

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menentukan pembagian kluster calon penerima beasiswa baik beasiswa PPA ataupun BBA dengan 3 kluster yaitu “Berhak”, “Dipertimbangkan”, dan “Tidak Berhak”. Kluster calon penerima beasiswa PPA dan BBA ditentukan dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dan *K-Means* dengan tujuan mengetahui algoritma mana yang paling cocok untuk diterapkan dalam calon penerima beasiswa berdasarkan penilaian rasio simpang baku serta mengetahui hasil penerima beasiswa berdasarkan data pendaftar beasiswa yang tertera pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Pendaftar Beasiswa

No	Jenis Beasiswa	Jumlah Pendaftar Beasiswa	Jumlah Kuota Penerima Beasiswa
1	Beasiswa PPA	79	8
2	Beasiswa BBA	42	8

4.1 Aplikasi Pendukung

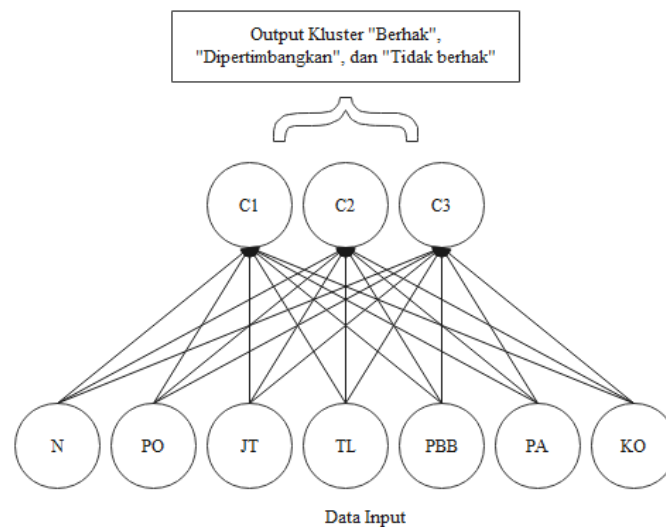
Aplikasi pendukung simulasi perhitungan kluster calon penerima beasiswa dengan metode *Self Organizing Maps* (SOM) dan *K-Means* adalah :

- a. *Python 3.10*
- b. *Pycam community 2022.3.3*
- c. *Windows 10*
- d. *Modul Pandas*
- e. *Modul Statistic*
- f. *Modul Minisom*
- g. *Modul Numpy*
- h. *Modul Matplotlib*

- i. Modul Sklearn
- j. Modul Math

4.2 Hasil Clustering SOM

Arsitektur SOM untuk penentuan calon penerima beasiswa dengan variabel *input* N, PO, JT, TL, PBB, PA, dan KO, serta 3 kluster *output* adalah seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1 Arsitektur SOM Calon Penerima Beasiswa

4.2.1 Clustering SOM Calon Penerima Beasiswa PPA

Data yang digunakan adalah data pendaftar beasiswa PPA yang berjumlah 79 orang. Penentuan calon penerima beasiswa PPA dihitung dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dengan 3 kluster, jumlah iterasi yang digunakan sebanyak 1000, dan *learning rate* = 0,5. Berdasarkan simulasi perhitungan yang dibuat, bobot acak yang digunakan dari simulasi adalah :

Bobot 1 = [[0.6, 0.3, 0.1, 0.3, 0.3, 0.2, 0.1]]

Bobot 2 = [[0.9, 0.1, 0.2, 0.1, 0.2, 0.2, 0.1]]

Bobot 3 = [[1.2, 0.3, 0.1, 0.3, 0.3, 0.2, 0.1]]

Setelah dilakukan *training* data, dihasilkan bobot pemenang masing-masing neuron *input* seperti terlihat pada tabel 4.2. Indeks data dimulai dari 0 untuk data pertama.

