15.03	10.41	C3
26	15.33	4.96	9.51	C2
27	25.26	13.15	4.64	C3
28	12.89	4.16	11.54	C2
29	15.63	6.58	11.01	C2
30	3.39	10.23	20.20	C1
31	16.54	7.73	10.22	C2
32	10.12	4.09	13.04	C2
33	14.69	3.59	8.90	C2
34	13.32	2.65	9.93	C2
35	11.06	4.35	12.69	C2

36	4.53	14.97	24.83	C1
37	25.72	13.35	4.05	C3
38	14.30	24.91	34.41	C1
39	5.03	17.14	27.17	C1
40	11.37	9.24	16.73	C2
41	13.08	3.23	10.56	C2
42	11.15	2.15	11.76	C2
43	14.60	4.65	9.60	C2
44	5.98	7.68	17.54	C1
45	6.12	12.75	22.08	C1
46	23.66	11.34	3.14	C3
47	17.81	10.02	12.12	C2
48	5.99	6.73	16.75	C1
49	18.13	10.24	12.03	C2
50	10.78	21.48	31.26	C1
51	14.20	3.21	9.35	C2
52	16.72	6.24	8.89	C2
53	19.47	7.04	3.32	C3
54	26.09	13.83	4.32	C3
55	8.72	4.48	14.23	C2
56	14.19	8.04	13.73	C2
57	21.99	9.73	1.92	C3
58	14.00	5.28	11.13	C2
59	20.52	8.17	2.62	C3
60	10.45	3.08	12.43	C2
61	17.67	6.36	7.38	C2
62	6.00	8.81	18.61	C1
63	33.12	21.86	13.78	C3
64	20.45	8.18	2.71	C3
65	13.92	4.30	9.91	C2
66	26.64	38.63	48.52	C1

67	11.73	3.11	11.38	C2
68	15.41	9.17	13.37	C2
69	13.44	2.87	10.06	C2
70	14.63	5.18	9.71	C2
71	6.57	8.67	18.10	C1
72	9.53	4.75	14.17	C2
73	11.33	3.30	12.13	C2
74	26.17	13.76	4.60	C3
75	20.45	8.18	2.71	C3
76	25.58	13.22	3.98	C3
77	11.27	12.00	19.27	C1
78	8.76	4.52	14.21	C2
79	5.26	9.18	19.05	C1
80	16.22	5.03	7.52	C2
81	17.23	7.17	9.59	C2
82	15.10	3.39	7.83	C2
83	11.18	4.36	12.55	C2
84	7.76	7.84	17.06	C1
85	11.04	1.87	11.75	C2
86	3.84	11.05	20.83	C1
87	17.81	6.51	7.19	C2
88	14.04	4.64	10.40	C2
89	6.34	6.96	16.82	C1
90	6.08	15.52	25.38	C1
91	20.73	8.90	5.26	C3
92	21.23	9.49	5.30	C3
93	17.66	6.87	8.09	C2
94	4.95	17.20	27.22	C1
95	4.35	12.52	22.32	C1
96	8.61	20.18	29.97	C1
97	15.58	4.47	7.83	C2

98	4.89	14.99	24.87	C1
99	24.30	12.50	5.71	C3
100	24.72	13.83	9.00	C3
101	4.74	8.86	18.88	C1
102	14.85	6.58	11.51	C2
103	21.01	8.65	2.43	C3
104	16.09	5.01	7.93	C2
105	21.94	9.60	1.70	C3
106	15.55	8.13	12.19	C2
107	13.64	2.12	9.42	C2
108	23.93	11.50	2.04	C3
109	6.94	7.87	17.13	C1
110	8.72	4.48	14.23	C2
111	27.53	15.09	5.24	C3
112	16.89	5.80	7.18	C2
113	21.66	9.70	4.44	C3
114	11.83	7.05	14.02	C2
115	23.67	11.65	3.56	C3
116	7.83	7.28	16.46	C2
117	13.94	3.38	9.65	C2
118	7.55	8.92	18.22	C1
119	9.55	6.78	15.70	C2
120	4.23	12.36	22.12	C1
121	9.02	7.87	16.49	C2
122	5.67	7.52	17.43	C1
123	8.47	5.00	14.79	C2
124	15.18	4.43	8.56	C2
125	7.35	6.03	15.74	C2
126	14.64	2.70	8.47	C2
127	7.89	4.63	14.68	C2
128	15.62	5.79	9.62	C2

129	24.21	11.97	3.87	C3
130	6.66	7.23	16.88	C1
131	20.60	8.40	3.37	C3
132	15.73	3.75	7.43	C2
133	5.24	11.92	21.28	C1
134	21.84	9.64	4.12	C3
135	11.30	5.45	13.43	C2
136	18.39	6.17	4.45	C3
137	9.97	2.74	12.76	C2
138	21.46	9.02	1.55	C3
139	13.69	3.65	9.70	C2
140	6.05	7.54	17.47	C1
141	11.20	5.49	13.09	C2
142	22.41	9.97	0.30	C3
143	19.28	7.84	6.22	C3
144	14.76	3.59	8.57	C2
145	15.10	2.91	7.78	C2
146	7.40	9.55	18.41	C1
147	7.83	5.90	15.59	C2
148	10.04	6.92	15.60	C2
149	17.93	9.47	12.01	C2
150	7.48	16.34	26.07	C1

Pada iterasi 4 didapat hasil untuk C1=39 siswa, C2=74 siswa, C3=37 siswa.

Pada perhitungan antara iterasi 3 dan iterasi 4 hasil dari perhitungan tersebut belum sama/optimal, maka dari itu perhitungan iterasi akan dilanjutkan pada iterasi 5. Sebelumnya, akan ditentukan terlebih dahulu *Centroid* baru untuk iterasi 5 berdasarkan iterasi 4.

Table III. 10. Penentuan Titik Pusat *Centroid* Iterasi 5

Titik Pusat <i>Centroid</i>	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
<i>Cluster 1</i>	2973/39=76.23	2877/39=73.77	2958/39=75.85	2966/39=76.05
<i>Cluster 2</i>	6100/74=82.43	5967/74=80.64	6088/74=82.27	6040/74=81.62
<i>Cluster 3</i>	3218/37=86.97	3188/37=86.16	3228/37=87.24	3216/37=86.92

Table III. 11. Hasil Perhitungan Iterasi 5

Data ke-i	Iterasi 5			Jarak Terdekat
	C1	C2	C3	
1	10.64	2.86	12.36	C2
2	7.21	18.44	28.50	C1
3	8.07	12.10	20.76	C1
4	19.80	7.39	3.81	C3
5	22.31	10.25	4.34	C3
6	10.15	4.99	13.70	C2
7	25.61	13.19	3.61	C3
8	18.80	8.68	8.92	C2
9	9.27	3.76	13.67	C2
10	5.87	9.87	19.45	C1
11	6.72	8.66	18.21	C1
12	32.03	44.51	54.67	C1
13	19.98	8.65	6.08	C3
14	13.02	5.32	12.27	C2
15	23.56	11.94	5.76	C3
16	24.84	12.37	3.24	C3
17	15.02	8.27	12.73	C2
18	14.97	3.85	9.05	C2
19	10.16	12.97	21.02	C1

20	7.36	12.33	21.65	C1
21	13.07	4.39	11.39	C2
22	11.17	21.16	30.57	C1
23	16.77	5.11	7.03	C2
24	21.14	9.59	5.48	C3
25	25.73	15.06	10.41	C3
26	15.49	5.01	9.51	C2
27	25.43	13.23	4.64	C3
28	13.03	4.18	11.54	C2
29	15.77	6.61	11.01	C2
30	3.46	10.17	20.20	C1
31	16.73	7.70	10.22	C2
32	10.30	4.01	13.04	C2
33	14.87	3.62	8.90	C2
34	13.47	2.70	9.93	C2
35	11.21	4.32	12.69	C2
36	4.38	14.91	24.83	C1
37	25.88	13.43	4.05	C3
38	14.17	24.84	34.41	C1
39	4.83	17.07	27.17	C1
40	11.55	9.16	16.73	C2
41	13.22	3.29	10.56	C2
42	11.30	2.14	11.76	C2
43	14.76	4.68	9.60	C2
44	6.16	7.59	17.54	C1
45	6.20	12.66	22.08	C1
46	23.83	11.42	3.14	C3
47	17.97	10.01	12.12	C2
48	6.16	6.65	16.75	C1
49	18.23	10.30	12.03	C2
50	10.67	21.41	31.26	C1

51	14.38	3.22	9.35	C2
52	16.90	6.26	8.89	C2
53	19.63	7.12	3.32	C3
54	26.26	13.91	4.32	C3
55	8.86	4.43	14.23	C2
56	14.36	8.01	13.73	C2
57	22.16	9.80	1.92	C3
58	14.16	5.28	11.13	C2
59	20.68	8.25	2.62	C3
60	10.64	2.98	12.43	C2
61	17.83	6.42	7.38	C2
62	6.13	8.74	18.61	C1
63	33.29	21.92	13.78	C3
64	20.62	8.26	2.71	C3
65	14.08	4.31	9.91	C2
66	26.51	38.54	48.52	C1
67	11.89	3.09	11.38	C2
68	15.58	9.15	13.37	C2
69	13.58	2.94	10.06	C2
70	14.79	5.20	9.71	C2
71	6.67	8.61	18.10	C1
72	9.70	4.69	14.17	C2
73	11.49	3.26	12.13	C2
74	26.34	13.85	4.60	C3
75	20.62	8.26	2.71	C3
76	25.75	13.29	3.98	C3
77	11.43	11.91	19.27	C1
78	8.91	4.47	14.21	C2
79	5.39	9.11	19.05	C1
80	16.39	5.06	7.52	C2
81	17.40	7.21	9.59	C2

82	15.26	3.46	7.83	C2
83	11.32	4.35	12.55	C2
84	7.83	7.81	17.06	C2
85	11.21	1.81	11.75	C2
86	3.87	10.98	20.83	C1
87	17.94	6.61	7.19	C2
88	14.22	4.62	10.40	C2
89	6.49	6.89	16.82	C1
90	6.03	15.44	25.38	C1
91	20.87	9.00	5.26	C3
92	21.38	9.58	5.30	C3
93	17.79	6.97	8.09	C2
94	4.77	17.13	27.22	C1
95	4.47	12.43	22.32	C1
96	8.44	20.11	29.97	C1
97	15.76	4.49	7.83	C2
98	4.75	14.93	24.87	C1
99	24.48	12.55	5.71	C3
100	24.88	13.89	9.00	C3
101	4.88	8.79	18.88	C1
102	14.97	6.62	11.51	C2
103	21.17	8.73	2.43	C3
104	16.24	5.10	7.93	C2
105	22.12	9.67	1.70	C3
106	15.71	8.12	12.19	C2
107	13.80	2.19	9.42	C2
108	24.10	11.58	2.04	C3
109	7.09	7.80	17.13	C1
110	8.86	4.43	14.23	C2
111	27.70	15.17	5.24	C3
112	17.05	5.85	7.18	C2

113	21.84	9.76	4.44	C3
114	12.03	6.97	14.02	C2
115	23.84	11.72	3.56	C3
116	8.03	7.18	16.46	C2
117	14.10	3.43	9.65	C2
118	7.60	8.88	18.22	C1
119	9.70	6.72	15.70	C2
120	4.26	12.28	22.12	C1
121	9.22	7.78	16.49	C2
122	5.86	7.43	17.43	C1
123	8.61	4.96	14.79	C2
124	15.36	4.44	8.56	C2
125	7.49	5.97	15.74	C2
126	14.80	2.77	8.47	C2
127	8.06	4.54	14.68	C2
128	15.75	5.87	9.62	C2
129	24.38	12.04	3.87	C3
130	6.80	7.16	16.88	C1
131	20.76	8.47	3.37	C3
132	15.89	3.84	7.43	C2
133	5.31	11.84	21.28	C1
134	22.00	9.72	4.12	C3
135	11.43	5.44	13.43	C2
136	18.57	6.23	4.45	C3
137	10.14	2.67	12.76	C2
138	21.63	9.10	1.55	C3
139	13.86	3.65	9.70	C2
140	6.21	7.46	17.47	C1
141	11.38	5.42	13.09	C2
142	22.58	10.05	0.30	C3
143	19.42	7.93	6.22	C3

144	14.92	3.64	8.57	C2
145	15.26	3.01	7.78	C2
146	7.49	9.49	18.41	C1
147	8.01	5.81	15.59	C2
148	10.13	6.90	15.60	C2
149	18.09	9.48	12.01	C2
150	7.40	16.28	26.07	C1

Pada iterasi 5 didapat hasil untuk C1=38 siswa, C2=75 siswa, C3=37 siswa.

