

## BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 6.1 Hasil Pengujian *Fuzzy C-Means*

Berdasarkan data yang diperoleh berupa data penimbangan balita di Puskesmas Bumiaji wilayah kerja Dinas Kesehatan Kota Batu, kemudian dilakukan pengklasteran menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Hasil percobaan yang dilakukan dalam mengelompokkan balita yang terkena *stunting* terdapat sebanyak 4 *Cluster* dengan melihat dari matriks partisi iterasi terakhir pada *Fuzzy C-Means* dimana anggota *cluster* akan terlihat berada dimanakah anggota tersebut berada pada *cluster* berapa dengan melihat hasil yang paling tinggi pada setiap *cluster*. Pada percobaan ini iterasi berehenti jika pengujian menggunakan perhitungan *Silhouette Coefficient* sudah mencapai index  $s(i) \geq 0.5$ . Dari percobaan yang dilakukan berhenti pada iterasi ke-30 dengan maksimal error terkecil yaitu -150.1439066372 pada iterasi terakhir menggunakan perhitungan fungsi objektif sebelumnya dikurangi dengan fungsi objektif terakhir  $P_0 - P_1$ . Pada tabel 6.1 dibawah adalah anggota pada setiap *Cluster*.

Tabel 6. 1 Tabel Hasil *Clustering*

<i>Cluster</i>	Jumlah Anggota	Anggota Anak Dengan Nama
1	32	Subjek 2, Subjek 11, Subjek 16, Subjek 17, Subjek 18, Subjek 19, Subjek 20, Subjek 22, Subjek 29, Subjek 30, Subjek 31, Subjek 32, Subjek 33, Subjek 34, Subjek 35, Subjek 38, Subjek 40, Subjek 55, Subjek 57, Subjek 58, Subjek 60, Subjek 64, Subjek 66, Subjek 71, Subjek 73, Subjek 74, Subjek 82, Subjek 83, Subjek 84, Subjek 85, Subjek 86, Subjek 91
2	27	Subjek 1, Subjek 3, Subjek 4, Subjek 7, Subjek 8, Subjek 15, Subjek 25, Subjek 27, Subjek 28, Subjek 44, Subjek 49, Subjek 50, Subjek 51, Subjek 52, Subjek 53, Subjek 54, Subjek 56, Subjek 61, Subjek 68, Subjek 70, Subjek

<i>Cluster</i>	Jumlah Anggota	Anggota Anak Dengan Nama
		72, Subjek 75, Subjek 77, Subjek 79, Subjek 81, Subjek 88, Subjek 89
3	31	Subjek 5, Subjek 6, Subjek 12, Subjek 13, Subjek 14, Subjek 21, Subjek 23, Subjek 26, Subjek 41, Subjek 43, Subjek 45, Subjek 46, Subjek 47, Subjek 48, Subjek 59, Subjek 67, Subjek 69, Subjek 76, Subjek 78, Subjek 80, Subjek 87, Subjek 92, Subjek 93, Subjek 94, Subjek 95, Subjek 96, Subjek 97, Subjek 98, Subjek 99, Subjek 100, Subjek 101
4	10	Subjek 9, Subjek 10, Subjek 24, Subjek 36, Subjek 37, Subjek 39, Subjek 42, Subjek 62, Subjek 63, Subjek 65

Dari tabel diatas, dapat dilakukan analisa dengan data yang sudah di klasterkan dengan menggunakan *Fuzzy C-Means* dari data penimbangan anak sebagai berikut:

1. Analisa *cluster 1 Fuzzy C-Means*

Tabel 6. 2 Analisa *Cluster 1 Fuzzy C-Means*

<b>NO</b>	<b>Subjek</b>	<b>GENDER</b>	<b>UMUR</b>	<b>BB</b>	<b>TB</b>	<b>Status</b>
1	Subjek 19	Laki-Laki	13	10	72.5	Sangat pendek
2	Subjek 74	Laki-Laki	15	8.5	70	Normal
3	Subjek 35	Perempuan	16	7	73	Pendek
4	Subjek 57	Perempuan	16	8	89.5	Pendek
5	Subjek 55	Perempuan	17	8.6	70	Pendek
6	Subjek 73	Laki-Laki	17	7.4	70	Pendek
7	Subjek 22	Perempuan	18	7.5	72	Sangat pendek
8	Subjek 85	Laki-Laki	18	8.6	73	Sangat pendek
9	Subjek 40	Laki-Laki	19	9.2	72	Pendek
10	Subjek 84	Perempuan	19	10	76.5	Sangat pendek
11	Subjek 60	Laki-Laki	20	9	77	Pendek
12	Subjek 83	Laki-Laki	20	9.9	79	Pendek
13	Subjek 2	Laki-Laki	21	8.1	75.5	Pendek

