

CLUSTERING JENIS TUMOR KULIT MENGGUNAKAN METODE FCM (FUZZY C-MEANS)

Dyah Widhyanti

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : widhyantidyah@gmail.com

Dwi Juniati

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : dwi_juniati@yahoo.com

Abstrak

Kulit adalah bagian yang paling penting bagi manusia. Salah satu penyakit kulit adalah tumor kulit. Minimnya pengetahuan menyebabkan terlambatnya penanganan tumor kulit bagi pengidapnya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk membantu pendeteksian dini tentang tumor kulit. Penelitian ini menerapkan metode fuzzy clustering means (FCM) untuk mengelompokkan jenis tumor kulit menjadi 3 kelas yaitu normal, atipikal, dan melanoma. Variabel yang digunakan adalah *border*, *color*, dan *diameter*. Setelah dilakukan pengelompokan dari 30 data didapatkan 23 data yang dikelompokkan dengan benar dan 7 data salah. Sehingga diperoleh tingkat keakurasian sebesar 76,67%. Hal ini menunjukkan bahwa clustering menggunakan FCM cukup baik diterapkan pada data tersebut dikarenakan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil analisis rumah sakit.

Kata kunci: tumor kulit; ekstraksi ciri; *fuzzy clustering means* (FCM)

Abstract

The skin is the most important part of humans. One skin disease is a skin tumor. The lack of knowledge that causes delays in handling skin tumors for sufferers. Therefore, research is needed to assist early detection of skin tumors. This research method uses the method of fuzzy clustering means (FCM) to group skin tumor types into 3 classes namely normal, atypical, and melanoma. The variables used are boundary, color, and diameter. After grouping the 30 data, 23 data were grouped correctly and 7 data were wrong. Obtained an accuracy level of 76.67%. This shows that the grouping using FCM is quite well applied to this data because there is no significant difference in the results of hospital analysis.

Keywords : skin tumors; feature extraction; fuzzy clustering means (FCM)

1. PENDAHULUAN

Kulit adalah bagian yang paling penting bagi manusia. Hal itu dikarenakan kulit melapisi serta melindungi tulang dan daging pada tubuh manusia. Selain itu kulit juga mempengaruhi penampilan diri seseorang. Pada siang hari kulit sering terpapar langsung sinar ultraviolet yang dapat membahayakan kesehatan kulit. Dalam jangka waktu yang lama, karena terletak pada bagian terluar tubuh maka kulit menjadi lebih rentan terhadap berbagai penyakit, salah satu penyakit yang bisa terjadi adalah tumor kulit.

Tumor kulit dibedakan menjadi 2 yaitu tumor jinak dan tumor ganas. Tumor jinak sering disebut tidak berbahaya, hal ini dikarenakan tidak sampai berkembang menjadi kanker. Namun, penyakit ini tidak bisa dianggap remeh karena dapat berakibat fatal apabila tidak segera ditangani dengan baik. Semakin cepat penyakit tumor jinak ini diobati akan semakin baik hasilnya. Salah satu jenis tumor jinak yang disebabkan faktor keturunan adalah nevus atipikal. Untuk jenis tumor ini, walaupun jarang namun dapat berkembang menjadi tumor ganas (kanker). Tumor ganas termasuk ke dalam kanker, tumor ini dapat menyebar ke dalam jaringan tubuh. Seiring