Pada perhitungan antara iterasi 4 dan iterasi 5 hasil dari perhitungan tersebut belum sama/optimal, maka dari itu perhitungan iterasi akan dilanjutkan pada iterasi 6. Sebelumnya, akan ditentukan terlebih dahulu *Centroid* baru untuk iterasi 6 berdasarkan iterasi 5.

Table III. 12. Penentuan Titik Pusat *Centroid* Iterasi 6

Titik Pusat <i>Centroid</i>	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
<i>Cluster 1</i>	$2896/38=76.21$	$2796/38=73.58$	$2880/38=75.79$	$2888/38=76$
<i>Cluster 2</i>	$6177/75=82.36$	$6048/75=80.64$	$6166/75=82.21$	$6118/75=81.57$
<i>Cluster 3</i>	$3218/37=86.97$	$3188/37=86.16$	$3228/37=87.24$	$3216/37=86.92$

Table III. 13. Hasil Perhitungan Iterasi 6

Data ke-i	Iterasi 5			Jarak Terdekat
	C1	C2	C3	
1	10.80	2.81	12.36	C2
2	7.12	18.36	28.50	C1
3	8.10	12.04	20.76	C1
4	19.97	7.46	3.81	C3

5	22.46	10.34	4.34	C3
6	10.31	4.93	13.70	C2
7	25.77	13.28	3.61	C3
8	18.98	8.69	8.92	C2
9	9.45	3.65	13.67	C2
10	6.06	9.77	19.45	C1
11	6.86	8.58	18.21	C1
12	31.88	44.42	54.67	C1
13	20.12	8.73	6.08	C3
14	13.20	5.29	12.27	C2
15	23.75	11.99	5.76	C3
16	25.02	12.44	3.24	C3
17	15.14	8.29	12.73	C2
18	15.11	3.93	9.05	C2
19	10.30	12.88	21.02	C1
20	7.31	12.29	21.65	C1
21	13.26	4.34	11.39	C2
22	10.98	21.11	30.57	C1
23	16.92	5.19	7.03	C2
24	21.29	9.66	5.48	C3
25	25.84	15.15	10.41	C3
26	15.65	5.05	9.51	C2
27	25.60	13.30	4.64	C3
28	13.20	4.17	11.54	C2
29	15.92	6.64	11.01	C2
30	3.66	10.07	20.20	C1
31	16.85	7.77	10.22	C2
32	10.45	3.97	13.04	C2
33	15.02	3.69	8.90	C2
34	13.65	2.69	9.93	C2
35	11.38	4.27	12.69	C2

36	4.42	14.82	24.83	C1
37	26.05	13.50	4.05	C3
38	14.06	24.76	34.41	C1
39	4.74	16.98	27.17	C1
40	11.59	9.17	16.73	C2
41	13.40	3.24	10.56	C2
42	11.48	2.05	11.76	C2
43	14.92	4.70	9.60	C2
44	6.27	7.53	17.54	C1
45	6.21	12.60	22.08	C1
46	24.00	11.50	3.14	C3
47	18.09	10.06	12.12	C2
48	6.32	6.57	16.75	C1
49	18.43	10.27	12.03	C2
50	10.53	21.34	31.26	C1
51	14.52	3.30	9.35	C2
52	17.03	6.35	8.89	C2
53	19.80	7.19	3.32	C3
54	26.43	13.99	4.32	C3
55	9.05	4.33	14.23	C2
56	14.46	8.04	13.73	C2
57	22.32	9.88	1.92	C3
58	14.30	5.31	11.13	C2
59	20.86	8.33	2.62	C3
60	10.78	2.96	12.43	C2
61	17.99	6.49	7.38	C2
62	6.24	8.67	18.61	C1
63	33.44	21.99	13.78	C3
64	20.79	8.34	2.71	C3
65	14.25	4.32	9.91	C2
66	26.31	38.47	48.52	C1

67	12.07	3.03	11.38	C2
68	15.69	9.16	13.37	C2
69	13.76	2.92	10.06	C2
70	14.96	5.20	9.71	C2
71	6.84	8.52	18.10	C1
72	9.84	4.65	14.17	C2
73	11.65	3.24	12.13	C2
74	26.50	13.93	4.60	C3
75	20.79	8.34	2.71	C3
76	25.91	13.38	3.98	C3
77	11.45	11.90	19.27	C1
78	9.10	4.37	14.21	C2
79	5.50	9.03	19.05	C1
80	16.55	5.13	7.52	C2
81	17.53	7.27	9.59	C2
82	15.44	3.49	7.83	C2
83	11.51	4.27	12.55	C2
84	8.04	7.71	17.06	C2
85	11.37	1.75	11.75	C2
86	4.05	10.89	20.83	C1
87	18.13	6.63	7.19	C2
88	14.35	4.68	10.40	C2
89	6.66	6.81	16.82	C1
90	5.94	15.37	25.38	C1
91	21.06	9.04	5.26	C3
92	21.56	9.63	5.30	C3
93	17.99	6.98	8.09	C2
94	4.65	17.04	27.22	C1
95	4.40	12.37	22.32	C1
96	8.36	20.02	29.97	C1
97	15.91	4.56	7.83	C2

98	4.77	14.84	24.87	C1
99	24.62	12.64	5.71	C3
100	25.03	13.95	9.00	C3
101	5.01	8.71	18.88	C1
102	15.15	6.60	11.51	C2
103	21.34	8.81	2.43	C3
104	16.43	5.11	7.93	C2
105	22.28	9.76	1.70	C3
106	15.84	8.15	12.19	C2
107	13.97	2.22	9.42	C2
108	24.27	11.66	2.04	C3
109	7.24	7.72	17.13	C1
110	9.05	4.33	14.23	C2
111	27.87	15.25	5.24	C3
112	17.22	5.90	7.18	C2
113	21.99	9.85	4.44	C3
114	12.12	6.99	14.02	C2
115	24.00	11.79	3.56	C3
116	8.11	7.15	16.46	C2
117	14.27	3.43	9.65	C2
118	7.78	8.79	18.22	C1
119	9.82	6.69	15.70	C2
120	4.31	12.20	22.12	C1
121	9.27	7.77	16.49	C2
122	5.97	7.37	17.43	C1
123	8.79	4.86	14.79	C2
124	15.51	4.51	8.56	C2
125	7.67	5.87	15.74	C2
126	14.97	2.84	8.47	C2
127	8.22	4.46	14.68	C2
128	15.94	5.85	9.62	C2

129	24.54	12.13	3.87	C3
130	6.96	7.08	16.88	C1
131	20.93	8.55	3.37	C3
132	16.07	3.88	7.43	C2
133	5.40	11.76	21.28	C1
134	22.17	9.80	4.12	C3
135	11.61	5.38	13.43	C2
136	18.73	6.32	4.45	C3
137	10.30	2.60	12.76	C2
138	21.79	9.18	1.55	C3
139	14.03	3.67	9.70	C2
140	6.33	7.39	17.47	C1
141	11.52	5.40	13.09	C2
142	22.75	10.13	0.30	C3
143	19.61	7.96	6.22	C3
144	15.09	3.67	8.57	C2
145	15.44	3.06	7.78	C2
146	7.65	9.41	18.41	C1
147	8.13	5.76	15.59	C2
148	10.30	6.83	15.60	C2
149	18.20	9.54	12.01	C2
150	7.35	16.21	26.07	C1

Pada iterasi 6 didapat hasil untuk C1=38 siswa, C2=75 siswa, C3=37 siswa.

Karena pada perhitungan iterasi 5 dan iterasi 6 telah sama, maka iterasi akan dihentikan. Berikut ini akan ditunjukkan hasil akhir dari penjurusan siswa SMKS Sinar Husni 2 TR dengan algoritma *K-Means Clustering* pada Table III.14.

Table III.14. Hasil Akhir Penjurusan dengan Algoritma *K-Means Clustering*

No	NISN	Nama Siswa	Minat	Hasil Penjurusan
1	0063819393	Abdillah Yusuf Nasution	TKR	TKR
2	0046157535	Abdul Dimas Fahrezi	TSM	TITL
3	0063260578	Aditya Prayoga	TKR	TITL
4	0067174063	Aditya Syahputra	TITL	TSM
5	0065864712	Adjie Hainas Ananda	TSM	TSM
6	0066876133	Adrian Syahputra Nst	TSM	TKR
7	0065383242	Adryan Sabila Kesuma	TITL	TSM
8	0061684738	Affan Abdillah	TITL	TKR
9	0059326867	Ahmad Al Husaini	TITL	TKR
10	0058332088	Ahmad Fandi	TKR	TITL
11	0050635085	Ahmad Ilham Shaputra	TITL	TITL
12	9011919188	Ahmad Rizky	TKR	TITL
13	0051768305	Ahmad Sani Saputra	TKR	TSM
14	0075639328	Ahmad Zaini	TITL	TKR
15	0053679250	Aidil Gilang Fahrezi	TITL	TSM
16	0045574410	Aja Prayoga	TITL	TSM
17	0027553966	Akmal	TSM	TKR
18	0054175813	Albed Joni Siagian	TKR	TKR
19	0036450740	Aldi Situmorang	TITL	TITL
20	0045684884	Aldino	TITL	TITL
21	0065633463	Alif Fahrezi	TSM	TKR
22	0074018487	Alif Maiza Harsya Hrp	TSM	TITL
23	0058390466	Andika Kurniawan	TKR	TKR
24	0069005393	Arfin Rizik Harahap	TKR	TSM
25	0062183262	Bagas Nugraha	TKR	TSM
26	0062861800	Bagas Pratama	TITL	TKR
27	0065666516	Baghas Syahputra	TKR	TSM
28	0052114331	Bagus Pramono	TKR	TKR
29	0044397235	Bayu Ardiansyah	TITL	TKR
30	0041665619	Bayu Dianto	TITL	TITL
31	0074785831	Bayu Prayogi	TKR	TKR
32	0063892047	Bima Prayoga	TSM	TKR
33	0069511897	Christofer Rivaldo P	TKR	TKR

