

CLUSTER POTENSI SEKTOR PERIKANAN PADA PERAIRAN UMUM DI JAWA TIMUR TAHUN 2016

R.A. Norromadani Yuniati¹⁾, Farizi Rachman²⁾

¹⁾Program Studi Manajemen Bisnis, Jurusan Teknik Bangunan Kapal,
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

email: yuniatinorma8@gmail.com

²⁾Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan

Negeri Surabaya, Surabaya 60111

email: farizirachman@gmail.com

Abstract

Berdasarkan data statistik Tahun 2014 sektor perikanan Jawa Timur menunjukkan kontribusi yang cukup besar selama 3 Tahunterakhir yaitu Rp.27.520,87 M di Tahun 2012, Rp.32.104,07 M di Tahun 2013, dan Rp. 37.442,32 M di Tahun 2014. Peningkatan ini membuktikan bahwa sektor maritim merupakan salah satu sektor strategis di Indonesia. Potensi sumber daya perikanan ini rata-rataberproduksi sejumlah 362.624 ton/Tahun sehingga sudah selayaknya Jawa Timur memiliki data perikanan yang terjabarkan secara spesifik dan memberikan manfaat. Maka dari itulah penelitian ini dirasakan perlu dilakukan dengan menggunakan metodefuzzy k-means clustering. Clustering sektor perikanan pada perairan umum di Jawa Timur ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk menentukan kebijakan yang tearah dan komprehensif, serta membantu pelaku usaha memanfaatkan informasi potensi dan kekurangan sektor perikanan pada perairan umum setiap Kabupaten/ Kota dalam rangka pengembangan bisnis. Berdasarkan hasil clustering perikanan umum dengan menggunakan fuzzy k-means, maka didapatkan hasil 3 cluster yang optimum. Cluster 1 terdiri dari Sembilan Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu Pacitan, Tulungagung, Malang, Lumajang, Bondowoso, Madiun, Ngawi, Gresik dan Surabaya yang merupakan cluster dengan pengolahan perairan umum terendah dari semua cluster. Cluster 2 terdiri dari 3 Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu Bojonegoro, Tuban dan Lamongan. Cluster ini merupakan cluster terbaik dalam pengoptimalan potensi perikanan pada perairan umum di Jawa Timur pada Tahun 2016. Cluster 3 ini terdiri dari 26 Kabupaten/ Kota di Jawa Timurmiliki peringkat ke dua (menengah) dibandingkan dua cluster yang lain, karena cluster ini cukup baik dalam mengelola potensi perikanan tangkappada perairan umumnya.

Keywords : *Cluster, Fuzzy K-Means, Potensi Sektor Perikanan*

1. PENDAHULUAN

Sebagai sebuah Negaramaritim Indonesia diharapkan memiliki kemandirian, maju, kuat, dan berbasiskan kepentingan Nasional dengan didukung luas wilayah yang didominasi lautan seluas 70% berjumlah 5,8 juta kilometer persegi, Indonesia terdiri dari wilayah teritorial sebesar 3,2 juta kilometer persegi dan wilayah Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) 2,7 juta kilometer persegi. Selain itu, terdapat 17.504 pulau di Indonesia dengan garis pantai sepanjang 95.181 km (BPS, 2015). Perairan umum merupakan suatu genangan air yang relatif luas dimiliki dan dikuasai oleh Negara serta dimanfaatkan untuk kepentingan umum. Indonesia memiliki luas perairan umum sebesar 55 juta Ha (Anonim 1995) yang meliputi waduk, danau, rawa dan sungai dengan potensi pengembangan usaha budidaya sebesar 550,000 Ha (Rukyani 2001). Selain didukung dengan luas wilayah perairan umum juga dilengkapi dengan berbagai jenis atau spesies ikan yang beragam dan

kaya seperti ikan patin, jelawat, belida, baung, betutu, botia, arwana, tilan dan banyak yang lainnya yang memiliki potensi ekonomi tinggi baik untuk industri makanan maupun ikan hias.

Semua kekayaan hayati ini tidak selalu dalam kondisi optimal saat ini, mengingat banyaknya ancaman dan resiko yang mengkhawatirkan terhadap kelangsungan hidup habitat perikanan umum. Faktor penting yang saat ini mengancam sektor potensial ini adalah penggundulan hutan, ilegal logging, tanah longsor, gempa bumi atau faktor “*man or unman*” lainnya. Maka dari itu Jika kekuatan dan kekayaan laut diberdayakan dengan optimal, maka akan meningkatkan kesejahteraan dan keamanan suatu Negara.