NO	Subjek	GENDER	UMUR	BB	TB	Status
14	Subjek 33	Perempuan	21	10.1	76.6	Sangat pendek
15	Subjek 64	Perempuan	21	9	74	Pendek
16	Subjek 58	Laki-Laki	22	10.5	79	Sangat pendek
17	Subjek 18	Laki-Laki	23	8.9	79.1	Sangat pendek
18	Subjek 32	Perempuan	23	7.9	77	Sangat pendek
19	Subjek 17	Laki-Laki	24	10.5	80	Sangat pendek
20	Subjek 11	Perempuan	25	13	88.6	Pendek
21	Subjek 16	Laki-Laki	25	9.7	80.1	Pendek
22	Subjek 38	Laki-Laki	26	7.7	72	Sangat pendek
23	Subjek 20	Perempuan	27	9	78.6	Sangat pendek
24	Subjek 71	Laki-Laki	27	9.9	77	Sangat pendek
25	Subjek 82	Perempuan	27	8.2	75	Sangat pendek
26	Subjek 31	Perempuan	28	9.2	80.2	Sangat pendek
27	Subjek 29	Perempuan	29	11	81.4	Sangat pendek
28	Subjek 30	Laki-Laki	29	9.6	79.6	Pendek
29	Subjek 34	Laki-Laki	29	8.8	80.5	Sangat pendek
30	Subjek 66	Perempuan	32	10	78	Pendek
31	Subjek 86	Perempuan	56	10.5	74	Sangat pendek
32	Subjek 91	Perempuan	59	9.7	73	Sangat pendek

Dari data penimbangan pada balita yang telah di klasterkan pada *cluster 1* dengan 32 data anak menunjukkan bahwa anggotanya terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan umur 13 bulan sampai 59 bulan dengan rata-rata berat badan adalah 9kg dan tinggi badan rata-rata 76.678125cm serta status pada *cluster 1* untuk persentase status anak normal sebesar 3,125% pendek 40,625% sangat pendek 56,25%.

## 2. Analisa Cluster 2 Fuzzy C-Means

Tabel 6. 3 Analisa Cluster 2 Fuzzy C-Means

<b>NO</b>	<b>Subjek</b>	<b>GENDER</b>	<b>UMUR</b>	<b>BB</b>	<b>TB</b>	<b>Status</b>
1	Subjek 3	Perempuan	60	12	75	Sangat pendek
2	Subjek 28	Laki-Laki	47	10	90.2	Sangat pendek
3	Subjek 4	Perempuan	46	14.5	85	Sangat pendek
4	Subjek 50	Laki-Laki	46	11	88	Pendek
5	Subjek 68	Laki-Laki	45	13.2	93	Pendek
6	Subjek 70	Perempuan	44	11	85	Pendek
7	Subjek 61	Perempuan	43	10	83	Pendek
8	Subjek 44	Perempuan	42	10.5	85	Pendek
9	Subjek 51	Laki-Laki	42	11.5	89	Sangat pendek
10	Subjek 72	Perempuan	42	12	90	Sangat pendek
11	Subjek 75	Perempuan	41	12	90.4	Sangat pendek
12	Subjek 25	Perempuan	40	9	68	Pendek
13	Subjek 52	Laki-Laki	39	10.5	86.3	Pendek
14	Subjek 53	Laki-Laki	39	11	88	Pendek
15	Subjek 88	Perempuan	38	10.4	88	Pendek
16	Subjek 1	Laki-Laki	37	10	84	Sangat pendek
17	Subjek 77	Perempuan	36	10	81.1	Pendek
18	Subjek 7	Laki-Laki	36	11	86.9	Sangat pendek
19	Subjek 49	Perempuan	35	12	87.5	Sangat pendek
20	Subjek 56	Laki-Laki	35	11	83	Pendek
21	Subjek 54	Perempuan	35	10	85	Pendek
22	Subjek 89	Perempuan	34	10.9	82.5	Pendek
23	Subjek 8	Laki-Laki	32	9.6	81.2	Pendek
24	Subjek 15	Laki-Laki	31	13	85	Pendek
25	Subjek 27	Perempuan	31	13	85	Pendek
26	Subjek 79	Perempuan	31	10.2	82.4	Sangat pendek
27	Subjek 90	Perempuan	30	8	100	Sangat pendek