34	0067882154	Dafa Al Rizal Siregar	TKR	TKR
35	0056278227	Danar Alamsyah	TITL	TKR
36	0075427663	Deo Ariansyah	TKR	TITL
37	0062437906	Diki Nur Arliansyah	TITL	TSM
38	0060197799	Dikky Abdi Yazid	TITL	TITL
39	0077503816	Dimas Dicky Valery	TSM	TITL
40	0062791669	Egyi Rudiansyah	TKR	TKR
41	0058995144	Eka Ramadhan	TITL	TKR
42	0058578874	Elvian Harahap	TKR	TKR
43	0063139391	Erdiansyah	TKR	TKR
44	0083585465	Fabian Nugroho	TITL	TITL
45	0057198197	Fachri Albar	TITL	TITL
46	0055044496	Fadil Majid	TKR	TSM
47	0067126725	Fahriz Setyangga Harahap	TSM	TKR
48	0057629797	Fajar Firmansah	TSM	TITL
49	0027989251	Farha Ramadhan	TITL	TKR
50	0052854405	Farhan Ashadi	TITL	TITL
51	9012494679	Fauzi Ramadhan	TKR	TKR
52	0076351323	Febri Anton Wahono	TKR	TKR
53	0074064140	Gilang Angga Kurnia S	TSM	TSM
54	0064605350	Gilang Arya Jailani	TITL	TSM
55	0073062489	Gilang Tri Atmaja	TSM	TKR
56	9016964051	Gio Pratama	TITL	TKR
57	0067308276	Habbi Mukhlis	TKR	TSM
58	0066460664	Habib Sadewo	TKR	TKR
59	9018912828	Hafis Syahputra	TITL	TSM
60	0062356409	Hafiz Rafi Fhasa	TKR	TKR
61	0061513578	Haikal	TSM	TKR
62	0065741214	Haikal Ahlun Naza	TKR	TITL
63	0067869062	Ibnu Hakim	TSM	TSM
64	9012291929	Ibnu Winata	TKR	TSM
65	0063445807	Ichsan Zakaria	TITL	TKR
66	0059213318	Igo Williamdana	TKR	TITL
67	0060234538	Ilham Ramadhan	TKR	TKR
68	0047194221	Ilham Soleh Harahap	TITL	TKR
69	0067187063	Indra Yudha Sirait	TITL	TKR

70	0041953269	Irzi Fahrezi Siregar	TKR	TKR
71	0073884767	Jonatan Roparolian Srg	TKR	TITL
72	0062050548	Karen Kumar	TITL	TKR
73	0058087008	Khairul Alfarido Nasution	TSM	TKR
74	0061306983	Khairul Fuad	TITL	TSM
75	0058140474	Khairul Syabril	TKR	TSM
76	0063976421	Krisna Adriansyah	TSM	TSM
77	9017566016	Krisna Mubarak	TITL	TITL
78	0055218355	Lego Ardo Nikolas T	TITL	TKR
79	0062558117	M. Aditya	TSM	TITL
80	0048279005	M. Adri Ilham Lubis	TITL	TKR
81	9014353866	M. Afriansyah	TKR	TKR
82	0064778733	M. Afrizal	TKR	TKR
83	0063854976	M. Aji Pratama	TKR	TKR
84	0058305993	M. Almy Muzammy	TKR	TKR
85	0051337172	M. Ananda Fikri	TITL	TKR
86	0056520815	M. Andrian Pramana	TITL	TITL
87	0065268391	M. Atha Hilmi Arif	TKR	TKR
88	0063574179	M. Dimas Al Fahrezi	TSM	TKR
89	0063533838	M. Farhan Syahfiqkurahm	TITL	TITL
90	0053298501	M. Khadavi Sihombing	TITL	TITL
91	0078351485	M. Khairul Amri Pratama	TITL	TSM
92	0056546921	M. Khiko Avanza	TITL	TSM
93	0053679623	M. Nazran Alamsyah	TITL	TKR
94	0053212919	M. Wahyu Anarki	TSM	TITL
95	0066367781	M. Yovin Andrian	TKR	TITL
96	0058063180	M. Noer Hidayat	TITL	TITL
97	0069060707	Mhd. Amiruddin Hsb	TSM	TKR
98	0149562142	Mhd. Bayu Syahrozy	TITL	TITL
99	0059825289	Mhd. Daffa Handika	TKR	TSM
100	0068497320	Mhd. Dedi Fahrezi	TKR	TSM
101	0053727126	Mhd. Dwiki Ananda	TSM	TITL
102	0056875823	Mhd. Fahrozi Effendy	TITL	TKR
103	0065911192	Mhd. Rayhan	TSM	TSM
104	0051834209	Mhd. Safii	TKR	TKR
105	0069009899	Muhammad Al Amin	TSM	TSM

106	0067852144	Muhammad Al Hiksian	TSM	TKR
107	0044606573	Muhammad Andreansyah	TITL	TKR
108	9012805634	Muhammad Arifin	TSM	TSM
109	0059763625	Muhammad Dirja	TKR	TITL
110	0046978361	Muhammad Farid	TITL	TKR
111	0050773528	Muhammad Fikram	TITL	TSM
112	0056388354	Muhammad Habibie	TSM	TKR
113	0057042125	Muhammad Hariyo Mufti	TKR	TSM
114	0066817943	Muhammad Insanul Azmi	TKR	TKR
115	0062821697	Muhammad Rafli	TSM	TSM
116	0062116894	Muhammad Rafly	TKR	TKR
117	0067110180	Muhammad Rizky S	TKR	TKR
118	0062498019	Muhammad Yusra	TSM	TITL
119	0034177937	Muliyani	TSM	TKR
120	0067226051	Mulyati	TSM	TITL
121	9019328244	Nazmi Zhafir Rizqulsyah	TKR	TKR
122	0068485803	Pemas Satrio	TKR	TITL
123	0058849847	Praka Aditya Pratama	TITL	TKR
124	0049804031	Pratama Andika Alfian	TKR	TKR
125	0068420184	Raditya Firmansyah	TITL	TKR
126	0067344694	Radzu Pranata	TKR	TKR
127	0061116650	Raffi Fahrezi	TSM	TKR
128	0059366877	Rafly Ramadhan	TKR	TKR
129	0069304194	Rahmad Arbain	TSM	TSM
130	0009913636	Rahmad Hidayat	TITL	TITL
131	0069838791	Rahmad Wijaya	TSM	TSM
132	0069382110	Rahman Aliansyah	TITL	TKR
133	0064038419	Raihan Praselia	TSM	TITL
134	0067686238	Raja Ramadhan	TSM	TSM
135	0053742310	Rayhan Afdillah	TSM	TKR
136	0055694391	Rendy Prayoga	TSM	TSM
137	0059348177	Rivai Maulana Prabowo	TSM	TKR
138	9014054180	Riyan Satrio	TSM	TSM
139	0064221253	Santonius Lumban Gaol	TSM	TKR
140	0062243524	Satria Aji Kesumah	TSM	TITL
141	0064265219	Sulaiman Rasyidin	TSM	TKR

142	0055421123	Syawal Medika	TSM	TSM
143	0064075773	Tata Yuda	TSM	TSM
144	0053852183	Tio Aprilyanto	TITL	TKR
145	9014191698	Vindra Alfahrizi	TSM	TKR
146	0065925008	Wahidin	TSM	TITL
147	0064277201	Wahyu Ramadhan	TSM	TKR
148	0054102254	Wahyudi Rizki	TSM	TKR
149	0072164150	Willy Liandra Pradita	TSM	TKR
150	0071054491	Zuanda Arya Dinata Zai	TSM	TITL

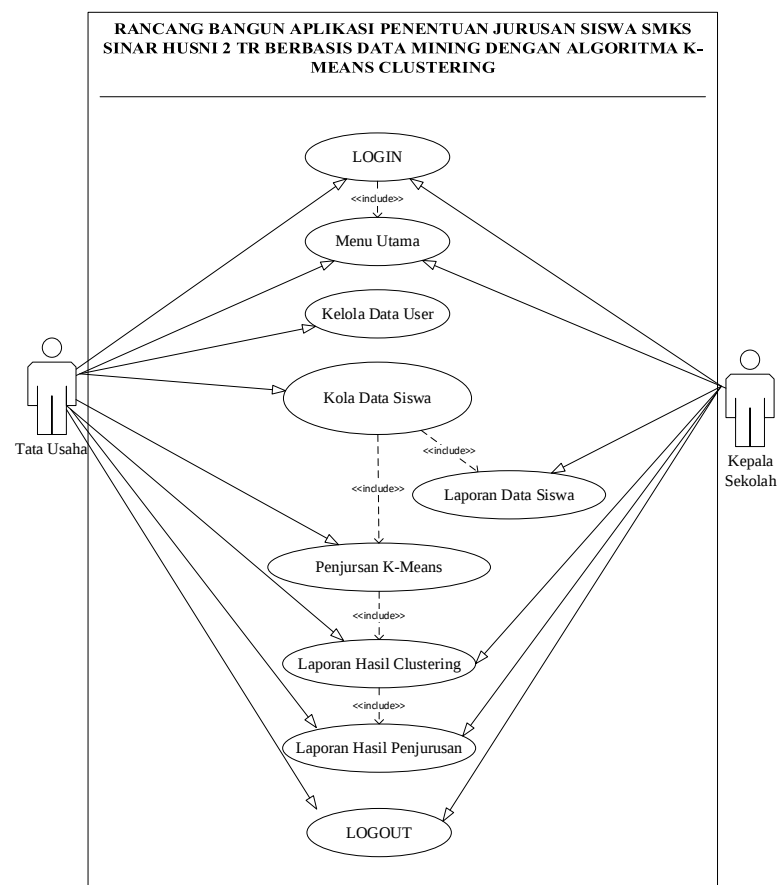
Dari 150 sample data yang digunakan dalam perhitungan metode K-Means *Cluster* untuk penjurusan siswa SMKS Sinar Husni 2 TR, diketahui bahwa sebanyak 38 siswa akan masuk ke jurusan TITL, 75 siswa akan masuk jurusan TKR, dan 37 siswa akan masuk ke jurusan TSM.

III.3. Desain Sistem

Pada desain sistem pembuatan aplikasi penjurusan siswa SMKS Sinar Husni 2 TR ini, penulis akan mengusulkan pembuatan aplikasi menggunakan *Hypertext Preprocessing* (PHP) dan *database* MySQL dengan metode *waterfall* sebagai metode pengembangan sistem nya. Penulis juga akan menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) untuk perancangan sistem. Dalam perancangan sistem ini, terdiri dari beberapa tahap yaitu perancangan *use case diagram*, perancangan *class diagram*, perancangan *activity diagram*, dan perancangan *sequence diagram*.

III.3.1. Use Case Diagram

Dalam penulisan Laporan Skripsi ini penulis menggunakan metode UML. Penulis menerapkan diagram *use case* yang merupakan suatu pemodelan yang bisa menggambarkan perilaku atau kebiasaan dari sistem yang ingin dibuat. *Use case* diagram memiliki fungsi untuk mendapatkan pemahaman tentang fungsi-fungsi yang terdapat di dalam sebuah sistem. Adapun *use case* diagram dalam Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jurusan Siswa SMKS Sinar Husni 2 TR Berbasis Data Mining dengan Algoritma *K-Means Clustering* ditunjukkan pada Gambar III.1.