Clustering potensi perikanan padaperairan umum Kabupaten/ Kota di Jawa Timur ini penting dilakukan dalam rangka membantu pihak terkait membuat perencanaan dan kebijakan yang sesuai. Disamping itu, hasil *clustering* ini membantu bagi pelaku bisnis untuk melihat peta potensi sektor perikanan pada perairan umum di Jawa Timur. *Clustering* sektor perikanan pernah dilakukan dengan menggunakan *hierarchical clustering*, dengan menggunakan beberapa indikator perikanan tangkap dan perikananbudidaya (Ardiansyah, 2014). Metode *clustering* / pengelompokan yang biasa digunakan antara lain *hierarchical clustering* dengan *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan sebagainya. Sedangkan untuk metode *clustering* non hirarki ada metode yang biasa digunakan yaitu *K-means Clustering*. Penelitian tentang *Fuzzy K-Means* sebelumnya juga telah dilakukan oleh Yuniati, dkk (2017) pada perairan umum di Jawa Timur pada Tahun 2015 dengan mengembangkan 6 indikator sebagai *indicator clusteringnya*. Penelitian ini merupakan kelanjutan dan pengembangan penelitian tersebut dengan menggunakan data terbaru di Tahun 2016 dengan mengembangkan 9 indikator sebagai indikator *clustering* perairan umum. Sukim (2011) yang menunjukkan bahwa metode *Fuzzy K-Means* lebih kokoh mempertahankan banyaknya *cluster* terhadap adanya data pencilan jika dibandingkan dengan metode *K-Means*.

2. KAJIAN LITERATUR

a. Perikanan

Undang undang RI nomor 45 Tahun 2009 tentang perubahan atas undang undang nomor 31 Tahun 2004 menyatakan bahwa Perikanan adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari pra produksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan.

Dalam perikanan di Indonesia terbagi secara ekologis dalam beberapa area yaitu: perikanan laut, perikanan air tawar dan perikanan pantai. Perikanan laut: kegiatan utama adalah penangkapan (*hunting*) untuk memanfaatkan sumberdaya hayati laut. Untuk menjaga kelestarian sumberdaya hayati, diperlukan pengelolaan perikanan. Perikanan air tawar: terdiri dari kegiatan, yaitu kegiatan budidaya dan penangkapan ikan di perairan umum (DAS, danau dan waduk). Untuk perairan umum diperlukan juga studi pengelolaan sumberdaya hayati. Perikanan pantai: kegiatannya terutama dalam menangani budidaya laut (*mariculture*) dan budidaya di tambak (air payau).

Kegiatan lain yang mencakup semua kegiatan perikanan adalah penelitian/ pengkajian pascapanen. Untuk selanjutnya pembahasan diclusterkan dalam pengelolaan sumberdaya perairan umum dan laut, penangkapan, budidaya (air tawar, payau, laut dan keramba jaring apung/KJA) serta pascapanen.

b. Analisis Cluster

Analisis *cluster* atau biasa disebut analisis cluster digunakan untuk mengelompokkan objek pengamatan berdasarkan karakteristik-karakteristik yang dimiliki. Pengelompokan dilakukan dengan memaksimalkan kehomogenan objek pengamatan dalam satu *cluster* sekaligus memaksimalkan keheterogenan antar *cluster*. Analisis cluster terdiri atas prosedur hierarki dan non-hierarki.

Prosedur *cluster hierarki* terdiri atas dua metode yaitu *agglomerative* dan *divisive*. Pada metode *agglomerative* langkah pertama adalah masing-masing objek pengamatan dijadikan sebagai cluster. Langkah selanjutnya adalah dua cluster atau objek yang memiliki jarak terdekat dikombinasikan ke dalam satu cluster. Beberapa algoritma metode *agglomerative* yang digunakan

untuk membentuk cluster (*cluster*) adalah *single linkage*, *complete linkage*, dan *average linkage*. Algoritma tersebut dihitung berdasarkan jarak antar cluster (Johnson dan Winchern, 2007).