Dari data penimbangan pada balita yang telah di klasterkan pada *cluster 2* dengan 27 data anak menunjukkan bahwa anggotanya terdiri dari laki-laki dan

perempuan dengan umur 30 bulan sampai 60 bulan dengan rata-rata berat badan adalah 11kg dan tinggi badan rata-rata 85,46296kg serta status pada *cluster 2* untuk persentase status pendek 59,25926% sangat pendek 40,74074%.

### 3. Analisa *Cluster 3 Fuzzy C-Means*

Tabel 6. 4 Analisa *Cluster 3 Fuzzy C-Means*

NO	Subjek	GENDER	UMUR	BB	TB	Status
1	Subjek 80	Perempuan	40	9	77.2	Pendek
2	Subjek 87	Perempuan	43	12.5	92.4	Pendek
3	Subjek 48	Laki-Laki	47	13	94	Pendek
4	Subjek 47	Laki-Laki	48	13.3	94.5	Normal
5	Subjek 67	Perempuan	48	13	94.5	Sangat pendek
6	Subjek 69	Perempuan	48	13.8	94.1	Pendek
7	Subjek 6	Laki-Laki	49	23	92	Pendek
8	Subjek 43	Laki-Laki	49	13.3	94	Sangat pendek
9	Subjek 45	Laki-Laki	49	13	92.5	Pendek
10	Subjek 41	Laki-Laki	50	15	94	Pendek
11	Subjek 23	Perempuan	51	15.3	94	Pendek
12	Subjek 78	Perempuan	51	12	90	Sangat pendek
13	Subjek 13	Laki-Laki	53	15.7	106	Pendek
14	Subjek 14	Laki-Laki	53	11.3	88	Pendek
15	Subjek 26	Laki-Laki	53	11.3	88	Sangat pendek
16	Subjek 46	Laki-Laki	53	12.2	90.6	Pendek
17	Subjek 5	Laki-Laki	54	13.8	98	Pendek
18	Subjek 59	Perempuan	54	12	90.7	Sangat pendek
19	Subjek 98	Perempuan	55	14	100	Sangat pendek
20	Subjek 100	Laki-Laki	55	13.2	100	Sangat pendek
31	Subjek 101	Perempuan	55	15	101	Normal
21	Subjek 97	Laki-Laki	56	18	106	Sangat pendek
22	Subjek 99	Perempuan	56	12.5	105	Pendek
23	Subjek 12	Laki-Laki	57	11.9	96	Normal
25	Subjek 94	Laki-Laki	58	25	110	Normal
26	Subjek 95	Perempuan	58	19	102	Normal
27	Subjek 96	Perempuan	58	22	105	Normal
28	Subjek 21	Perempuan	59	12	99.1	Normal

NO	Subjek	GENDER	UMUR	BB	TB	Status
24	Subjek 93	Laki-Laki	60	14	109	Normal
29	Subjek 76	Perempuan	60	11	93	Normal
30	Subjek 92	Laki-Laki	60	14.2	100	Normal

Dari data penimbangan pada balita yang telah di klasterkan pada *cluster 3* dengan 30 data anak menunjukkan bahwa anggotanya terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan umur 40 bulan sampai 60 bulan dengan rata-rata berat badan adalah 14,4kg dan tinggi badan rata-rata 97cm serta status pada *cluster 3* untuk persentase status normal 33,333% pendek 43,3333% sangat pendek 23,3333%.