Gambar III. 1. Use Case Diagram Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jurusan Siswa SMKS Sinar Husni 2 TR Berbasis Data Mining dengan Algoritma *K-Means Clustering*

Keterangan *use case diagram*:

1. Tata Usaha

Fitur yang bisa di akses oleh Tata Usaha yaitu:

- a. *Login*
- b. Beranda
- c. Kelola Data *User*
- d. Kelola Data Siswa
- e. Penjurusan *K-Means*
- f. Laporan Hasil Clustering
- g. Laporan Hasil Penjurusan
- h. *Logout*

Tata Usaha akan melakukan *login* terlebih dahulu untuk dapat masuk ke halaman Beranda. Pada halaman beranda, tata usaha dapat mengakses semua fitur yang ada pada aplikasi ini. Tata usaha dapat mengelola data *user*, data siswa dan data nilai siswa. Halaman penjurusan *k-means* akan berjalan jika data siswa dan data nilai sudah dikelola. Hasil perhitungan akan muncul pada halaman laporan hasil iterasi, hasil akhir penjurusan akan ditampilkan pada halaman laporan hasil penjurusan. Jika semua sudah di akses, Tata Usaha bisa *logout* untuk keluar dari aplikasi.

2. Kepala Sekolah

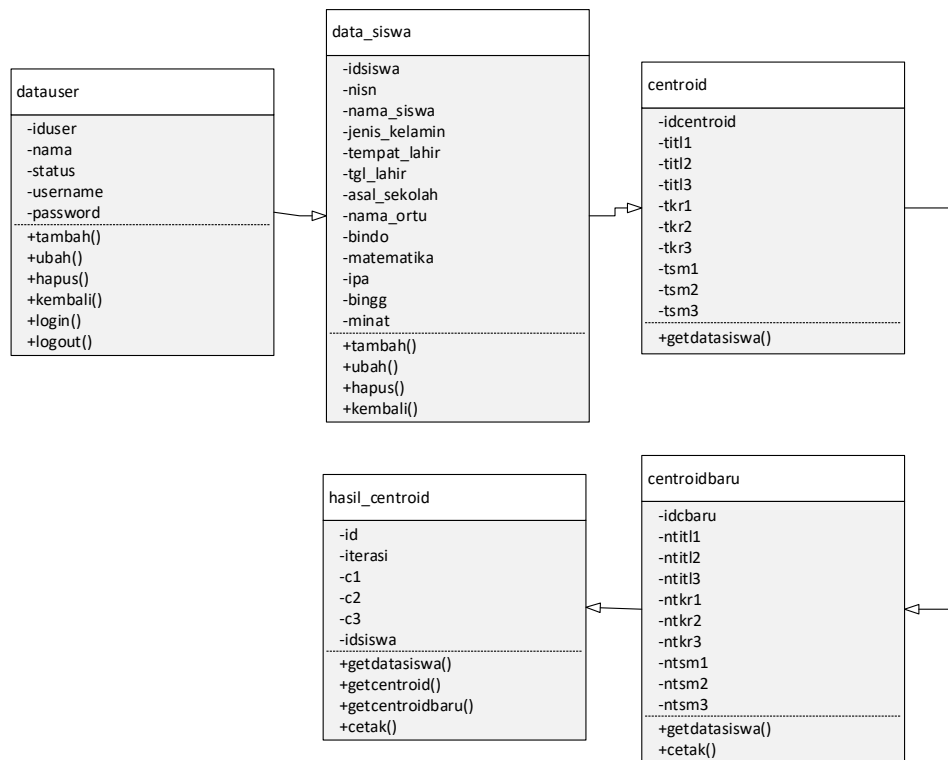
Fitur yang bisa di akses oleh Kepala Sekolah yaitu:

- a. *Login*
- b. Beranda
- c. Laporan Data Siswa
- d. Laporan Hasil *Clustering*
- e. Laporan Hasil Penjurusan
- f. *Logout*

Kepala Sekolah akan melakukan *Login* terlebih dahulu untuk bisa masuk ke halaman beranda. Pada halaman beranda, kepala sekolah bisa mengakses halaman laporan data siswa, laporan hasil clustering, dan laporan hasil penjurusan. Kepala sekolah akan melakukan *logout* untuk keluar dari aplikasi.

III.3.2. Class Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansikan akan menghasilkan objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan (*atribut/property*) suatu sistem. Berikut gambar *Class Diagram* dapat dilihat pada Gambar III.2



Gambar III.2. Class Diagram Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jurusan SMKS Sinar Husni 2 TR Berbasis Data Mining dengan Algoritma *K-Means*

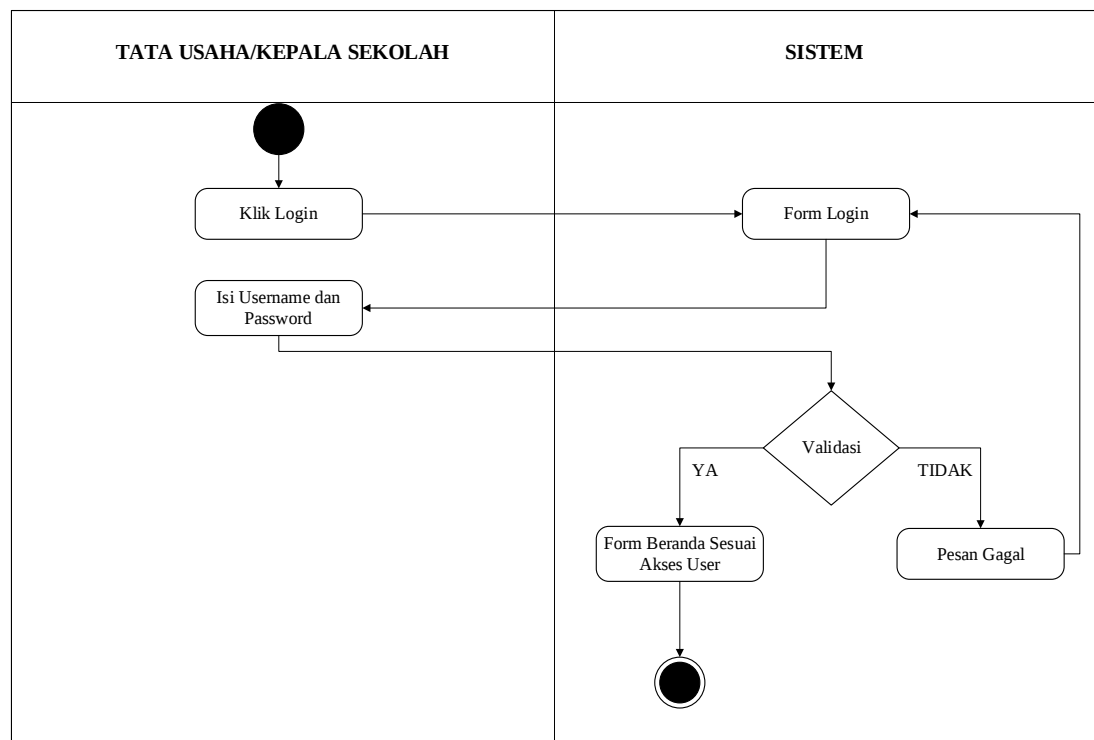
Clustering

III.3.2. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* memiliki komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan dengan tanda panah. Panah tersebut mengarah keurutan aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir.

a. Activity Diagram Login

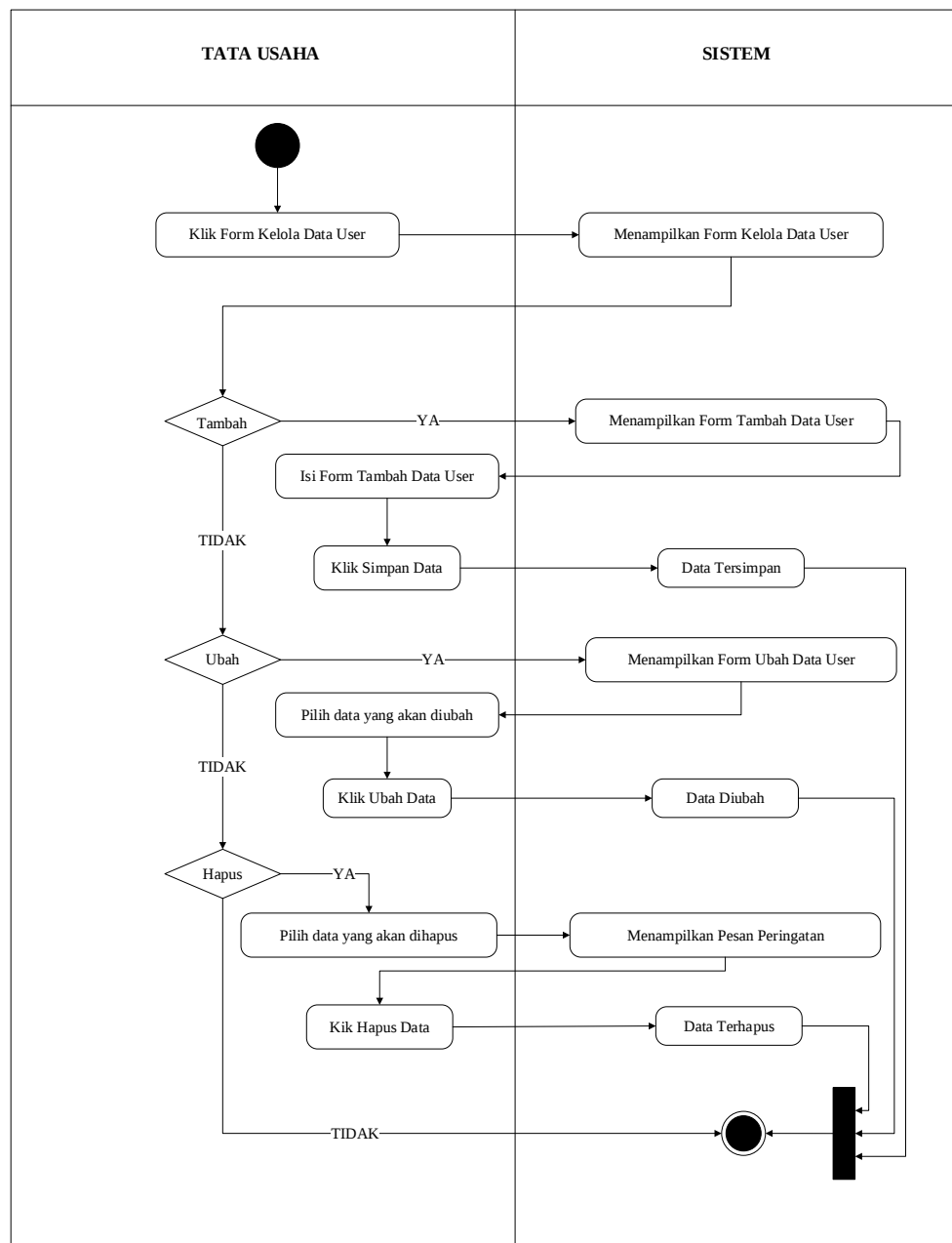
Activity Diagram Login dirancang untuk Tata Usaha dan Kepala Sekolah. Adapun *activity diagram login* dapat dilihat pada Gambar III.3.



