LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : *JURNAL ILMIAH*

Judul Jurnal Ilmiah	:	Segmentasi Area Gigi Menggunakan Fuzzy C-Means
Penulis Jurnal Ilmiah	:	Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom
Identitas Jurnal Ilmiah	:	
a. Nama Jurnal	:	Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan
b. Nomor/Volume	:	4/2
c. Edisi	:	Juli-Desember 2017
d. ISSN	:	235-838X
e. Penerbit	:	Politeknik Negeri Jember
f. Jumlah Halaman	:	96

Kategori Publikasi Makalah

- [ ] Jurnal Ilmiah Internasional
- [ ] Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
- [√] Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional [ ]	Nasional Terakreditasi [ ]	Nasional Tidak Terakreditasi [√]	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)			7,5	0,75
b.Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			7,5	2,25
c.Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			7,5	2,25
d.Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)			7,5	2,25
Total = (100%)				7,5
KOMENTAR PEER REVIEW	1. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur: Sangat Lengkap 2. Tentang ruang lingkup & kedalaman pembahasan: Sangat memadai 3. Kecukupan dan kemutrakjhiran data serta metodologi: Up to date 4. Kelengkapan unsur kualitas penerbit: lengkap 5. Indikasi plagiasi: < 19 % 6. Kesesuaian bidang Ilmu: Sangat sesuai			

Jember, 16 Januari 2019
Reviewer 1

(Agung Nilogiri, ST., M.Kom)
NIP 19770330 200501 1 002
Unit kerja : FT Universitas Muhammadiyah Jember

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : *JURNAL ILMIAH*

Judul Jurnal Ilmiah	:	Segmentasi Area Gigi Menggunakan Fuzzy C-Means
Penulis Jurnal Ilmiah	:	Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom
Identitas Jurnal Ilmiah	:	
a. Nama Jurnal	:	Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan
b. Nomor/Volume	:	4/2
c. Edisi	:	Juli-Desember 2017
d. ISSN	:	235-838X
e. Penerbit	:	Politeknik Negeri Jember
f. Jumlah Halaman	:	96

Kategori Publikasi Makalah

[ ] Jurnal Ilmiah Internasional

[ ] Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

[√] Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional [ ]	Nasional Terakreditasi [ ]	Nasional Tidak Terakreditasi [√]	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)			7,5	0,75
b.Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			7,5	2,25
c.Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			7,5	2,25
d.Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)			7,5	2,25
Total = (100%)				7,5
KOMENTAR PEER REVIEW	1. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur: Lengkap 2. Tentang ruang lingkup & kedalaman pembahasan: Sesuai 3. Kecukupan dan kemutrakjhiran data serta metodologi: Cukup Jelas 4. Kelengkapan unsur kualitas penerbit: Lengkap 5. Indikasi plagiasi: Tidak ada Plagiasi 6. Kesesuaian bidang Ilmu: Sesuai			

Jember, 16 Januari 2019

Reviewer 2

(Ir, Dewi Lusiana, MT.)
NPK 04 10 624
Unit kerja : FT Universitas Muhammadiyah Jember

SEGMENTASI AREA GIGI MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS

by Hardian Oktavianto

Submission date: 17-Jan-2019 02:26PM (UTC+0700)
Submission ID: 1065153430
File name: Hardian_unmuh-jember.docx (1,004.57K)
Word count: 2180
Character count: 13075

SEGMENTASI AREA GIGI MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS

Hardian Oktavianto[1], Izzati Muhimmah[2], Taufiq Hidayat[2]

[1] *Teknik Informatika,Universitas Muhammadiyah Jember*
Jl. Karimata 49 Jember
hardian.oktavianto@gmail.com
[2,3] *Teknik Informatika,Universitas Islam Indonesia*
Jl. Kaliurang KM 14.5 Sleman Yogyakarta
[2] izzati@uii.ac.id
[3] taufiqhid@fti.uii.ac.id

Abstract

Researches with early detection of caries using x-ray topic has been widely developed, generally before doing object detection, the early step is segmentation. Image segmentation is one of the digital image processing steps used to segregate an area or object observed with other areas or objects. Segmentation has an important role as the initial determination of the desired area or object so that it can be continued to the identification stage. FCM (fuzzy c-means) algorithm is one of object segmentation technique or object grouping in the field of digital image processing study. The basic concept of FCM is to determine the centroid and members of each group adaptively, in principle FCM uses a fuzzy grouping model so that a data or element becomes a member of all the clusters that are formed.

Segmentation of the dental area using FCM with 4 clusters aims to segment the enamel, dentin, pulp, and backround areas. The result of segmentation using FCM is influenced by the condition of the dataset used. The background area of the entire dataset can be well segmented. FCM is also capable of segmenting the enamel area but in some datasets, the enamel segmentation results are still mixed with other teeth areas. For the dentin and pulp areas, the segmentation result of these two areas is not optimal yet; most of the dentin and or pulp areas are still segmented with the other teeth's area.

Keywords— Fuzzy c-means, Image Segmentation, Teeth Segmentation.

PENDAHULUAN

Penelitian - penelitian dengan tema deteksi dini karies yang menggunakan sumber citra *x-ray* telah banyak dilakukan, beberapa diantaranya adalah Wei Kuang dan Weiping Ye pada 2008 yang menerapkan *kernel-modified* SVM sebagai *classifier* dengan segmentasi *watershed* sebagai metode dalam peningkatan kualitas citra [1]. João Paulo Ribeiro de Oliveira pada 2009 dalam tesisnya yang mendeteksi karies gigi pada citra *panoramic* dalam 3 tahap utama, penentuan *region of interest* (ROI) dari keseluruhan visual citra *x-ray panoramic*, pemisahan area per gigi dengan *active contour*, dan tahap terakhir adalah klasifikasi [2]. Abdolvahab Ehsani Rad et. al. pada 2015 menerapkan *median filter* dan *thresholding* sebagai metode peningkatan kualitas citra *x-ray*, kemudian melakukan pemisahan obyek gigi dengan *integral projection*, dan metode *feature map* untuk deteksi karies gigi [3]. Ketiga penelitian tersebut mempunyai kesamaan yaitu melakukan segmentasi terlebih dahulu sebelum melakukan deteksi karies gigi.