Tabel 4.2 Bobot Pemenang Tiap *Neuron* Beasiswa PPA

#	N	PO	JT	TL	PBB	PA	KO
0	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
1	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
2	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
3	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
4	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
5	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
6	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
7	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
8	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
9	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
10	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
11	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
12	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
13	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
14	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
15	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
16	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
17	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
18	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
19	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
20	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
21	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
22	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
23	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
24	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
25	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
26	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278

#	N	PO	JT	TL	PBB	PA	KO
27	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
28	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
29	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
30	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
31	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
32	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
33	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
34	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
35	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
36	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
37	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
38	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
39	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
40	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
41	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
42	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
43	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
44	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
45	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
46	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
47	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
48	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
49	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
50	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
51	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
52	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
53	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
54	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
55	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
56	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
57	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
58	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
59	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803

#	N	PO	JT	TL	PBB	PA	KO
60	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
61	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
62	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
63	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
64	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
65	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
66	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
67	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
68	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
69	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
70	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803
71	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
72	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
73	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
74	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
75	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
76	1.200000	0.321125	0.292771	0.345353	0.261735	0.242311	0.133954
77	0.439479	0.274628	0.209675	0.249802	0.237493	0.202628	0.108278
78	0.900000	0.234165	0.271207	0.192036	0.283799	0.223979	0.104803

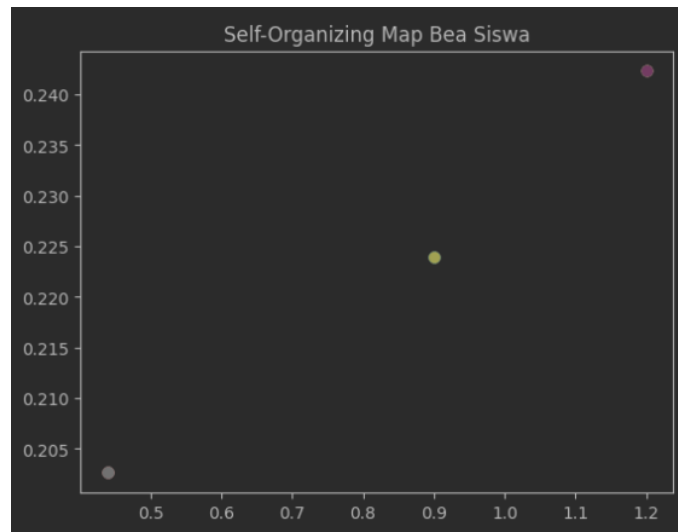
Dari hasil *training* data sampel calon penerima beasiswa PPA menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) didapatkan jumlah data anggota tiap kluster seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Jumlah Data Calon Penerima Beasiswa PPA Tiap Kluster SOM

No	Kluster	Jumlah Anggota
1	Kluster 1	37
2	Kluster 2	28
3	Kluster 3	14

Adapun hasil plot dari bobot pemenang dengan $x = N$ (IPK) dan $y = PA$ (Prestasi Akademik) dapat dilihat pada gambar 4.2. Pada gambar tersebut terdapat

tiga titik yang terlihat dikarenakan banyak nilai bobot pemenang yang seragam sehingga muncul di titik yang sama.



Gambar 4.2 Hasil Plot SOM PPA

4.2.2 Simpang Baku Hasil *Clustering* SOM Calon Penerima Beasiswa PPA

Simpangan baku hasil *clustering Self Organizing Maps* (SOM) calon penerima beasiswa PPA terdiri dari simpang baku dalam kluster (S_w) dan simpang baku antar kluster (S_b). Perincian jumlah kluster dan anggota yang terbentuk pada kluster calon penerima beasiswa PPA dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Anggota Kluster SOM Calon Penerima Beasiswa PPA

Kluster	Jumlah Anggota	Rata-Rata Variabel
Kluster 1	37 orang	0.25173745
Kluster 2	28 orang	0.31326530
Kluster 3	14 orang	0.39489795