Gambar III.3. Activity Diagram Login

b. *Activity Diagram Kelola Data User*

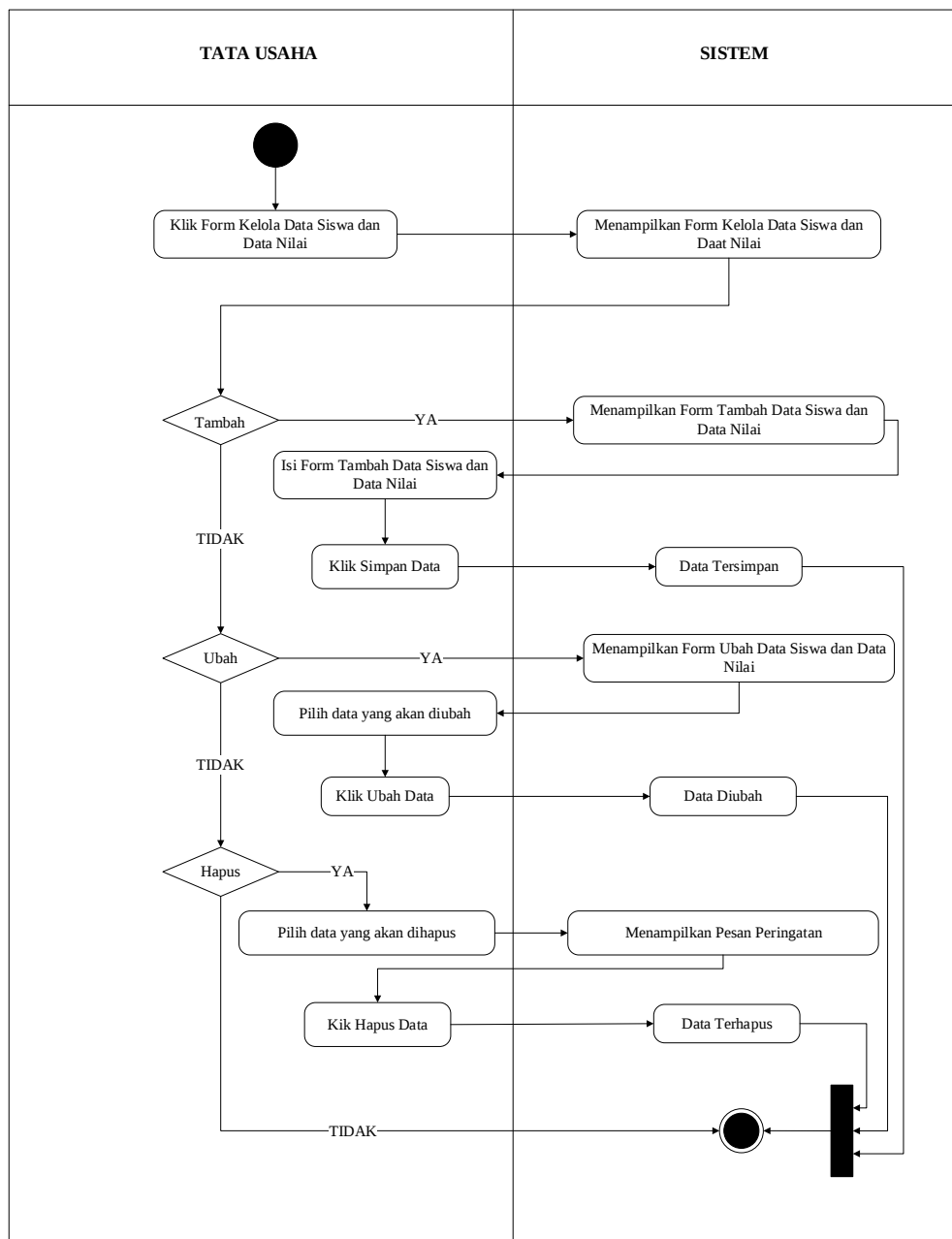
Activity Diagram Kelola Data User dirancang hanya untuk Tata Usaha yang dapat dilihat pada Gambar III.4.



Gambar III.4. Activity Diagram Kelola Data User

c. *Activity Diagram Kelola Data Siswa*

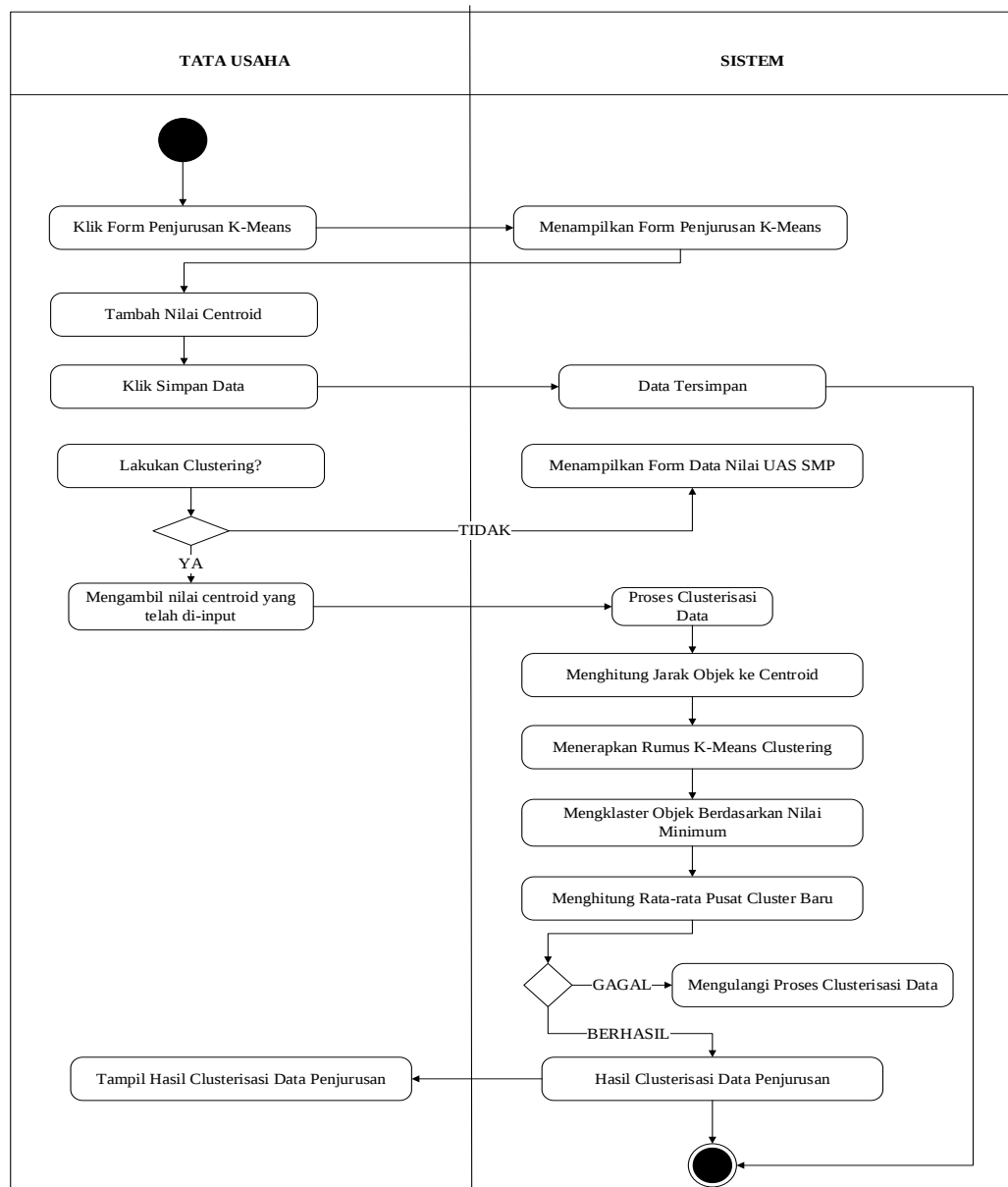
Activity Diagram Kelola Data Siswa dirancang hanya untuk Tata Usaha yang dapat dilihat pada Gambar III.5.



Gambar III.5. Activity Diagram Kelola Data Siswa

d. *Activity Diagram* Penjurusan K-Means

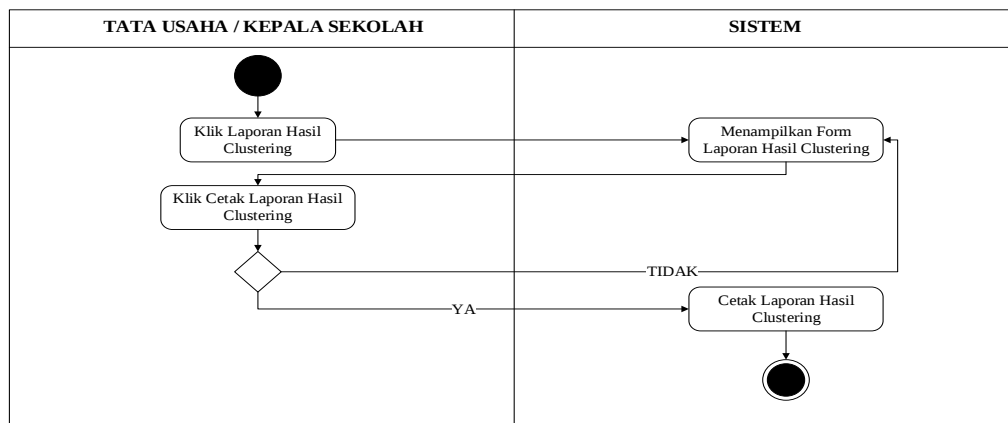
Activity Diagram Penjurusan K-Means dirancang hanya untuk Tata Usaha yang dapat dilihat pada Gambar III.6.



Gambar III.6. Activity Diagram Penjurusan K-Means

e. *Activity Diagram Laporan Hasil Clustering*

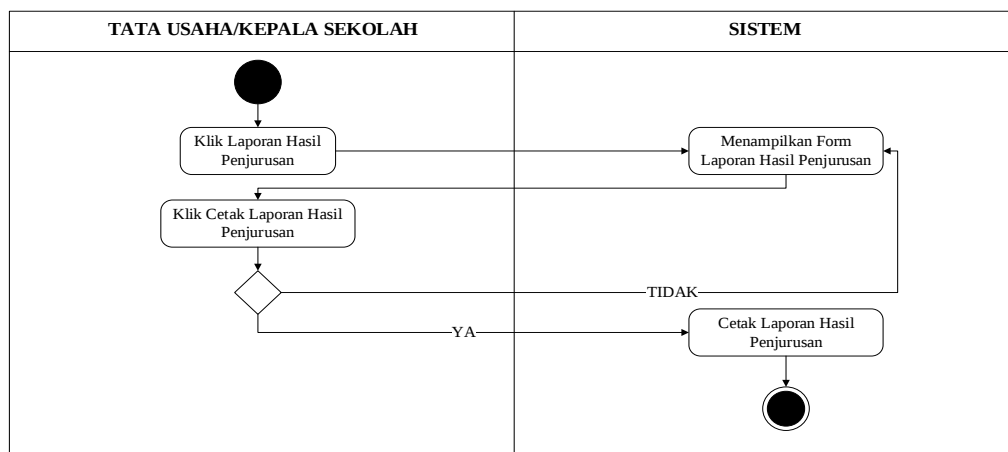
Activity Diagram Laporan Hasil Clustering dirancang untuk Tata Usaha dan Kepala Sekolah yang dapat dilihat pada Gambar III.7.