c. Fuzzy K-Means

Metode *Fuzzy K-Means* merupakan salah satu metode pengelompokan yang dikembangkan dari *K-Means* dengan menerapkan sifat *fuzzy* keanggotaannya. Menurut Bezdek dalam Syoer (2011) metode *Fuzzy K-Means* mengalokasikan kembali data ke dalam masing-masing cluster memanfaatkan teori *fuzzy*. Dalam metode *Fuzzy K-Means* digunakan indikator *membership function* (u_{ik}), yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu cluster. *Fuzzy K-Means* memperkenalkan suatu indikator m yang merupakan *weighting exponent* dari *membership function*. Indikator ini dapat mengubah besar pengaruh dari *membership function*, dalam proses *clustering* menggunakan metode *Fuzzy K-Means*, m mempunyai wilayah nilai lebih besar dari 1 ($m > 1$). Sampai sekarang tidak ada ketentuan yang jelas berapa besar nilai m yang optimal dalam melakukan proses optimasi suatu permasalahan *clustering*. Nilai m yang umum digunakan adalah 2.

Membership function untuk suatu data ke suatu kelompok tertentu dihitung menggunakan rumus (2.1) sebagai berikut (Sukim, 2011).

$$u_{ik} = \sum_{j=1}^c \left[\left(\frac{D(x_k, v_i)}{D(x_k, v_j)} \right)^{\frac{2}{m-1}} \right]^{-1} \tag{2.1}$$

dimana:

- u_{ik} = *Membership function* data ke- k ke kelompok ke- i
- v_i = Nilai *centroid* kelompok ke- i
- v_j = Nilai *centroid* kelompok ke- j
- m = *Weighting exponent*
- c = Banyaknya *cluster*

Membership function mempunyai jangkauan nilai $0 \leq u_{ik} \leq 1$. Data item yang mempunyai tingkat kemungkinan yang lebih tinggi ke suatu kelompok akan mempunyai nilai *membership function* ke kelompok tersebut yang mendekati angka 1 dan kelompok yang lain mendekati angka 0, dengan syarat $1 < m < \infty$, $0 \leq u_{ik} \leq 1$, $\sum_{i=1}^c u_{ik} = 1$.

Algoritma *Fuzzy C-Mean* (Bezdek dkk, 1984).

1. Menentukan jumlah *cluster*, misal c .
2. Menentukan inisiasi awal matriks partisi U .
3. Menghitung *centriod* dari masing-masing kelompok
4. Menghitung *distance space*, yang merupakan jarak *euclidean* kuadrat dengan rumus sebagai berikut.

$$D_{ik} = D(x_k, v_i) = \sum_{i=1}^c \|x_k - v_i\|^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^c (x_k - v_i)^2} \tag{2.2}$$

dengan:

- D_{ik} = Jarak antara objek dengan pusat kelompok
- x_k = Indikator ke- k
- v_i = Nilai *centroid* (pusat kelompok) kelompok ke- i
- c = Banyak *cluster*

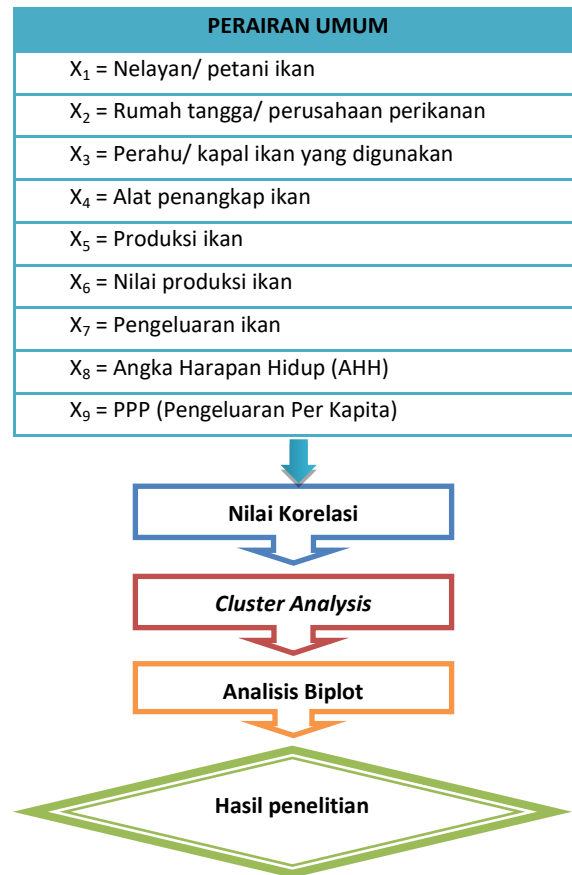
5. Menghitung nilai *membership function* masing-masing data ke masing-masing kelompok
6. Apabila $|U^l - U^{(l-1)}| < \epsilon$, maka proses berhenti. Namun apabila perubahan nilai *membership function* masih di atas nilai *threshold* (ϵ), maka kembali ke langkah 3.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini membentuk *cluster* potensi perikanan pada perairan umum kabupaten/kota di Jawa timur pada Tahun 2016 dengan analisis deskriptif. Cluster dibentuk dengan 9 indikator yaitu berdasarkan jumlah nelayan/ petani ikan, rumah tangga/ perusahaan perikanan, jumlah perahu/ kapal yang digunakan, alat penangkap ikan, volume produksi ikan, dan nilai produksi ikan dalam rupiah, nilai pengeluaran ikan dalam rupiah, angka harapan hidup dan pengeluaran perkapita untuk setiap cluster perairan umum. Cluster ini dilakukan dengan metode fuzzy k-means clustering. Disamping itu, penelitian ini juga mengidentifikasi potensi dan kekurangan sektor perikanan tangkap di masing-masing hasil cluster Kabupaten/ Kota di Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan pengumpulan data dan analisa data sebagai berikut:

1. Kajian pustaka
Kajian pustaka terus dilakukan selama penelitian berlangsung untuk meningkatkan pengetahuan pelaksana kegiatan. Kajian pustaka dilakukan dengan melakukan telaah buku-buku dan artikel-artikel yang bersesuaian dengan penelitian yang sedang dilaksanakan.
2. Pengambilan data sekunder dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur Tahun 2017, untuk semua indikator pada setiap kabupaten/kota Jawa Timur sejumlah 29 kabupaten dan 9 kota, sehingga total Kabupaten/ Kota yang akan menjadi objek penelitian adalah 38 wilayah. Setelah indikator yang diukur selesai ditentukan, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengambilan data. Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, maka digunakan data sekunder yang didapatkan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur di Surabaya.
3. Teknik pengolahan dan interpretasi data
 - a. Melakukan pengambilan data di Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur
 - b. Setelah mendapatkan data, maka data tersebut diolah dengan menggunakan diagram lingkaran.
 - c. Menggunakan metode *fuzzy k-means clustering* berdasarkan indikator sektor perikanan tangkap.
 - d. Melakukan analisis biplot.
 - e. Membuat analisa data dan identifikasi potensi dan kekurangan sektor perikanan tangkap di masing-masing Kabupaten/ Kota di Jawa Timur.
4. Penarikan kesimpulan
Seluruh rangkaian kegiatan di atas akan dilaporkan dalam bentuk sebuah laporan akhir. Laporan akhir berisi penjelasan pelaksanaan kegiatan penelitian dan pembahasan hasil dan analisa penelitian yang telah dilakukan.

Berikut ini merupakan indikator, rancangan dan tahapan penelitian yang digunakan:



Gambar 3.1 Indikator, Rancangan dan Tahapan Penelitian

4. HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan pengolahan data berdasarkan rancangan dan tahapan penelitian di atas maka hasil perhitungan rata-rata pada setiap indikator *cluster* perairan umum masing-masing Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2016 diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Rata-Rata Indikator *Cluster* Perairan Umum Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2016

No	Kabupaten/ Kota	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	Pacitan	808	885	0	1335	257	4522727	15080	71.05	7686
2	Ponorogo	58	58	0	58	4.3	981696	9181	72.08	8654
3	Trenggalek	400	400	0	400	1	236768	19703	72.91	8445
4	Tulungagung	4200	828	621	828	204.6	11468863	19359	73.28	9534
5	Blitar	416	352	34	806	292.4	2932741	14235	72.8	9272
6	Kediri	189	191	0	191	152.5	1573677	7855	72.14	9883
7	Malang	655	655	373	1672	389.4	7847331	15456	71.98	8845
8	Lumajang	435	432	70	1355	726.4	4089735	21946	69.27	7921
9	Jember	4988	4095	0	5395	118.5	2302050	18100	68.2	8255