Dari data rata-rata variabel tiap kluster yang tertera pada tabel 4.4, maka didapat nilai simpang baku dalam kluster (S_w) dengan nilai simpang baku kluster 1 $S_1 = 0.03521095$, simpang baku kluster 2 $S_2 = 0.02984681$, dan simpang baku kluster 3 $S_3 = 0.04140664$. Hasil nilai simpang baku dalam kluster secara

keseluruhan yaitu $S_w = 0.03548813$. Untuk hasil nilai simpang baku antar kluster (S_b) didapati nilai $S_b = 0.00515741$. Rasio antara simpangan baku dalam kluster (S_w) dan simpangan baku antar kluster (S_b) dengan metode *Self Organizing Maps* (SOM) calon penerima beasiswa PPA adalah Rasio = 6.88099147.

4.2.3 Clustering SOM Calon Penerima Beasiswa BBA

Data yang digunakan adalah data pendaftar beasiswa BBA yang berjumlah 42 orang. Penentuan calon penerima beasiswa BBA dihitung dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dengan 3 kluster, jumlah iterasi yang digunakan sebanyak 1000, dan *learning rate* = 0,5. Berdasarkan simulasi perhitungan yang dibuat, bobot acak yang digunakan dari simulasi adalah :

Bobot 1 = [[0.2, 0.3, 0.8, 0.3, 0.3, 0.1, 0.1]]

Bobot 2 = [[0.2, 0.9, 0.6, 0.3, 0.3, 0.1, 0.1]]

Bobot 3 = [[0.3, 0.3, 0.2, 0.2, 0.3, 0.1, 0.1]]

Setelah dilakukan *training* data, dihasilkan bobot pemenang masing-masing neuron *input* seperti terlihat pada tabel 4.5. Indeks data dimulai dari 0 untuk data pertama.

Tabel 4.5 Bobot Pemenang Tiap *Neuron* Beasiswa BBA

#	N	PO	JT	TL	PBB	PA	KO
0	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
1	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
2	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
3	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
4	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
5	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
6	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
7	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
8	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
9	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
10	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
11	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859

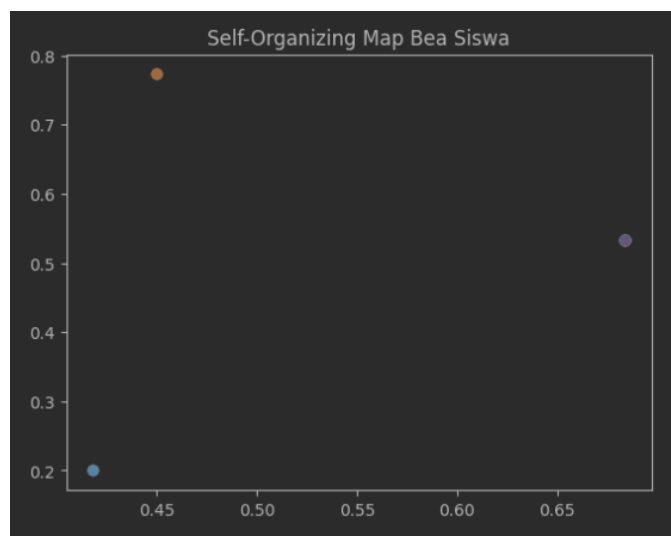
#	N	PO	JT	TL	PBB	PA	KO
12	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
13	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
14	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
15	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
16	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
17	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
18	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
19	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
20	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
21	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
22	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
23	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
24	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
25	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
26	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.100000	0.100000
27	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
28	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
29	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
30	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
31	0.193930	0.418011	0.200000	0.160663	0.300000	0.100000	0.139337
32	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
33	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.100000	0.100000
34	0.266782	0.683989	0.533851	0.196557	0.235647	0.100752	0.102859
35	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.100000	0.100000
36	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.100000	0.100000
37	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.100000	0.100000
38	0.193930	0.418011	0.200000	0.160663	0.300000	0.100000	0.139337
39	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.100000	0.100000
40	0.193930	0.418011	0.200000	0.160663	0.300000	0.1	0.139337
41	0.185831	0.449604	0.773053	0.191113	0.266307	0.1	0.100000