Gambar III.7. Activity Diagram Laporan Hasil Clustering

f. *Activity Diagram Laporan Hasil Penjurusan*

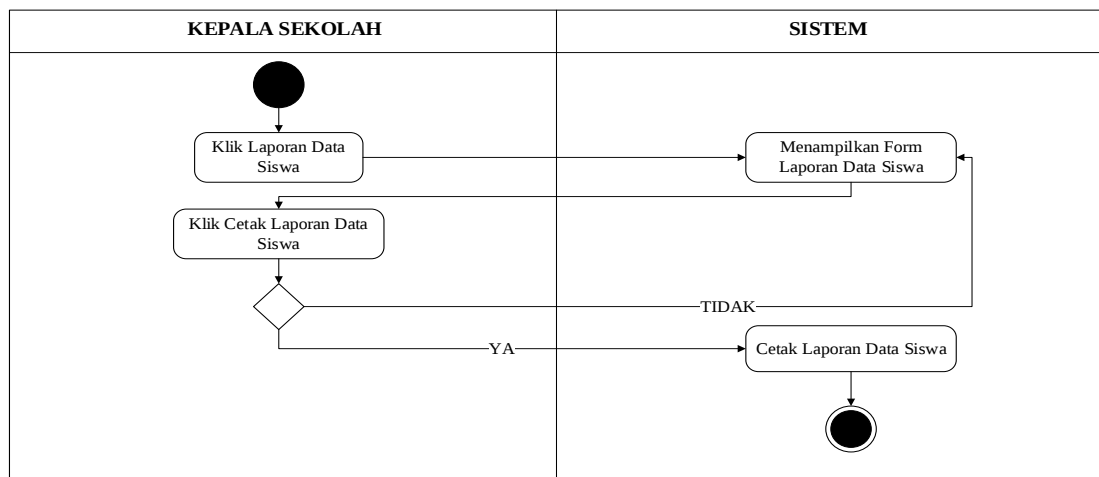
Activity Diagram Laporan Hasil Penjurusan dirancang untuk Tata Usaha dan Kepala Sekolah yang dapat dilihat pada Gambar III.8.



Gambar III.8. Activity Diagram Laporan Hasil Penjurusan

g. *Activity Diagram Laporan Data Siswa*

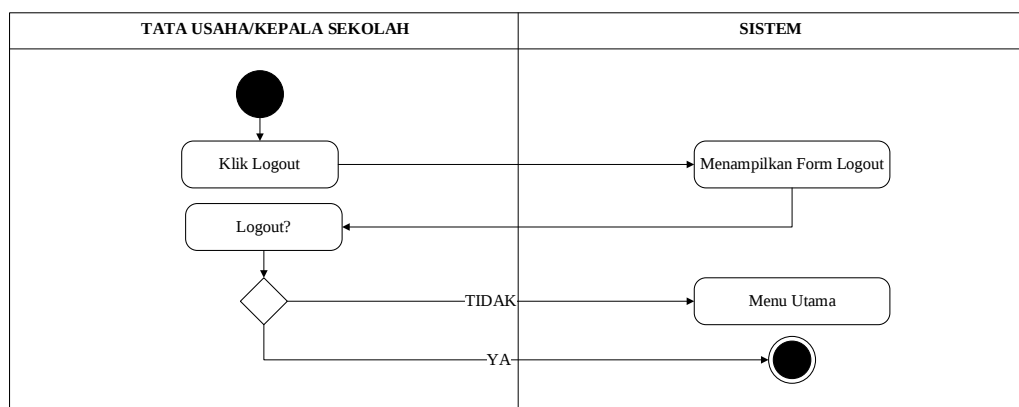
Activity Diagram Laporan Data Siswa dirancang hanya untuk Kepala Sekolah yang dapat dilihat pada Gambar III.9.



Gambar III. 9. Activity Diagram Laporan Data Siswa

h. *Activity Diagram Logout*

Activity Diagram Logout dirancang untuk Tata Usaha dan Kepala Sekolah yang dapat dilihat pada Gambar III.10.



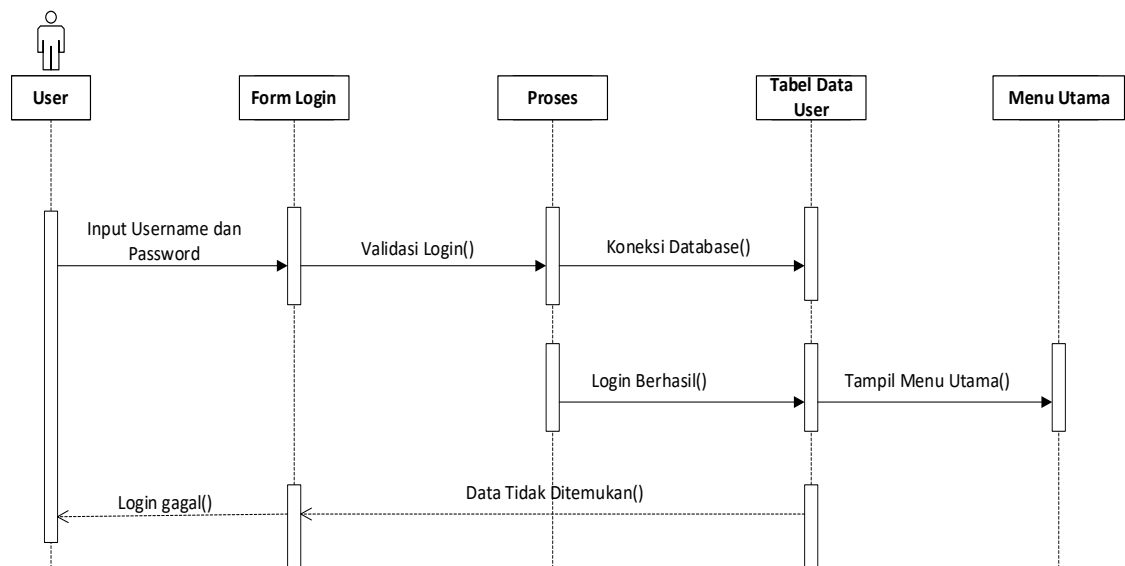
Gambar III.10. Activity Diagram Logout

III.3.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan salah satu diagram *interaction* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya.

a. Sequence Diagram Login

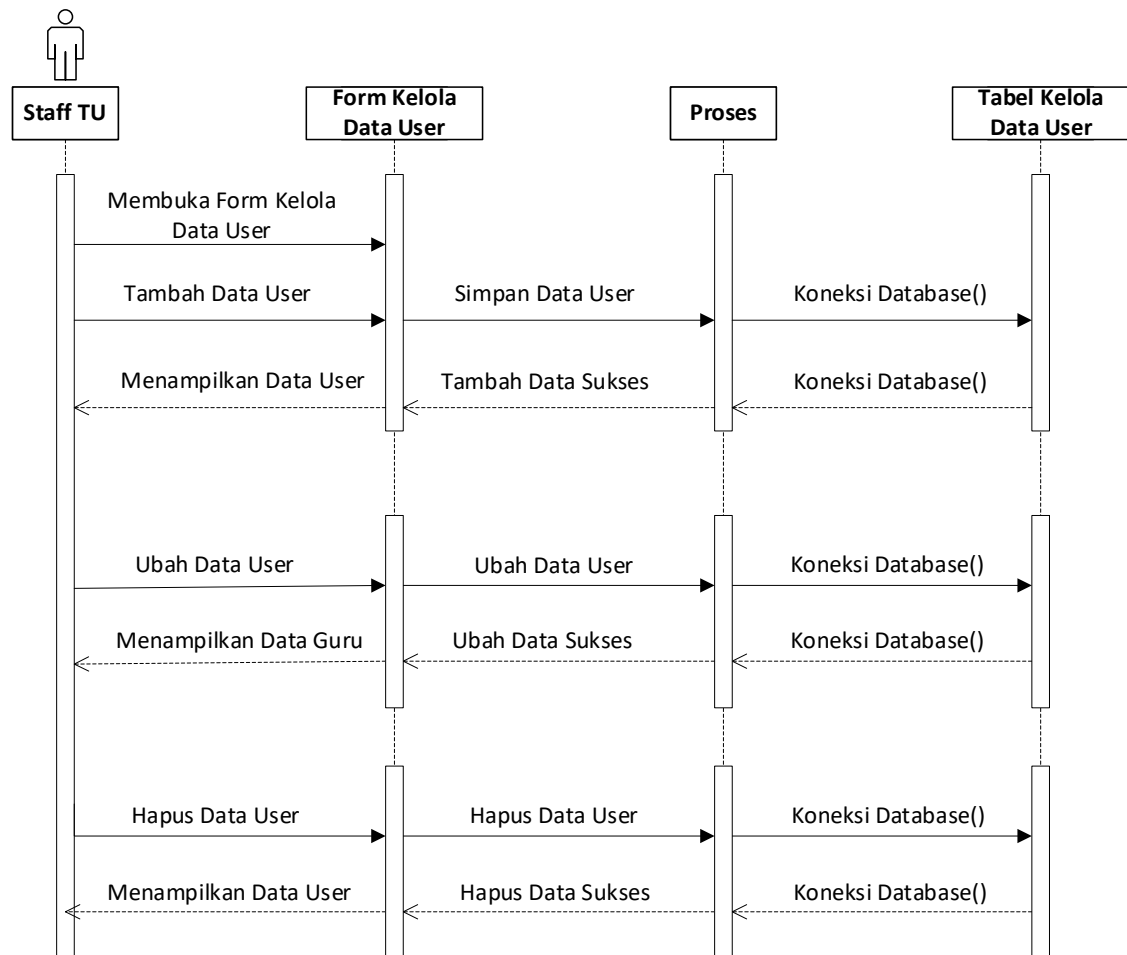
Adapun *sequence diagram login* tata usaha dan kepala sekolah dapat dilihat pada Gambar III.11.