dengan perkembangan tumor ganas, beberapa sel kanker dapat menyebar ke seluruh anggota badan melalui darah atau organ-organ tubuh, sehingga membentuk tumor baru yang letaknya jauh dari tumor asal (Septian dkk., 2016). Salah satu jenis tumor kulit ganas (kanker) adalah melanoma. Menurut American Melanoma Foundation, jenis kanker kulit tersebut menyebabkan sekitar 75% dari semua kematian yang disebabkan penyakit kanker kulit (Damayana, Atmaja, & Fauzi, 2016). Kanker kulit muncul ketika DNA sel kulit yang rusak (kebanyakan disebabkan oleh radiasi sinar ultraviolet dari matahari) memicu mutasi sehingga sel kulit berkembang dengan cepat, tidak dapat dikendalikan dan mulai membentuk melanoma (Septian dkk., 2016). Menurut data WHO, di seluruh dunia setiap tahunnya muncul penyakit melanoma sebanyak 132.000 kasus. Kasus kanker melanoma selalu muncul setiap 3 kasus kanker yang terjadi dan akan terus meningkat dikarenakan lapisan ozon semakin menipis (Syahputra, 2018). Mendeteksi penyakit sedini mungkin adalah cara yang tepat dalam menghindari kecatatan ataupun kemungkinan yang fatal. Karena terletak di permukaan kulit, maka menjadi lebih mudah bagi siapapun dalam mengenali ciri dari kanker kulit ini (Septian dkk., 2016).

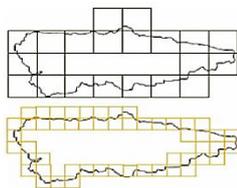
Minimnya pengetahuan tentang indikasi tumor kulit ini menyebabkan terlambatnya penanganan tumor kulit pada pengidapnya, sehingga bisa saja merenggut nyawa seseorang. Para dermatolog ahli mengatakan bahwa sekitar 80% kasus melanoma dapat dikenali dari ciri fisiknya yang disebut dengan ABCD (*Asymmetry, Border, Colors, dan Diameter*) (Rigel, Russak, & Friedman, 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh Isnaini & Juniati (2019) pengenalan jenis tumor kulit menggunakan dimensi fraktal metode *box counting* dan *K-Means* menghasilkan akurasi sebesar 100% untuk pengklasteran menjadi 2 klaster (tumor jinak dan tumor ganas / kanker) dan 65% untuk pengklasteran menjadi 3 klaster (nevus normal, nevus atipikal, dan melanoma). Berbeda dengan penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini menggunakan *Border, Color, dan Diameter* dari nevus (tahi lalat) tersebut. Kemudian hasil dari perhitungan akan digunakan dalam proses pengelompokan data menjadi 3 kelas (nevus normal, nevus atipikal, dan melanoma) menggunakan *Fuzzy C-means*.

2. KAJIAN TEORI

Ekstraksi Ciri

Border

Border dapat di analisis dengan menghitung dimensi fraktal. Dimensi fraktal suatu obyek menunjukkan tingkat kepadatan obyek tersebut. Perhitungan dimensi fraktal pada penelitian ini digunakan metode *box counting*. Dimana metode tersebut melakukan perhitungan dengan cara menutup area obyek dengan kotak persegi (*box*) dengan ukuran yang bervariasi (Dwi Juniati & Budayasa, 2016). Langkah pertama dalam metode ini adalah pengambilan citra dari objek fraktal. Dari citra tersebut, selanjutnya akan dibagi menjadi beberapa kotak dengan ukuran (r) yang bervariasi. Jika pada sebuah garis dilakukan pembagian menjadi bagian yang sama, maka masing-masing bagian mempunyai rasio $s = \frac{1}{N}$ (Ratri, Purnomo, & Riwanisa, 2014).



Gambar 1. Penentuan kotak dalam menentukan dimensi garis pantai (Ratri dkk., 2014).

Dari gambar diatas selanjutnya dilakukan perhitungan banyaknya kotak $N(s)$ yang berisi bagian objek. Nilai $N(s)$ bergantung pada kotak s . Selanjutnya, dilakukan perhitungan dimensi fraktal menggunakan rumus :

$$D(s) = \frac{\log N(s)}{\log s} \quad (1)$$

Color

Munculnya variasi warna pada tahi lalat adalah tanda awal melanoma. Karena sel melanoma tumbuh di pigmen penumbuh (Syahputra, 2018). Di sini varians warna dari

gambar (*Red, Green, and Blue*) RGB telah dihitung menggunakan HSV.