Dari hasil *training* data sampel calon penerima beasiswa BBA menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) didapatkan jumlah data anggota tiap kluster seperti pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Jumlah Data Calon Penerima Beasiswa BBA Tiap Kluster SOM

No	Kluster	Jumlah Anggota
1	Kluster 1	7
2	Kluster 2	32
3	Kluster 3	3

Adapun hasil plot dari bobot pemenang dengan $x = PO$ (Penghasilan Orangtua) dan $y = JT$ (Jumlah Tanggungan) dapat dilihat pada gambar 4.3. Pada gambar tersebut terdapat tiga titik yang terlihat dikarenakan banyak nilai bobot pemenang yang seragam sehingga muncul di titik yang sama.



Gambar 4.3 Hasil Plot SOM BBA

4.2.4 Simpang Baku Hasil *Clustering* SOM Calon Penerima Beasiswa BBA

Simpangan baku hasil *clustering Self Organizing Maps* (SOM) calon penerima beasiswa BBA terdiri dari simpang baku dalam kluster (S_w) dan simpang baku antar kluster (S_b). Perincian jumlah kluster dan anggota yang terbentuk pada kluster calon penerima beasiswa BBA dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Anggota Kluster SOM Calon Penerima Beasiswa BBA

Kluster	Jumlah Anggota	Rata-Rata Variabel
Kluster 1	7 orang	0.29591836
Kluster 2	32 orang	0.33928571
Kluster 3	3 orang	0.21428571

Dari data rata-rata variabel tiap kluster yang tertera pada tabel 4.7, maka didapat nilai simpang baku dalam kluster (S_w) dengan nilai simpang baku kluster 1 $S_1 = 0.04717479$, simpang baku kluster 2 $S_2 = 0.06581639$, dan simpang baku kluster 3 $S_3 = 0.01428571$. Hasil nilai simpang baku dalam kluster secara keseluruhan yaitu $S_w = 0.04242563$. Untuk hasil nilai simpang baku antar kluster (S_b) didapati nilai $S_b = 0.00402826$. Rasio antara simpangan baku dalam kluster (S_w) dan simpangan baku antar kluster (S_b) dengan metode *Self Organizing Maps* (SOM) calon penerima beasiswa BBA adalah Rasio = 10.53197524.

4.3 Hasil Clustering K-Means

K-Means merupakan salah satu algoritma *clustering* yang digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kesamaan fitur atau karakteristik dengan cara membagi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan jarak antara data dengan *centroid* yang terdekat.

4.3.1 Clustering K-Means Calon Penerima Beasiswa PPA

Pada penelitian untuk menentukan anggota *clustering* calon penerima beasiswa PPA, data yang digunakan adalah data pendaftar beasiswa PPA yang berjumlah 79 orang. Penentuan calon penerima beasiswa PPA yang dihitung dengan menggunakan algoritma *K-Means* terdiri dari 3 kluster dan jumlah iterasi yang digunakan sebanyak 1000. Berdasarkan simulasi perhitungan yang dibuat, nilai *centroid* acak yang digunakan dari simulasi adalah :