10	Banyuwangi	6351	6351	0	5976	99.8	1247660	23146	70.03	10692
11	Bondowoso	1874	1874	0	3188	87.6	7314628	18475	65.73	9519
12	Situbondo	0	0	0	0	0	0	22569	68.28	8677
13	Probolinggo	221	221	0	221	139.9	1467405	20890	66.15	9976
14	Pasuruan	212	212	169	274	195.6	1622346	20738	69.83	8707
15	Sidoarjo	187	135	0	97	329.2	3324146	44657	73.63	12879
16	Mojokerto	380	354	30	526	156.3	2568863	26799	71.96	11559
17	Jombang	0	749	0	751	172.9	2744316	14175	71.67	9963
18	Nganjuk	479	479	0	592	179.4	3496632	10728	70.97	10995
19	Madiun	859	859	168	1657	322.5	7734800	14409	70.36	1071
20	Magetan	215	215	0	215	172.7	731258	12236	72.01	10594
21	Ngawi	560	626	95	1386	341.1	5617152	12794	71.53	10584
22	Bojonegoro	1146	287	248	237	765.2	15400551	16957	70.51	8993
23	Tuban	541	390	278	615	1451.4	17675220	32467	70.55	894
24	Lamongan	6886	2778	79	2778	2693	28646111	38136	71.67	9821
25	Gresik	613	613	445	613	370.8	4822163	37477	72.3	11548
26	Bangkalan	119	56	56	66	114.4	1935136	25604	69.72	7667
27	Sampang	30	30	15	73	0	330696	36292	67.58	7827
28	Pamekasan	0	0	0	0	0	0	29554	66.86	7679
29	Sumenep	28	28	0	28	0	716615	39458	70.42	7557
30	Kediri	287	287	0	287	23	737603	16098	73.62	10773
31	Blitar	0	0	0	0	0	0	14054	73	12258
32	Malang	0	0	0	0	0	0	27895	72.6	1542
33	Probolinggo	50	50	0	50	5.4	154266	35085	69.72	10558
34	Pasuruan	0	0	0	0	0	0	30391	70.84	11963
35	Mojokerto	0	0	0	0	8	61035	26782	72.69	1206
36	Madiun	422	422	0	906	79.7	104200	20582	72.41	14723
37	Surabaya	170	170	50	195	20.8	4304890	38757	73.85	15991
38	Batu	0	0	0	0	0	0	22273	72.16	11274

Berikut ini hasil pengelompokan Kabupaten/ Kota Jawa Timur pada sektor perairan umumberdasarkan data dari Jawa Timur dalam Angka Tahun 2016, Statistik Kesejahteraan 2016, dan IPM Jawa Timur 2016 dengan menggunakan *Fuzzy K-Means Clustering* terbagi menjadi 3 cluster yaitu:

- **Cluster 1**

Berdasarkan pengelompokan dengan menggunakan *Fuzzy K-Means Clustering*, Cluster 1 terdiri dari Sembilan Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu Pacitan, Tulungagung, Malang, Lumajang, Bondowoso, Madiun, Ngawi, Gresik dan Surabaya

Tabel 4.2 Daftar Kabupaten/ Kota Cluster 1

Cluster 1			
No	Kota/Kabupaten	No	Kota/Kabupaten
1	Pacitan	6	Madiun
2	Tulungagung	7	Ngawi
3	Malang	8	Gresik
4	Lumajang	9	Surabaya
5	Bondowoso		

Cluster 1 ini merupakan wilayah dengan jumlah nelayan terendah yaitu dengan rata-rata 4.234 orang dengan rata-rata nilai produksi ikan terendah diantara semua cluster dalam perairan umum ini yakni bernilai 3.249 ton di Tahun 2016. Hal ini juga sejalan dengan nilai rata-rata produksi ikan dalam rupiah dan nilai rata-rata pengeluaran ikan dalam rupiah yang masing-masing hanya berjumlah Rp. 62.161.409,- dan Rp. 21.528,- . Namun kondisi tersebut tidak sejalan dengan jumlah rata-rata rumah tangga/ perusahaan perikanan yang terdapat di 9 kabupaten/ kota dalam anggota cluster yang memiliki peringkat ke dua diantara seluruh cluster perairan umum yaitu berjumlah 1.849 unit dengan jumlah rata-rata perahu/ kapal yang digunakan sebanyak 1.075 unit dan didukung dengan jumlah rata-rata alat penangkap ikan yang dimiliki dalam cluter ini yaitu berjumlah 15.833 unit.