HSV adalah singkatan dari *Hue, Saturation, and Value*. Hue merupakan nilai khusus yang menunjukkan posisi warna murni dari variasi warna direntang nilai antara 0 dan 1. Nilai 0 menunjukkan pada warna merah, $\frac{1}{6}$ adalah kuning, $\frac{1}{3}$ adalah hijau, dan seterusnya. Saturation sering disebut *chroma*, yaitu kemurnian atau kekuatan warna. *Value* adalah kecerahan dari warna (Triatmojo & Sugandi, 2018). Dalam penelitian ini penulis menggunakan nilai *hue* sebagai masukan untuk *color/warna*.

Diameter

Karena lukanya sering tidak beraturan, untuk mencari diameter yang dipilih adalah diameter yang paling besar. Melanoma biasanya memiliki diameter yang lebih besar dari 6 milimeter (Septian et al., 2016). Untuk menghitung diameter penulis menggunakan deteksi tepi *canny*.



Gambar 3. Contoh gambar yang telah disegmentasi menggunakan deteksi tepi *canny*

3. METODE

Penelitian ini menggunakan dataset dari Rumah Sakit Pedro Hispano (Matosinhos, Portugal) yang diakses secara online melalui <http://www.fc.up.pt/addi/ph2%20database.html>.

Dataset ini terdiri dari 30 gambar *dermoscopic* yang terdiri dari 10 gambar nevus normal, 10 gambar nevus atipikal, dan 10 gambar melanoma dengan resolusi 768x560 dan format BMP. Kemudian gambar tersebut diubah menjadi resolusi 60x60 dan format JPG.



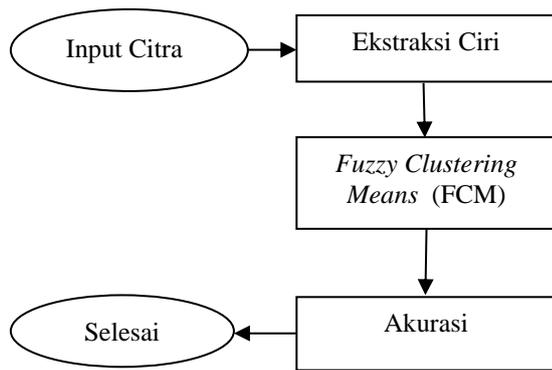
Gambar 4. Contoh nevus normal



Gambar 5. Contoh nevus atipikal



Gambar 6. Contoh melanoma



Gambar 7. Diagram alur rancangan penelitian

Proses Ekstraksi Ciri

Dalam penelitian ini menggunakan analisis BCD yaitu *border, color, dan diameter* untuk mengenali ciri fisik tumor kulit. Proses pertama citra dalam RGB diubah ke HSV dan diambil nilai *Hue* untuk mewaliki nilai *color*. Kemudian citra diubah ke *binary image* yang digunakan sebagai langkah awal proses menghitung dimensi fraktal menggunakan metode *box counting*. Proses selanjutnya dilakukan *segmentation image* yang digunakan sebagai deteksi tepi *Canny* pada proses perhitungan diameter tumor. Pada proses ini karena terdapat beberapa gambar yang memiliki lebih dari satu diameter maka dipilih diameter yang paling besar.

Proses Clustering dengan FCM

Algoritma *Fuzzy Clustering Means* (FCM) merupakan perbaikan dari algoritma *k means* klasik (Devi dkk., 2011). Konsep FCM yang pertama adalah menentukan pusat klaster, dimana pusat klaster tersebut yang akan menentukan rata-rata lokasi untuk masing-masing klaster. Saat kondisi awal, pusat klaster kemungkinan masih belum akurat. Masing-masing data mempunyai derajat keanggotaan yang mewakili setiap klaster. Dengan cara memperbaiki pusat klaster dan nilai keanggotaan pada masing-masing data secara berulang, maka pusat klaster akan bergerak menuju lokasi yang tepat (Hidayat, Wasono, & Darsyah, 2018). Misalkan diberikan suatu *data set* berhingga dengan $X = \{x_1, \dots, x_n\}$. *C-partisi* fuzzy dari X adalah keluarga himpunan bagian fuzzy dari X , dilambangkan $P = \{A_1, A_2, \dots, A_c\}$, yang memenuhi (D. Juniati, Khotimah, Wardani, & Budayasa, 2018) :

$$\sum_{i=1}^c A_i(x_k) = 1 \text{ dan } 0 < \sum_{k=1}^n A_i(x_k) < n, \forall_i \quad (2)$$