Gambar III.11. Sequence Diagram Login

b. *Sequence Diagram Kelola Data User*

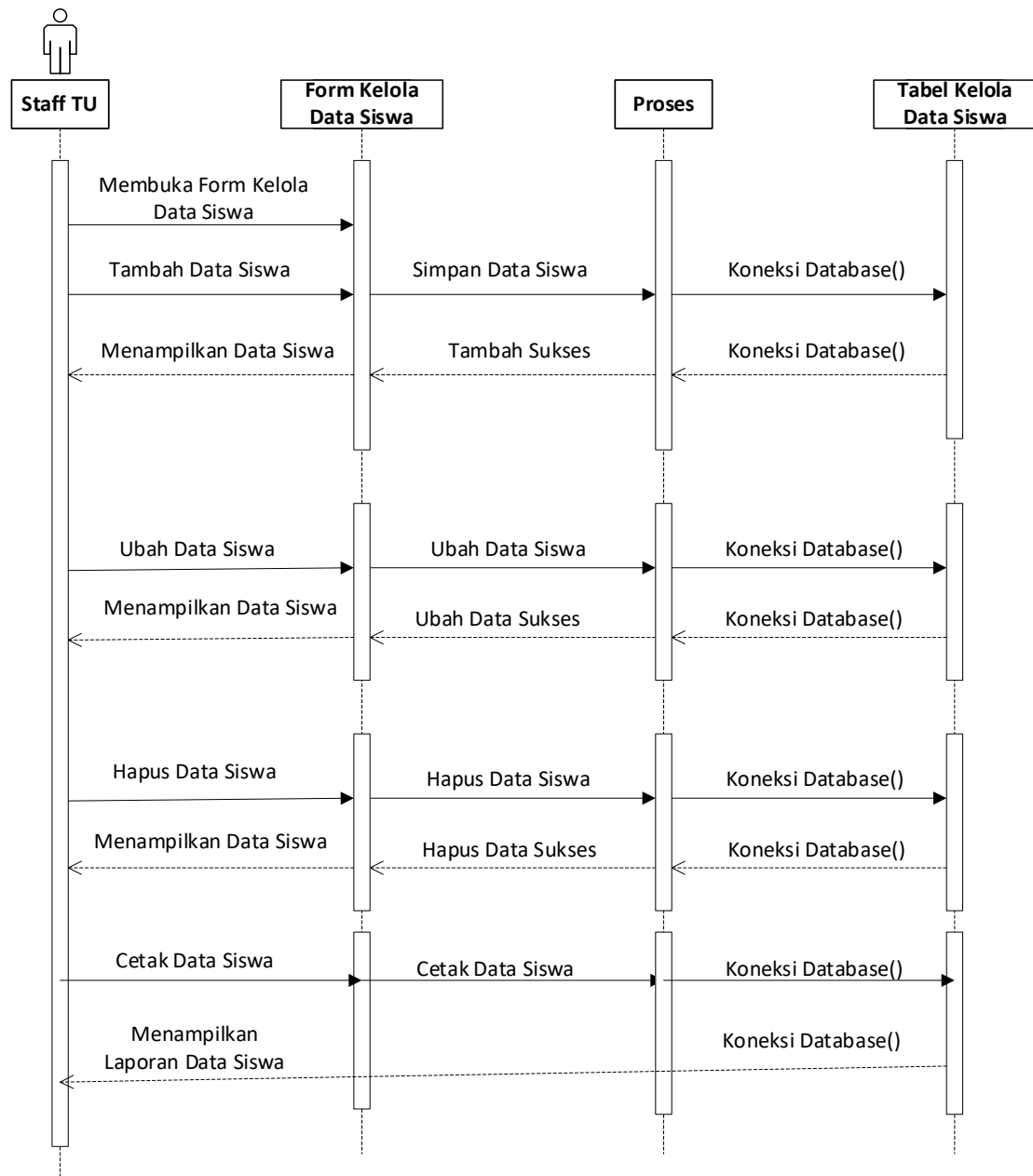
Adapun *sequence diagram* kelola data user dapat dilihat pada Gambar III.12.



Gambar III. 12. *Sequence Diagram Kelola Data User*

c. *Sequence Diagram* Data Siswa

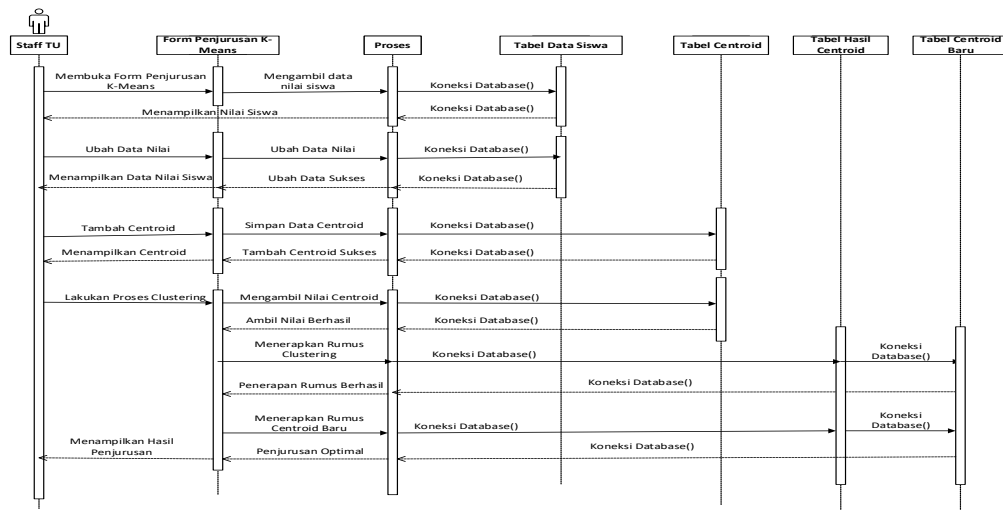
Adapun *sequence diagram* kelola data siswa dapat dilihat pada Gambar III.13.



Gambar III.13. Sequence Diagram Kelola Data Siswa

d. *Sequence Diagram* Penjurusan K-Means

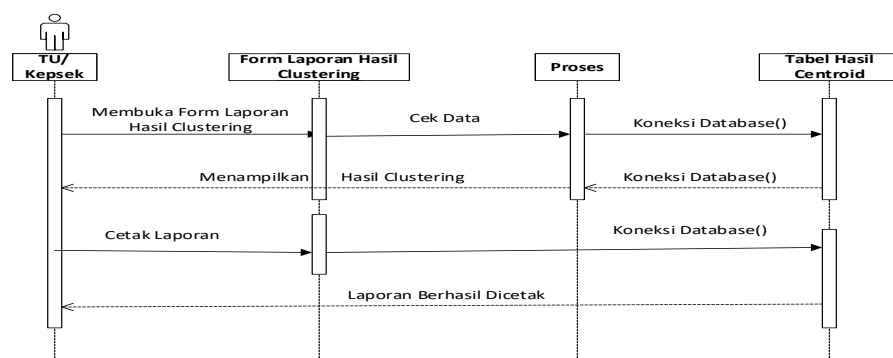
Adapun *sequence diagram* penjurusan *k-means* dapat dilihat pada Gambar III.14.



Gambar III. 14. *Sequence Diagram* Penjurusan K-Means

e. *Sequence Diagram* Laporan Hasil Clustering

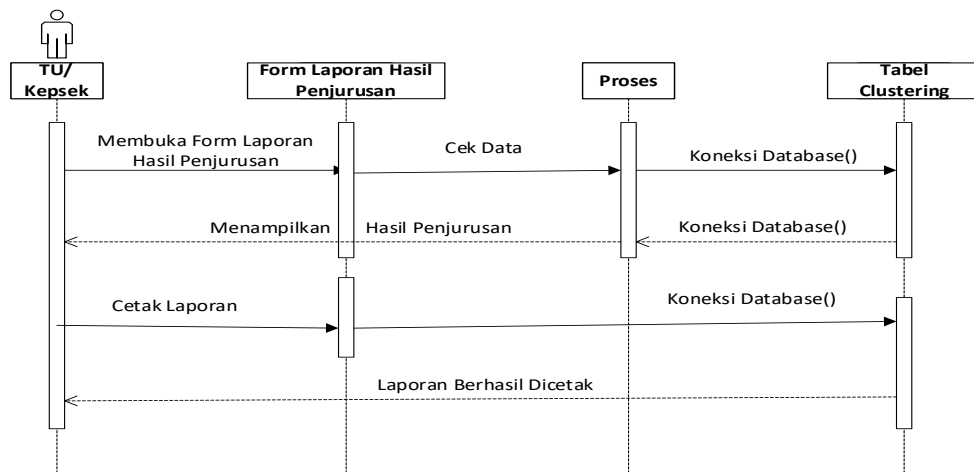
Adapun *sequence diagram* laporan hasil *clustering* dapat dilihat pada Gambar III.15.



Gambar III.15. *Sequence Diagram* Laporan Hasil Clustering

f. *Sequence Diagram* Laporan Hasil Penjurusan

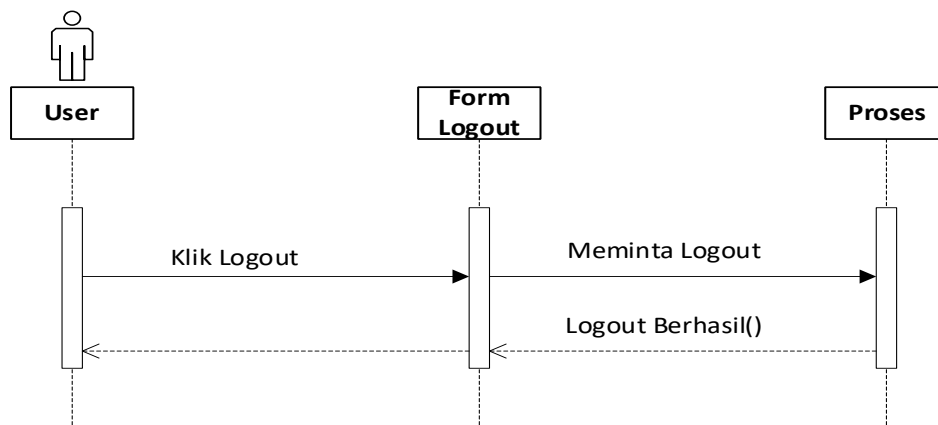
Adapun *sequence diagram* laporan hasil penjurusan dapat dilihat pada Gambar III.16.



Gambar III.16. *Sequence Diagram* Laporan Hasil Penjurusan

g. *Sequence Diagram* Logout

Adapun *sequence diagram* logout dapat dilihat pada Gambar III.17.



Gambar III.17. *Sequence Diagram* Logout

III.3.5. Desain Database

1. Desain Tabel

Pada tahap ini akan digambarkan tabel-tabel/file beserta *primary key*, *indeks*, dan lain sebagainya.

a. Desain Tabel Data User

Nama database: penjurusan

Nama tabel : datauser

Primary key : iduser

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Iduser	int	11	ID User
Nama	varchar	50	Nama Lengkap User
Status	enum	-	Jabatan (Tata Usaha / Kepala Sekolah)
username	varchar	50	Username
password	varchar	100	Password
Foto	varchar	100	Foto User

b. Desain Tabel Data Siswa

Nama database: penjurusan

Nama tabel : data_siswa

Primary key : idsiswa

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
idsiswa	int	11	ID Siswa
Nisn	varchar	20	Nomor Induk Siswa Nasional

nama_siswa	varchar	255	Nama Siswa
jenis_kelamin	enum	-	Laki-laki dan Perempuan
tempat_lahir	varchar	225	Tempat Lahir
tgl_lahir	date	-	Tanggal Lahir
asal_sekolah	varchar	255	Asal SMP
nama_wali	varchar	255	Nama Orang Tua/Wali Siswa
Bindo	int	-	Nilai UAS Bahasa Indonesia
matematika	int	-	Nilai UAS Matematika
Ipa	int	-	Nilai UAS IPA
Bingg	int	-	Nilai UAS Bahasa Inggris
Minat	enum	-	TITL, TKR, TSM.

c. Desain Tabel *Centroid*

Nama database: penjurusan

Nama tabel : centroid

Primary key : idcentroid

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
idcentroid	int	11	ID Centroid
titl1	int	11	Nilai Centroid 1 Cluster 1
titl2	int	11	Nilai Centroid 2 Cluster 1
titl3	int	11	Nilai Centroid 3 Cluster 1
titl4	int	11	Nilai Centroid 4 Cluster 1
tkr1	int	11	Nilai Centroid 1 Cluster 2
tkr2	int	11	Nilai Centroid 2 Cluster 2

tkr3	int	11	Nilai Centroid 3 Cluster 2
tsm1	int	11	Nilai Centroid 4 Cluster 2
tsm2	int	11	Nilai Centroid 1 Cluster 3
tsm3	int	11	Nilai Centroid 2 Cluster 3
tsm4	int	11	Nilai Centroid 3 Cluster 3

d. Desain Tabel *Centroid* Baru

Nama database: penjurusan

Nama tabel : centroid_baru

Primary key : idcentroid

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
idcbaru	int	11	ID Centroid Baru
ntitl1	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 1 Cluster 1
ntitl2	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 2 Cluster 1
ntitl3	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 3 Cluster 1
ntitl4	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 4 Cluster 1
ntkr1	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 1 Cluster 2
ntkr2	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 2 Cluster 2
ntkr3	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 3 Cluster 2
ntkr4	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 4 Cluster 2
ntsm1	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 1 Cluster 2
ntsm2	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 2 Cluster 3
ntsm3	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 3 Cluster 3
ntsm4	decimal	10,2	Nilai Centroid Baru 4 Cluster 3

e. Desain Tabel Hasil *Centroid*

Nama database: penjurusan

Nama tabel : hasil_centroid

Primary key : id

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id	int	11	ID Centroid Baru
Iterasi	varchar	10	Banyak proses iterasi
cluster1	int	11	Nilai cluster 1
cluster2	int	11	Nilai cluster 2
cluster3	int	11	Nilai cluster 3
idsiswa	int	11	ID Siswa