Nilai tersebut mengindikasikan masih kurang optimalnya pengelolaan potensi perikanan tangkap pada perairan umum di cluster pertama ini. Kondisi tersebut dibuktikan dengan jumlah rata-rata rumah tangga/ perusahaan perikanan, jumlah rata-rata perahu/ kapal, dan jumlah rata-rata alat penangkap ikan yang cukup besar, namun tidak dibarengi dengan nilai rata-rata produksi ikan (dalam ton), rata-rata nilai produksi ikan (dalam Rp) dan nilai rata-rata pengeluaran ikan (dalam Rp) yang bernilai tinggi. Pengeluaran perkapita dalam anggota cluster 1 ini rata-rata bernilai Rp. 9.189,- dengan rata-rata Angka Harapan Hidup (AHH) yang bernilai sama pada seluruh cluster perairan umum yakni bernilai 71 Tahun. Jumlah nelayan terendah berada di Kabupaten/ Kota Bondowoso dengan jumlah 11.566 orang. Sedangkan jumlah rata-rata produksi ikan tertinggi dan pengeluaran perkapita tertinggi dalam cluster 1 ini berada pada Kabupaten/ Kota Gresik dengan masing-masing nilai 11.066,4 ton dan Rp. 11.548,-.

Tabel 4.3 Statistika Deskriptif Cluster 1

Cluster 1									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Satuan dalam	(orang)	(buah)	(unit)	(unit)	(ton)	(Rupiah)	(Rupiah)	(Tahun)	(Rupiah)
Mean	4,234	1,849	1,075	15,833	3,429	62,161,409	21,528	71	9,189
STDEV	4,270	2,942	1,469	39,668	4,392	96,827,854	9,816	2	3,935
Minimum	0	0	0	0	0	0	12,794	66	1,071
Maksimum	11,566	9,204	4,533	120,357	11,066	282,384,190	38,757	74	15,991

• **Cluster 2**

Berdasarkan pengelompokan dengan menggunakan *Fuzzy K-Means Clustering*, Cluster2 ini terdiri dari 3 kabupaten/kota di Jawa Timur yaitu Bojonegoro, Tuban dan Lamongan. Cluster ini merupakan cluster terbaik dalam pengoptimalan potensi perikanan tangkap pada perairan umum di Jawa Timur pada Tahun 2016.

Tabel 4.4 Daftar Kabupaten/ Kota Cluster 2

Cluster 2	
No	Kota/Kabupaten
1	Bojonegoro
2	Tuban
3	Lamongan

Cluster 2 ini memiliki jumlah rata-rata nelayan/ petani ikan, rumah tangga/ perusahaan perikanan, perahu/ kapal yang digunakan, alat penangkap ikan, produksi ikan, nilai produksi ikan dan jumlah pengeluaran ikan yang tertinggi diantara semua cluster perairan umum. Berikut nilai rata-rata masing-masing variabel tersebut:

- Nelayan/ petani ikan : 15.568 orang
- Rumah tangga/ perusahaan perikanan : 3.738 buah

- Perahu/ kapal yang digunakan : 3.738 unit
- Alat penangkap ikan : 153.448 unit
- Produksi ikan : 37.260 ton
- Nilai produksi ikan : Rp. 297.241.776,-
- Pengeluaran ikan : Rp. 29.187,-

Hasil pengolahan data pada variabel tersebut di atas juga diperkuat dengan nilai rata-rata pengeluaran perkapita yang rendah dari ketiga cluster perairan umum yaitu berjumlah Rp. 6.569,-. Hal ini memperkuat bukti bahwa anggota cluster telah melakukan optimalisasi potensi perikanan tangkap pada perairan umum di kota/kabupaten Bojonegoro, Tuban dan Lamongan. Kondisi ini sebaiknya terus dipertahankan dan ditingkatkan agar kemandirian maritim di kabupaten/ kota Jawa Timur dapat terus berlangsung di masa mendatang. Kota/ kabupaten Lamongan menjadi peringkat pertama dalam anggota cluster yang telah memaksimalkan potensi perikanan tangkapnya pada perairan umum ini dengan dibuktikan dari seluruh nilai pada seluruh variabel 1 sampai dengan 7 memiliki nilai yang tertinggi. Berikut hasil pengolahan statistik deskriptif pada cluster 2 ini:

Tabel 4.5 Statistika Deskriptif Cluster 2

Cluster 2									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Satuan dalam	(orang)	(buah)	(unit)	(unit)	(ton)	(Rupiah)	(Rupiah)	(Tahun)	(Rupiah)
Mean	15,568	3,738	3,738	153,448	37,260	297,241,776	29,187	71	6,569
STDEV	14,312	3,764	3,764	223,894	40,497	474,831,587	10,964	1	4,932
Minimum	0	0	0	0	0	0	16,957	71	894
Maksimum	28,154	7,527	7,527	410,363	80,361	844,862,076	38,136	72	9,821

• **Cluster 3**

Berdasarkan pengelompokan dengan menggunakan *Fuzzy K-Means Clustering*, Cluster 3 ini terdiri dari 26 Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu kabupaten/ kota Ponorogo, Trenggalek, Blitar, Kediri, Jember, Banyuwangi, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Magetan, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Mdiun dan Batu. Cluster 3 ini memiliki peringkat ke dua (menengah) dibandingkan dua cluster yang lain, karena cluster ini cukup baik dalam mengelola potensi perikanan tangkap pada perairannya.

Tabel 4.6 Daftar Kabupaten/ Kota Cluster 3

Cluster 3			
No	Kota/Kabupaten	No	Kota/Kabupaten
1	Ponorogo	14	Magetan
2	Trenggalek	15	Bangkalan
3	Blitar	16	Sampang
4	Kediri	17	Pamekasan
5	Jember	18	Sumenep
6	Banyuwangi	19	Kediri
7	Situbondo	20	Blitar
8	Probolinggo	21	Malang
9	Pasuruan	22	Probolinggo
10	Sidoarjo	23	Pasuruan
11	Mojokerto	24	Mojokerto
12	Jombang	25	Madiun
13	Nganjuk	26	Batu

Cluster ini memiliki rata-rata jumlah nelayan yang cukup banyak sejumlah 6.170 orang dengan jumlah produksi ikan sebanyak 9.742 ton dan bernilai Rp.133.271.731,- . Jumlah pengeluaran ikan juga menduduki peringkat kedua dalam seluruh cluster sejumlah Rp.22.657,-. Adapun jumlah rata-rata pengeluaran perkapita pada cluster ini bernilai Rp.9.368,- sangat tinggi dibandingkan dua cluster yang lain. Namun nilai rata-rata terendah terdapat pada 3 variabel lainnya seperti rata-rata jumlah rumah tangga/ perusahaan perikanan (1.450 buah), perahu/ kapal ikan yang digunakan (1.398 unit) ,dan alat penangkap ikan (90.231 unit). Hal ini mengindikasikan optimalisasi potensi perikanan tangkap pada perairan umum perlu ditingkatkan lagi pada anggota cluster karena tingginya pengeluaran perkapita masyarakat dalam anggota cluster ini tidak dibarengi dengan peningkatan jumlah rumah tangga/ perusahaan perikanan, jumlah perahu/ kapal serta penggunaan alat tangkap yang memadai padahal disatu sisi memiliki potensi yang cukup baik dilihat dari jumlah nelayan dan jumlah serta nilai produksi ikan yang dimanfaatkan dalam cluster ini.

Rata-rata nilai angka harapan hidup bernilai sama untuk seluruh cluster yakni 71 Tahun. Berdasarkan nilai variabel dalam setiap anggota cluster kabupaten/ kota Sumenep di pulau Madura memiliki potensi perairan umum tertinggi terbukti dari jumlah nelayan, jumlah rumah tangga/ perusahaan perikanan, jumlah perahu/ kapal serta penggunaan alat tangkap yang tertinggi diantara 26 anggota cluster lainnya tetapi produksi ikan belum dimaksimalkan dengan baik.