#### 4. Analisa Cluster 4 Fuzzy C-Means

Tabel 6. 5 Analisa Cluster 4 Fuzzy C-Means

NO	Subjek	GENDER	UMUR	BB	TB	Status
1	Subjek 24	Perempuan	14	8.6	67	Normal
2	Subjek 36	Perempuan	12	7.3	68	Normal
3	Subjek 62	Laki-Laki	10	7.2	68.5	Sangat pendek
4	Subjek 37	Perempuan	9	7.8	66	Pendek
5	Subjek 39	Perempuan	6	6.1	61	Pendek
6	Subjek 42	Laki-Laki	6	6.2	60.5	Pendek
7	Subjek 63	Laki-Laki	4	6.3	60	Sangat pendek
8	Subjek 9	Perempuan	1	4.4	54	Pendek
9	Subjek 10	Perempuan	0	4	51.5	Pendek
10	Subjek 65	Laki-Laki	0	2.8	46	Pendek

Dari data penimbangan pada balita yang telah di klasterkan pada *cluster 4* dengan 10 data anak menunjukkan bahwa anggotanya terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan umur 0 bulan sampai 14 bulan dengan rata-rata berat badan adalah 6,07 kg dan tinggi badan rata-rata 60,25cm serta status pada *cluster 3* untuk persentase status normal 20% pendek 60% sangat pendek 20%.

Dapat disimpulkan *cluster 1* dengan melihat status anak yang ada pada data penimbangan asli yang berada pada puskesmas paling banyak anak yang statusnya sangat pendek, *cluster 2* paling banyak anak statusnya pendek, *cluster 3* paling banyak statusnya pendek, dan *cluster 4* paling banyak statusnya pendek. Dapat diketahui bahwasannya untuk *cluster 1* dan 2 adalah prioritas status anak yang paling buruk yang mana adalah perhatian penting untuk Stunting dikarenakan

persentase anak sangat pendek dan pendek mendominasi status pada *cluster* tersebut. Untuk *cluster* 3 dan 4 digunakan untuk tingkatan perhatian status yang lain.

## 6.2 Hasil Pengujian dengan menggunakan *Silhouette Coefficient*.

Setelah dilakukan *Clustering* menggunakan *Fuzzy C-Means*, maka selanjutnya adalah pengujian pada kualitas *cluster* dengan menggunakan *Silhouette Coefficient*. Proses dari pengujian menggunakan *Silhouette Coefficient* yaitu menghitung jarak antar *cluster* yang dihitung menggunakan rumus jarak *euclidean*.

Pertama, menghitung rata – rata jarak dari data balita *i* dengan semua data balita yang berada pada *cluster* yang sama ( $a_i$ ). Selanjutnya menghitung jarak data balita *i* pada *cluster* sebelumnya dengan semua data balita yang berada pada *cluster* lainnya. Maka dari rata – rata semua jarak diambil nilai minimum yaitu ( $b_i$ ). Terakhir data balita *i* tersebut dihitung nilai ( $s_i$ ) *Silhouette Coefficient* dengan cara membagi nilai ( $b_i$ ) dikurangi ( $a_i$ ) dengan nilai terbesar ( $b_i$ ) dan ( $a_i$ ). Hasil pengujian *Silhouette Coefficient cluster* 1 pada iterasi ke - 30.

### 1. Hasil pengujian *Silhouette Coefficient cluster* 1 iterasi ke-30

Tabel 6. 6 Tabel *Silhouette Coefficient cluster* 1.

NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
1	Subjek 2	6.09165	21.4998	0.71666
2	Subjek 11	13.7346	15.7934	0.13036
3	Subjek 16	7.05877	16.2966	0.56686
4	Subjek 17	6.94912	17.1587	0.59501
5	Subjek 18	6.43296	18.4813	0.65192
6	Subjek 19	10.96	14.7908	0.259
7	Subjek 20	7.33634	15.3402	0.52176
8	Subjek 22	7.95867	16.9314	0.52995
9	Subjek 29	9.56325	12.3656	0.22662
10	Subjek 30	8.67721	13.2505	0.34514
11	Subjek 31	8.25891	13.796	0.40136
12	Subjek 32	6.16422	19.4817	0.68359
13	Subjek 33	6.06669	21.1078	0.71259
14	Subjek 34	9.00194	12.9744	0.30618
15	Subjek 35	8.79902	16.2869	0.45975
16	Subjek 38	8.49819	20.1973	0.57924

NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
17	Subjek 40	7.45339	17.8743	0.58301
18	Subjek 55	9.33996	15.0463	0.37925
19	Subjek 57	15.3795	24.3934	0.36952
20	Subjek 58	6.55159	19.2776	0.66015
21	Subjek 60	6.27836	21.8901	0.71319
22	Subjek 64	6.2718	20.5863	0.69534
23	Subjek 66	10.883	12.2359	0.11057
24	Subjek 71	7.29393	16.0877	0.54661
25	Subjek 73	9.49012	14.9488	0.36516
26	Subjek 74	10.4528	13.6051	0.2317
27	Subjek 82	6.11711	21.1582	0.71089
28	Subjek 83	7.40353	15.0548	0.50823
29	Subjek 84	6.26778	21.7725	0.71212
30	Subjek 85	7.02208	18.4258	0.6189
31	Subjek 86	7.34325	18.7751	0.60888
32	Subjek 91	6.73269	20.8527	0.67713
<b>Total Rata-rata</b>		<b>8.1823</b>	<b>20.584</b>	<b>0.6025</b>

Pada hasil pengujian *Silhouette Coefficient* untuk *cluster* 1 dengan anggota *cluster* sebanyak 32 mendapatkan nilai  $s(i)$  sebesar 0.6025 yang dimana pada *cluster* ini mendapatkan nilai yang bagus dan optimal.

2. Hasil pengujian *Silhouette Coefficient cluster 2* iterasi ke-30

Tabel 6. 7 Tabel *Silhouette Coefficient cluster 2* .

NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
1	Subjek 1	8.78103	15.1056	0.41869
2	Subjek 3	24.043	23.7942	-0.0104
3	Subjek 4	10.5055	15.0321	0.30113
4	Subjek 7	8.12966	17.4735	0.53474
5	Subjek 8	10.2289	13.4317	0.23845
6	Subjek 15	10.2289	13.4317	0.23845
7	Subjek 25	7.11345	19.1797	0.62912
8	Subjek 27	10.472	11.3515	0.07748
9	Subjek 28	11.304	11.6478	0.02952
10	Subjek 44	7.78904	17.7827	0.56199
11	Subjek 49	8.09829	14.956	0.45852
12	Subjek 50	8.17984	15.2513	0.46366
13	Subjek 51	7.3677	18.2269	0.59578
14	Subjek 52	7.4464	19.1715	0.61159
15	Subjek 53	8.64868	13.8855	0.37714



NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
16	Subjek 54	7.84005	15.8211	0.50446
17	Subjek 56	8.63212	16.4184	0.47424
18	Subjek 61	9.91913	13.173	0.24701
19	Subjek 68	11.7031	11.0158	-0.0587
20	Subjek 70	8.60059	14.7129	0.41544
21	Subjek 72	8.57678	15.3792	0.44231
22	Subjek 75	7.53725	17.7315	0.57492
23	Subjek 77	18.3732	25.0504	0.26655
24	Subjek 79	18.8944	20.5713	0.08152
25	Subjek 81	8.75591	18.678	0.53122
26	Subjek 88	7.46871	17.0253	0.56132
27	Subjek 89	10.3547	11.5813	0.10591
<b>Total Rata-rata</b>		<b>10.185</b>	<b>20.584</b>	<b>0.5052</b>

Pada hasil pengujian *Silhouette Coefficient* untuk *cluster 2* dengan anggota *cluster* sebanyak 27 mendapatkan nilai sebesar 0.5052 yang dimana pada *cluster* ini mendapatkan nilai yang bagus dan optimal.

### 3. Hasil pengujian *Silhouette Coefficient cluster 3* iterasi ke-30

Tabel 6. 8 Tabel *Silhouette Coefficient cluster 3*.

NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
1	Subjek 5	7.52783	20.7432	0.63709
2	Subjek 6	12.943	18.4022	0.29666
3	Subjek 12	8.39772	21.8063	0.61489
4	Subjek 13	11.3539	26.1122	0.56519
5	Subjek 14	10.7938	15.6635	0.31089
6	Subjek 21	9.45081	25.0221	0.6223
7	Subjek 23	7.83992	16.6166	0.52819
8	Subjek 26	10.7938	15.6635	0.31089
9	Subjek 41	7.96239	15.8342	0.49714
10	Subjek 43	8.15938	14.763	0.44731
11	Subjek 45	8.62644	13.9018	0.37947
12	Subjek 46	8.93446	16.2714	0.45091
13	Subjek 47	8.55029	14.4153	0.40686
14	Subjek 48	9.24506	13.4374	0.31199
15	Subjek 59	10.0041	12.7082	0.21278
16	Subjek 67	9.03282	17.1479	0.47324
17	Subjek 69	8.61429	14.3567	0.39998
18	Subjek 76	8.60327	14.2535	0.39641

NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
19	Subjek 78	10.7832	23.1617	0.53444
20	Subjek 80	9.49164	14.3686	0.33942
21	Subjek 87	8.7109	19.4717	0.55264
22	Subjek 92	9.34117	25.709	0.63666
23	Subjek 93	14.709	32.3121	0.54478
24	Subjek 94	18.035	34.6791	0.47995
25	Subjek 95	10.5912	27.1906	0.61048
26	Subjek 96	13.3437	30.0985	0.55666
27	Subjek 97	12.1985	29.5424	0.58709
28	Subjek 98	8.16723	23.436	0.65151
29	Subjek 99	10.7794	26.093	0.58688
30	Subjek 100	8.23535	23.3518	0.64734
31	Subjek 101	8.40399	23.5336	0.64289
<b>Total Rata-rata</b>		<b>9.9879</b>	<b>20.647</b>	<b>0.5163</b>

Pada hasil pengujian *Silhouette Coefficient* untuk *cluster* 3 dengan anggota *cluster* sebanyak 31 mendapatkan nilai sebesar 0.5163 yang dimana pada *cluster* ini mendapatkan nilai yang optimal.

#### 4. Hasil pengujian *Silhouette Coefficient cluster* 4 ke-45

**Tabel 6. 9** Tabel *Silhouette Coefficient cluster* 4.

NO	Subjek	a(i)	b(i)	s(i)
1	Subjek 9	10.4308	31.597	0.66988
2	Subjek 10	12.0221	34.1401	0.64786
3	Subjek 24	11.1915	13.1559	0.14932
4	Subjek 36	10.3125	13.9452	0.2605
5	Subjek 37	8.71862	17.3657	0.49794
6	Subjek 39	7.46067	23.003	0.67566
7	Subjek 42	7.4674	23.3327	0.67996
8	Subjek 62	10.0247	15.2323	0.34188
9	Subjek 63	7.85853	25.0817	0.68668
10	Subjek 65	16.0474	38.5667	0.58391
<b>Total Rata-rata</b>		<b>10.153</b>	<b>23.542</b>	<b>0.5687</b>

Pada hasil pengujian *Silhouette Coefficient* untuk *cluster* 4 dengan anggota *cluster* sebanyak 10 mendapatkan nilai sebesar 0.5687 yang dimana pada *cluster* ini mendapatkan nilai yang optimal.

### 6.3 Pembahasan

Pada hasil pengujian *Fuzzy C-Means* dengan *Silhouette Coefficient* yang telah dilakukan, dari 4 *cluster* yang telah dibentuk dengan hasil *cluster* 1 mendapatkan nilai *Silhouette Index* sebesar 0.6025, *cluster* 2 mendapatkan nilai *Silhouette Index* sebesar 0.50521, *cluster* 3 mendapat nilai *Silhouette Index* sebesar 0.51626, dan *cluster* 4 mendapat nilai *Silhouette Index* sebesar 0.56871. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwasannya *cluster – cluster* yang melalui pengujian menggunakan *Silhouette Coefficient* semuanya yang mendapat nilai baik/optimal. Jika nilai *Silhouette Coefficient* mendekati nilai 1 maka akan lebih baik pengklasteran dari suatu *cluster* tersebut, dan jika tidak atau mendekati nilai -1 artinya *cluster* tersebut memiliki nilai *Silhouette Coefficient* sebaliknya atau buruk.