Centroid 1 = 1.0, 0.257143, 0.280952, 0.259524, 0.252381, 0.219048, 0.114286

Centroid 2 = 0.3, 0.250000, 0.243750, 0.250000, 0.231250, 0.212500, 0.112500

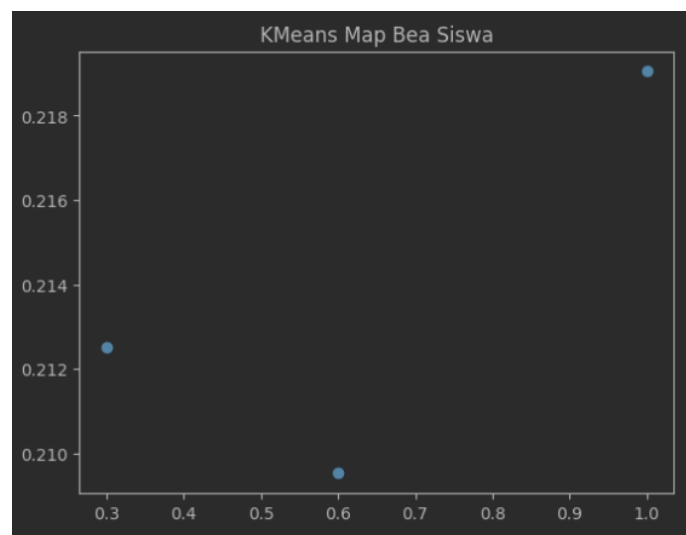
Centroid 3 = 0.6, 0.233333, 0.238095, 0.238095, 0.266667, 0.209524, 0.100000

Dari hasil *training* data sampel menggunakan algoritma *K-Means* didapatkan jumlah data anggota tiap kluster seperti pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Jumlah Data Calon Penerima Beasiswa PPA Tiap Kluster *K-Means*

No	Kluster	Jumlah Anggota
1	Kluster 1	42
2	Kluster 2	16
3	Kluster 3	21

Adapun hasil plot dari *centroid* dengan $x = N$ (IPK) dan $y = PA$ (Prestasi Akademik) dapat dilihat pada gambar 4.4. Pada gambar tersebut terdapat tiga titik yang terlihat dikarenakan banyak nilai bobot pemenang yang seragam sehingga muncul di titik yang sama. Titik awal *centroid* pertama pada kluster 1 berdasarkan nilai $x = 1.0$, $y = 0.219048$. Titik *centroid* kedua pada kluster 2 berdasarkan nilai $x = 0.3$, $y = 0.212500$. Titik *centroid* ketiga pada kluster 3 berdasarkan nilai $x = 0.6$, $y = 0.209524$.



Gambar 4.4 Hasil Plot *K-Means* PPA

4.3.2 Simpang Baku Hasil *Clustering K-Means* Calon Penerima Beasiswa PPA

Simpangan baku hasil *clustering K-Means* calon penerima beasiswa PPA terdiri dari simpang baku dalam kluster (S_w) dan simpang baku antar kluster (S_b).

Perincian jumlah kluster dan anggota yang terbentuk pada kluster calon penerima beasiswa PPA dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Anggota Kluster *K-Means* Calon Penerima Beasiswa PPA

Kluster	Jumlah Anggota	Rata-Rata Variabel
Kluster 1	42 orang	0.34047619
Kluster 2	16 orang	0.22857142
Kluster 3	21 orang	0.26938775

Dari data rata-rata variabel tiap kluster yang tertera pada tabel 4.9, maka didapat nilai simpang baku dalam kluster (S_w) dengan nilai simpang baku kluster 1 $S_1 = 0.05145147$, simpang baku kluster 2 $S_2 = 0.01807015$, dan simpang baku kluster 3 $S_3 = 0.03507592$. Hasil nilai simpang baku dalam kluster secara keseluruhan yaitu $S_w = 0.03486585$. Untuk hasil nilai simpang baku antar kluster (S_b) didapat nilai $S_b = 0.00320703$. Rasio antara simpangan baku dalam kluster (S_w) dan simpangan baku antar kluster (S_b) dengan metode *K-Means* adalah Rasio = 10.87167607.