III.3.6. Desain *User Interface*

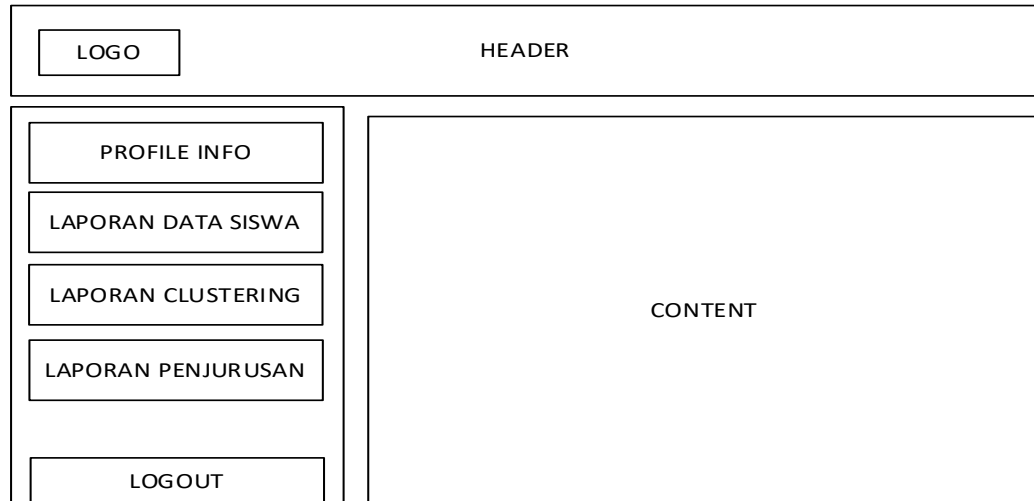
Pada tahap ini lakukan perancangan interface perangkat lunak yang akan dibangun, yang meliputi rancangan user interface secara keseluruhan mulai dari *forms* sampai dengan reports dalam Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jurusan Siswa SMKS Sinar Husni 2 TR berbasis Data Mining dengan Algoritma *K-Means Clustering*.

1. Desain *Form Login* (Staff Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

Login

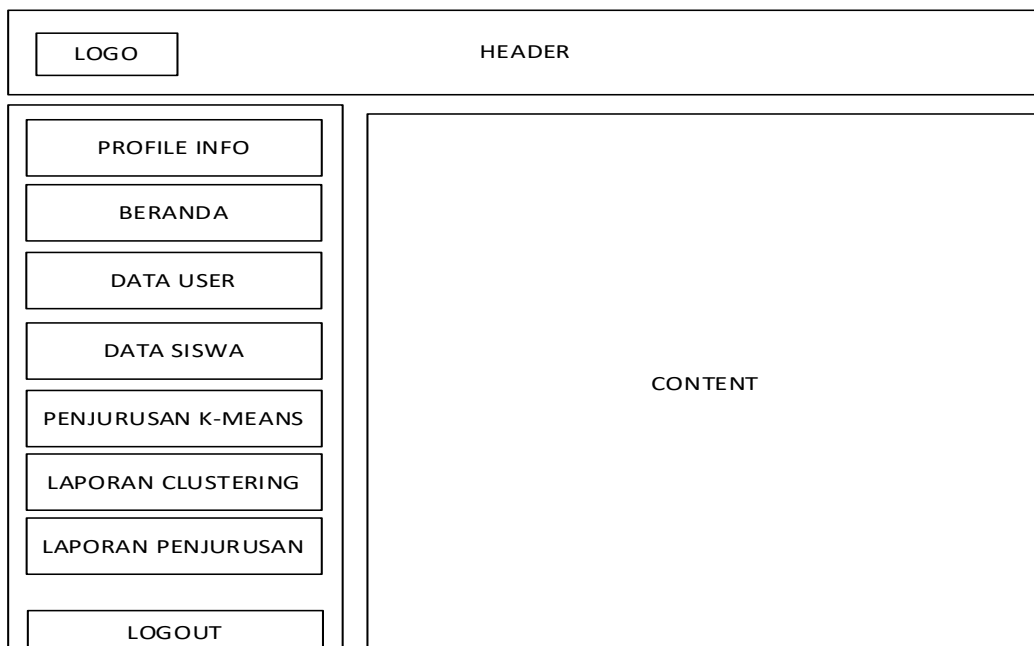
Gambar III. 18. Desain *Form Login*

2. Desain *Form* Beranda (Kepala Sekolah)



Gambar III. 19. Desain *Form* Beranda (Kepala Sekolah)

3. Desain *Form* Beranda (Tata Usaha)



Gambar III. 20. Desain *Form* Menu (Kepala Sekolah)

4. Desain *Form* Kelola Data User (Tata Usaha)

LOGO HEADER													
PANNEL MENU	KELOLA DATA USER BUTTON TAMBAH DATA USER SEARCH												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama User</th> <th>Status</th> <th>Username</th> <th>Password</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">ISI TABLE</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama User	Status	Username	Password	Aksi	ISI TABLE					
	No	Nama User	Status	Username	Password	Aksi							
ISI TABLE													

Gambar III.21. Desain *Form* Kelola Data User (Tata Usaha)

5. Desain *Form* Tambah Data User (Tata Usaha)

LOGO HEADER	
PANNEL MENU	TAMBAH DATA USER
	Nama User TEXTBOX
	Status TEXTBOX
	Username TEXTBOX
	Password TEXTBOX
	Foto FILEBOX
	SIMPAN BATAL

Gambar III.22. Desain *Form* Tambah Data User (Tata Usaha)

6. Desain *Form* Kelola Data Siswa (Tata Usaha)

LOGO		HEADER									
PANNEL MENU	KELOLA DATA SISWA										
	TAMBAH DATA .CSV										
	TAMBAH DATA SISWA					CETAK		SEARCH			
	No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Tempat, Tgl Lahir	Asal Sekolah	Orang Tua	Nilai UAS SMP	Minat	Aksi	
	ISI TABLE										

Gambar III. 23. Desain *Form* Kelola Data Siswa (Tata Usaha)

7. Desain *Form* Tambah Data Siswa (Tata Usaha)

LOGO		HEADER			
PANNEL MENU	TAMBAH DATA SISWA				
	NISN	TEXTBOX			
	Nama Siswa	TEXTBOX			
	Jenis Kelamin	SELECT BOX V			
	TTL	TEXTBOX	DATE		
	Asal Sekolah	TEXTBOX			
	Orang Tua/Wali	TEXTBOX			
	Nilai UAS SMP	BINDO	MM	IPA	BING
	SIMPAN		BATAL		

Gambar III. 24. Desain *Form* Tambah Data Siswa (Tata Usaha)

8. Desain *Form* Pehitungan Algoritma *K-Means* (Tata Usaha)

LOGO HEADER													
PANNEL MENU	PENJURUSAN SISWA DENGAN K-MEANS CLUSTERING FORM INPUT TAMBAH CENTROID SEARCH VIEW CENTROID BUTTON PROSES K-MEANS CLUSTERING												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>NISN</th> <th>Nama Siswa</th> <th>Nilai UAS SMP</th> <th>Minat</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">ISI TABLE</td> </tr> </tbody> </table>	No	NISN	Nama Siswa	Nilai UAS SMP	Minat	Aksi	ISI TABLE					
	No	NISN	Nama Siswa	Nilai UAS SMP	Minat	Aksi							
	ISI TABLE												

Gambar III. 25. Desain *Form* Perhitungan Algoritma *K-Means* (Tata Usaha)

9. Desain *Form* Proses Iterasi (Tata Usaha)

LOGO HEADER													
PANNEL MENU	PROSES ITERASI KE- Jumlah Data : - Jumlah Cluster 1 : - Jumlah Cluster 2 : - Jumlah Cluster 3 : - BUTTON ITERASI SELANJUTYA												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>NISN</th> <th>Nama Siswa</th> <th>Nilai UAS SMP</th> <th>Nilai Centroid</th> <th>Jarak Terpendek</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">ISI TABLE</td> </tr> </tbody> </table>	No	NISN	Nama Siswa	Nilai UAS SMP	Nilai Centroid	Jarak Terpendek	ISI TABLE					
	No	NISN	Nama Siswa	Nilai UAS SMP	Nilai Centroid	Jarak Terpendek							
ISI TABLE													

Gambar III. 26. Desain *Form* Proses Iterasi (Tata Usaha)

10. Desain Laporan Hasil *Clustering* (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

LOGO	HEADER						
PANNEL MENU	DATA HASIL ITERASI						
	Iterasi ke -						
	Jumlah Cluster 1 : -						
	Jumlah Cluster 2 : -						
	Jumlah Cluster 3 : -						
	BUTTON CETAK						
	No	NISN	Nama Siswa	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Jurusan
	ISI TABLE						

Gambar III. 27. Desain Laporan Hasil *Clustering* (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

11. Desain Report Laporan Clustering (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

LAPORAN HASIL KLASTERISASI SISWA SMKS SINAR HUSNI 2 TR TAHUN -						
Iterasi Ke- Jumlah Cluster 1 : - Jumlah Cluster 2 : - Jumlah Cluster 3 : -						
No	NISN	Nama Siswa	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Jurusan
ISI TABLE						
*Dicetak pada				Helvetia, _____ Kepala Sekolah DRS. MARWAN SINURAT		

Gambar III. 28. Desain Report Laporan Clustering (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

12. Desain Laporan Hasil Penjurusan (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

LOGO		HEADER				
PANNEL MENU	DATA HASIL PENJURUSAN SISWA SMKS SINAR HUSNI 2 TR					
	Jumlah Siswa TITL : - Jumlah Siswa TKR : - Jumlah Siswa TSM: -				BUTTON CETAK	
	No	NISN	Nama Siswa	Nilai UAS SMP	Jurusan Awal	Jurusan Akhir
	ISI TABLE					

Gambar III. 29. Desain Laporan Hasil Penjurusan (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

13. Desain Report Laporan Hasil Penjurusan (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)

DATA HASIL PENJURUSAN SISWA SMKS SINAR HUSNI 2 TR TAHUN - Jumlah Siswa TITL : - Jumlah Siswa TKR : - Jumlah Siswa TSM : -					
No	NISN	Nama Siswa	Nilai UAS SMP	Jurusan Awal	Jurusan Akhir
ISI TABLE					
<i>*Dicetak pada</i> Helvetia, _____ Kepala Sekolah DRS. MARWAN SINURAT					

Gambar III. 30. Desain Report Laporan Hasil Penjurusan (Tata Usaha dan Kepala Sekolah)