Untuk setiap partisi A_i , pusat data dihitung dengan (D. Juniati et al., 2018):

$$V_i = \frac{\sum_{k=1}^n [A_i(x_k)]^{m*} x_k}{\sum_{k=1}^n [A_i(x_k)]^m} \quad (3)$$

Langkah-langkah *Fuzzy C-Means* (FCM) (Juniati dkk., 2018):

- (1) Pilih nilai c menunjukkan jumlah *cluster*, bilangan *real* $m > 1$, error Terkecil yang diharapkan = ξ .
- (2) Pilih partisi- c fuzzy awal P_0 .
- (3) Hitung pusat cluster $v_1(t), v_2(t), \dots, v_c(t)$ untuk setiap partisi c dari P_t .
- (4) Cari P_{t+1} dengan prosedur berikut :
Untuk setiap $x_k \in X$, jika $\|x_k - v_i(t)\|^2 > 0, \forall_i$ didefinisikan :

$$A_i^{(t+1)}(x_k) = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{\|x_k - v_i(t)\|^2}{\|x_k - v_j(t)\|^2} \right)^{\frac{1}{m-1}} \right]^{-1} \quad (4)$$

Jika $\|x_k - v_i(t)\|^2 = 0$, untuk $i \in I$, definisi $A_i^{(t+1)}(x_k)$ dengan bilangan *real non negatif*, bahwa jumlah I sama dengan 1, dan mendefinisikan $A_i^{(t+1)}(x_k) = 0$, for $i \in N_c - I$.

- (5) Jika kondisi $|P_t - P_{t-1}| \leq \xi$ maka berhenti, jika tidak maka lakukan kembali langkah ke - 3.

4. PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan uraian hasil ekstraksi ciri tumor kulit yaitu dimensi, warna, dan diameter.

Tabel 1. Hasil ekstraksi ciri tumor kulit

No.	Dimensi	Warna	Diameter
1	1.8848	0.0199	3.6326
2	1.8750	0.0565	4.3177
3	1.9300	0.0165	2.3574
4	1.8906	0.0427	3.4959
5	1.9146	0.7374	3.3138
6	1.9216	0.0511	2.8937
7	1.8889	0.0692	3.9594
8	1.8524	0.0867	4.4149
9	1.8944	0.0707	3.5011
10	1.9092	0.0620	2.9541
11	1.6786	0.0542	5.8147
12	1.6425	0.0286	5.1301
13	1.7237	0.0349	4.7911
14	1.9037	0.0238	3.3803
15	1.5524	0.0238	6.4653
16	1.8545	0.9949	4.4533
17	1.7771	0.0473	5.3859
18	1.6681	0.0547	5.0575
19	1.7771	0.0433	5.3258
20	1.8350	0.0833	4.6732
21	1.8999	0.0542	3.4773
22	1.9371	0.0641	2.6001
23	1.9163	0.0667	2.8684
24	1.9251	0.0803	2.8255
25	1.9453	0.0833	1.9217
26	1.9518	0.0714	1.0530
27	1.9437	0.0608	2.1883
28	1.9421	0.0803	1.8833
29	1.9286	0.0784	2.5776
30	1.9535	0.0784	1.0036

Dari hasil Tabel 1 dilakukan clustering menggunakan metode FCM. Dalam penelitian ini data kemudian dikelompokkan menjadi 3 cluster yaitu nevus normal, nevus atipikal, dan melanoma.