4.3.3 Clustering *K-Means* Calon Penerima Beasiswa BBA

Data yang digunakan adalah data pendaftar beasiswa BBA yang berjumlah 42 orang. Penentuan calon penerima beasiswa BBA dihitung dengan menggunakan algoritma *K-Means* dengan 3 kluster dan jumlah iterasi yang digunakan sebanyak 1000. Berdasarkan simulasi perhitungan yang dibuat, *centroid* acak yang digunakan dari simulasi adalah :

Centroid 1 = 0.218182, 0.490909, 0.709091, 0.190909, 0.263636, 0.100000, 0.100000

Centroid 2 = 0.287500, 0.993750, 0.662500, 0.275000, 0.275000, 0.112500, 0.118750

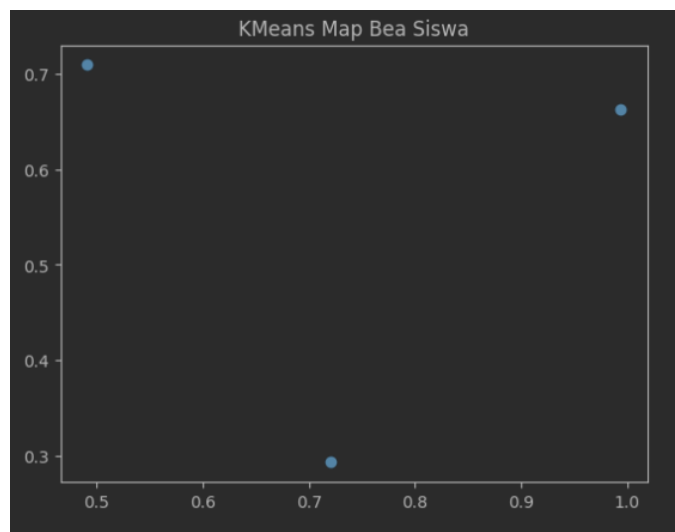
Centroid 3 = 0.220000, 0.720000, 0.293333, 0.233333, 0.226667, 0.106667, 0.106667

Dari hasil *training* data sampel menggunakan algoritma *K-Means* calon penerima beasiswa PPA, didapatkan jumlah data anggota tiap kluster seperti pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Jumlah Data Calon Penerima Beasiswa BBA Tiap Kluster K-Means

No	Kluster	Jumlah Anggota
1	Kluster 1	11
2	Kluster 2	16
3	Kluster 3	15

Adapun hasil plot dari *centroid* dengan $x = PO$ (Penghasilan Orangtua) dan $y = JT$ (Jumlah Tanggungan) dapat dilihat pada gambar 4.5. Pada gambar tersebut terdapat tiga titik yang terlihat dikarenakan banyak nilai bobot pemenang yang seragam sehingga muncul di titik yang sama. Titik awal *centroid* pertama pada kluster 1 berdasarkan nilai $x = 0.490909$, $y = 0.709091$. Titik centroid kedua pada kluster 2 berdasarkan nilai $x = 0.993750$, $y = 0.662500$. Titik centroid ketiga pada kluster 3 berdasarkan nilai $x = 0.720000$, $y = 0.293333$.



Gambar 4.5 Hasil Plot K-Means BBA

4.3.4 Simpang Baku Hasil *Clustering K-Means* Calon Penerima Beasiswa BBA

Simpangan baku hasil *clustering K-Means* calon penerima beasiswa BBA terdiri dari simpang baku dalam kluster (S_w) dan simpang baku antar kluster (S_b). Perincian jumlah kluster dan anggota yang terbentuk pada kluster calon penerima beasiswa BBA dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Anggota Kluster *K-Means* Calon Penerima Beasiswa BBA

Kluster	Jumlah Anggota	Rata-Rata Variabel
Kluster 1	11 orang	0.29610389
Kluster 2	16 orang	0.38928571
Kluster 3	15 orang	0.27238095

Dari data rata-rata variabel tiap kluster yang tertera pada tabel 4.11, maka didapat nilai simpang baku dalam kluster (S_w) dengan nilai simpang baku kluster 1 $S_1 = 0.04290041$, simpang baku kluster 2 $S_2 = 0.05124305$, dan simpang baku kluster 3 $S_3 = 0.04021323$. Hasil nilai simpang baku dalam kluster secara keseluruhan yaitu $S_w = 0.04478556$. Untuk hasil nilai simpang baku antar kluster (S_b) didapati nilai $S_b = 0.00381872$. Rasio antara simpangan baku dalam kluster (S_w) dan simpangan baku antar kluster (S_b) dengan metode *K-Means* adalah Rasio = 11.72788287.