Tabel 4.7 Statistika Deskriptif Cluster 3

Cluster 3									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Satuan dalam	(orang)	(buah)	(unit)	(unit)	(ton)	(Rupiah)	(Rupiah)	(Tahun)	(Rupiah)
Mean	6,170	1,450	1,398	90,231	9,742	133,271,731	22,657	71	9,368
STDEV	9,910	2,051	2,018	181,509	19,109	251,406,322	9,459	2	2,950
Minimum	0	0	0	0	0	0	7,855	66	1,206
Maksimum	40,200	7,961	7,378	813,493	92,232	1,030,057,020	44,657	74	14,723

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil *cluster* potensi perikanan pada perairan umum dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/ Kota Jawa Timur di Tahun 2016 terbagi menjadi 3 *cluster* dengan karakteristik yang berbeda di setiap *cluster*-nya, yaitu sebagai berikut:

- *Cluster* 1 terdiri dari Sembilan Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu Pacitan, Tulungagung, Malang, Lumajang, Bondowoso, Madiun, Ngawi, Gresik dan Surabaya yang merupakan cluster dengan pengolahan potensi perikanan pada perairan umum terendah dari semua cluster
- *Cluster* 2 ini terdiri dari 3 Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu Bojonegoro, Tuban dan Lamongan. *Cluster* ini merupakan *cluster* terbaik dalam pengoptimalan potensi perikanan pada perairan umum di Jawa Timur pada Tahun 2016.
- *Cluster* 3 ini terdiri dari 26 Kabupaten/ Kota di Jawa Timur yaitu kabupaten/ kota Ponorogo, Trenggalek, Blitar, Kediri. Jember, Banyuwangi, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Magetan, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kediri, Blitar, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Mojokerto, Mdiun dan Batu. *Cluster* 3 ini memiliki peringkat ke dua (menengah) dibandingkan dua *cluster* yang lain, karena *cluster* ini memiliki potensi yang cukup baik namun masih membutuhkan optimalisasi pengelolaan potensi perairannya.

6. REFERENSI

- Ardiansyah, M.A.. “Pemetaan Potensi Perikanan Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur 2011”, Institut Sepuluh Nopember Surabaya, Thesis 2014.
- Bezdek, J.C., Ehrlich, R., Full, W., FCM: Fuzzy C-Means Clustering Algorithm, USA: Computers & Geosciences Vol. 10, No. 2-3, pp. 191-203, 1984.
- Bien, Jacob and Tibshirani, Robert, “Hierarchical Clustering With Prototype via Minimax Linkage”, Journal of the American Statistical Association, 2011.
- Fisher, L., dan Van Ness, J., “Admissible Clustering Procedures”, Biometrika, 58(1), 91-104, 1971.
- Gordon, A. D., “A Review of Hierarchical Classification”, Journal of Royal Statistical Society, Ser. A, 150(2), 119-137., 1987.
- [Http://mediapenyuluhanperikananpati.blogspot.co.id/2012/12/program-pelestarian-plasma-nutfah-ikan.html](http://mediapenyuluhanperikananpati.blogspot.co.id/2012/12/program-pelestarian-plasma-nutfah-ikan.html)
- Johnson, R.A. and Winchern, D.W., “Applied Multivariate Statistical Analysis”, Pearson Education International, USA, 2007.
- Karti, H.S., Pengelompokan Kabupaten/Kota di Propinsi Jawa timur Berdasarkan Indikator Pendidikan SMA/SMK/MA Dengan Menggunakan Metode C-Means dan Fuzzy K-Means, Surabaya: ITS, 2013.
- PPID. (24 Juni 2012). Konsumsi Ikan Masyarakat Jatim Terbesar. Kominfo Jatim. Halaman 1. Tersedia: <http://kominfo.jatimprov.go.id/watch/31496> (10 Oktober 2013).
- Sukim, Metode C-Means Cluster dan Fuzzy C-Means Cluster Serta Aplikasinya pada Kasus Pengelompokan Desa/Kelurahan Berdasarkan Status Keteringgalan. Thesis, Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA-ITS, 2011.
- Puspowati, Tuti, “Algoritma Self Organizing Maps (SOM) untuk Pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan Indikator Pemerataan Pendidikan”, Tesis, Jurusan Statistika, FMIPA ITS, Surabaya, 2009.
- Yuniati, R.A. Norromadani., Rachman, Farizi., Surahmat, Djoko., Penerapan *Fuzzy K-Means Clustering Method* pada Pemetaan Sektor Perairan Umum Kabupaten/ Kota Jawa Timur, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo: Jurnal Penelitian Chanos Chanos ISSN 1693-6299 Vol 18 No.1, 2017.
- Yuniati, R.A. Norromadani., Rachman, Farizi., Rahmat, M. Basuki., Pemetaan Sektor Perikanan Laut Kabupaten/ Kota Jawa Timur dengan *Metode Fuzzy K-Means Clustering*, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya: Seminar Nasional Maritim, Sains, dan teknologi Terapan, 2016.