Tabel 2. Hasil clustering menggunakan FCM

No.	Cluster	No.	Cluster
1	2	16	3
2	3	17	3
3	1	18	3
4	2	19	3
5	2	20	3
6	2	21	2
7	2	22	1
8	3	23	2
9	2	24	2
10	2	25	1
11	3	26	1
12	3	27	1
13	3	28	1
14	2	29	1
15	3	30	1

Dari hasil Tabel 2 terlihat bahwa ada 7 data dari 30 data memiliki nilai salah/ tidak sesuai dengan diagnosa dari Rumah Sakit Pedro Hispano. Selanjutnya untuk mengetahui berapa tingkat keakurasiannya dari hasil clustering tersebut menggunakan formula berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{23}{30} \times 100\% = 76,67\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh persentase sebesar 76,67%. Hal ini menunjukkan bahwa clustering menggunakan FCM cukup baik diterapkan pada data tersebut karena tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil analisis rumah sakit. Adapun, terdapat tujuh data yang bernilai salah bisa disebabkan karena dalam penelitian ini menggunakan 3 variabel yaitu dimensi, warna, dan diameter.

5. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa untuk mengenali ciri fisik jenis tumor kulit dapat menggunakan ekstraksi ciri yaitu *border*, *color*, dan *diameter*. Dalam penelitian ini penyusun menggunakan dimensi fraktal untuk mewakili ciri *border*, nilai *hue* untuk mewakili *color* dan dipilih diameter terbesar untuk mewakili ciri *diameter*. Hasil ekstraksi ciri digunakan untuk mengelompokkan *data set* menjadi 3 kelas menggunakan metode FCM (*Fuzzy C-Means*). Setelah dilakukan pengelompokan dari 30 data didapatkan 23 data yang dikelompokkan dengan benar dan 7 data salah. Sehingga diperoleh tingkat keakurasiannya sebesar 76,67%. Hal ini menunjukkan bahwa clustering menggunakan

FCM cukup baik diterapkan pada data tersebut karena tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil analisis rumah sakit

DAFTAR PUSTAKA

- Damayana, I., Atmaja, R. D., & Fauzi, H. (2016). *Deteksi Kanker Kulit Melanoma Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Wevelet Transform*. 3(3), 4718–4723.
- Devi, R. S., Suresh, L. P., & Shunmuganathan, D. K. L. (2011). Investigation on Dermoscopic Image Segmentation using Fuzzy Clustering Techniques. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 2(0976), 126–132.
- Hidayat, R., Wasono, R., & Darsyah, M. Y. (2018). Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah Menggunakan Metode K-Means Dan Fuzzy C-Means. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi*. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3017/2932>
- Isnaini, N. A., & Juniati, D. (2019). Klasifikasi Jenis Tumor Kulit Menggunakan Dimensi Fraktal Box Counting dan K-Means. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Matematika*, 3(2), 71–77.
- Juniati, D., Khotimah, C., Wardani, D. E. K., & Budayasa, K. (2018). Fractal dimension to classify the heart sound recordings with KNN and fuzzy c-mean clustering methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 0–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012202>
- Juniati, Dwi, & Budayasa, I. K. (2016). *Geometri Fractal dan Aplikasinya* (Unesa University Press, ed.). Surabaya.
- Ratri, A. A., Purnomo, K. D., & Riwanisa, R. R. (2014). *Aplikasi Dimensi Fraktal pada Bidang Biosains*. (November), 299–307.
- Rigel, D. S., Russak, J., & Friedman, R. (2010). *The Evolution of Melanoma Diagnosis: 25 Years Beyond the ABCDs*. 60(5), 301–316. <https://doi.org/10.3322/caac.20074>. Available
- Septian, W., Riana, D., Prayogo, M. J., Pusat, J., Pusat, J., & Pusat, J. (2016). *Deteksi Diameter Tumor Pada Kulit Menggunakan Segmentasi Citra Berdasarkan Karakteristik ABCDE*. 3(September), 314–323.
- Syahputra, R. (2018). *Klasifikasi Tingkat Keganasan Melanoma Menggunakan Evolving Clustering Method*.
- Triatmojo, F., & Sugandi, B. (2018). *Robot Pengikut Posisi dengan Menggunakan Filter Warna HSV*. 10(2), 59–63.