4.4 Hasil Evaluasi *Clustering Self Organizing Maps (SOM)* dan *K-Means*

Dari hasil *clustering* calon penerima beasiswa PPA dan BBA menggunakan algoritma *Self Organizing Maps (SOM)* dan *K-Means*, maka perbandingan hasil nilai simpang baku dalam kluster (S_w), simpang baku antar kluster (S_b), dan rasio (S_w/S_b) terlihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Evaluasi Simpangan Baku *Clustering SOM* dan *K-Means*

No	Algoritma	Beasiswa PPA			Beasiswa BBA		
		S_w	S_b	S_w/S_b	S_w	S_b	S_w/S_b
1	<i>SOM</i>	0.03548813	0.00515741	6.88099147	0.04242563	0.00402826	10.53197524
2	<i>K-Means</i>	0.03486585	0.00320703	10.87167607	0.04478556	0.00381872	11.72788287

Hasil evaluasi simpangan baku *clustering* antara algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dan *K-Means* terlihat bahwa untuk rasio simpangan baku (S_w/S_b) kluster calon penerima beasiswa PPA dan BBA dengan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) lebih kecil dibandingkan dengan algoritma *K-Means*. Oleh karena itu, kluster calon penerima beasiswa PPA dan BBA dengan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) lebih baik dibandingkan dengan algoritma *K-Means*.

4.5 Hasil Penerima Beasiswa

Pada penelitian ini jumlah pendaftar beasiswa PPA berjumlah 79 orang dan jumlah pendaftar beasiswa BBA berjumlah 42 orang. Sementara kuota penerima beasiswa ditentukan sebanyak 8 orang pada masing-masing jenis beasiswa.

Penentuan kluster calon penerima beasiswa PPA dan BBA dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dan *K-Means* hanya digunakan untuk menentukan kluster calon penerima beasiswa yang “Berhak”, “Dipertimbangkan”, dan “Tidak Berhak”. Setelah ditentukan jumlah anggota calon penerima beasiswa tiap kluster, data yang ada pada kluster calon penerima beasiswa digunakan untuk menentukan penerima beasiswa. Untuk mendapatkan calon penerima beasiswa yang tepat, data-data pada kluster calon penerima beasiswa diurutkan berdasarkan rata-rata jumlah nilai variabel yang terbesar. Adapun hasil penerima beasiswa PPA dan BBA dari hasil kluster calon penerima beasiswa menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) dan *K-Means* terlihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Penerima Beasiswa PPA dan BBA

No	SOM				K-Means			
	PPA	Kluster	BBA	Kluster	PPA	Kluster	BBA	Kluster
1	Desti NH	3	Desti NH	2	Desti NH	1	Desti NH	2
2	Dea A	3	Dea A	2	Dea A	1	Dea A	2
3	Nita	3	Rintan ASN	2	Nita A	1	RIntan ASN	2
4	Diana	3	Dona AV	2	Diana F	1	Dona OV	2

5	Dona	3	Nita A	2	Dona OV	1	Nita A	2
6	Rintan	3	Diana F	2	Rintan ASN	1	Diana Fitri	2
7	Rizky	3	Icha Ys	2	Risky Andrian	1	Icha YS	2
8	Icha	3	Syifa FR	2	Icha YS	1	Syifa FR	2

Dari analisa data hasil penerima beasiswa PPA dan BBA pada tabel 4.13, *Self Organizing Maps* (SOM) dan K-Means memiliki hasil penerima beasiswa yang serupa walaupun memiliki jumlah data pada masing-masing kluster yang berbeda.