Segmentasi citra merupakan salah satu tahap pengolahan citra digital yang digunakan untuk melakukan pemisahan area atau obyek yang diamati dengan area atau obyek lainnya [4]. Pada kasus deteksi obyek pada suatu citra, segmentasi mempunyai peran penting sebagai awal penentuan area atau obyek yang diinginkan sehingga dapat dilanjutkan ke tahap identifikasi [5].

Penelitian tentang segmentasi citra medis juga telah banyak dilakukan. Beberapa diantaranya yang berkaitan dan menunjang penelitian ini adalah, penelitian tentang segmentasi tumor hati dari citra CT-*Scan* yang dilakukan oleh Bing Nan Li pada 2009 [6], segmentasi organ tubuh dengan format citra medis

berbeda yaitu *cerebral tissue* citra MRI, *liver tissue* dari citra CT-*Scan*, dan *carotid artery* dari citra *ultrasound*, yang juga dilakukan oleh Bing Nan Li pada 2011 [7], dan segmentasi massa dari citra mamografi yang dilakukan Anitha pada 2009 [8]. Semua penelitian tersebut menerapkan metode *clustering* yaitu *fuzzy c-means* (FCM) untuk melakukan segmentasi obyek pada citra medis dan menghasilkan akurasi yang baik.

Algoritma FCM merupakan salah satu teknik segmentasi obyek atau pengelompokan obyek dalam bidang kajian pengolahan citra digital. Konsep dasar FCM adalah menentukan *centroid* dan anggota masing – masing kelompok secara adaptif, pada prinsipnya FCM menggunakan model pengelompokan *fuzzy* sehingga sebuah data atau elemen menjadi anggota dari semua *cluster* yang terbentuk. Pada bidang pengolahan citra, yang dimaksud dengan data atau elemen adalah masing – masing piksel pada sebuah citra. Keanggotaan data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaannya, dimana derajat keanggotaan ini bernilai antara 0 hingga 1, semakin besar atau tinggi derajat keanggotaan sebuah data terhadap sebuah *cluster* maka semakin tinggi pula kepemilikan data tersebut pada sebuah *cluster* dan begitu juga sebaliknya [5], [9].

Pada penelitian ini akan dilakukan segmentasi struktur gigi atau segmentasi bagian – bagian gigi sehingga diharapkan dapat membantu para ahli untuk melakukan identifikasi obyek pada tahap selanjutnya, khususnya identifikasi atau deteksi karies secara dini. Segmentasi nantinya bertujuan mendapatkan 4 area atau bagian dari tiap dataset, yaitu area *enamel*, area *dentin*, area *pulpa*, dan area latar belakang (*background*). Data citra yang digunakan adalah citra *x-ray* gigi berjenis *periapical*. Tahap pertama adalah melakukan persiapan data atau *preprocessing*, kemudian dilanjutkan dengan melakukan segmentasi menggunakan FCM, dan yang terakhir adalah melakukan analisa terhadap hasil segmentasi.

TINJAUAN PUSTAKA

FCM menggunakan suatu fungsi obyektif μ_{mn} untuk menentukan derajat keanggotaan dari obyek ke-n terhadap *cluster* ke-m, dalam bidang pengolahan citra digital, obyek ke-n yang dimaksud disini adalah masing – masing piksel pada suatu citra. *Cost function* dari FCM adalah :

$$J = \sum_{n=1}^{N} \sum_{m=1}^{C} \mu_{mn}^{l} \, \|i_n - v_m\|^2 \qquad (1)$$

dimana $l(> 1)$ adalah sebuah parameter yang mengendalikan tingkat *fuzzy* atau bobot eksponen, c adalah jumlah *cluster*, μ_{mn} adalah fungsi keanggotan yang didefinisikan seperti pada rumus (2), dan v_m adalah pusat *cluster* seperti pada rumus (3). Fungsi keanggotaan μ_{mn} dan *centroid* v_m akan diperbarui secara iteratif.

$$\mu_{mn} = \frac{\|i_n - v_m\|^{-2/(l-1)}}{\sum_{k=1}^{C} \|i_n - v_k\|^{-2/(l-1)}}; \qquad (2)$$

$$v_m = \frac{\sum_{n=1}^{N} \mu_{mn}^{l} i_n}{\sum_{n=1}^{N} \mu_{mn}^{l}} \qquad (3)$$

Algoritma FCM ini akan optimal ketika piksel – piksel yang dekat dengan suatu *centroid* mempunyai nilai keanggotaan yang tinggi sedangkan piksel – piksel yang jauh dengan suatu *centroid* mempunyai nilai keanggotaan yang rendah.

Salah satu permasalahan dalam implementasi algoritma FCM dalam segmentasi citra digital adalah kurangnya informasi spasial, dimana informasi spasial ini merupakan salah satu karakteristik penting dari suatu gambar yang merepresentasikan korelasi antar piksel tetangga. Pada suatu citra, piksel tetangga cenderung memiliki nilai - nilai fitur yang serupa, selain itu informasi spasial juga menunjukkan probabilitas kepemilikan pada *cluster* yang sama. Karena *noise* dan artefak sering mempengaruhi kinerja dan hasil dari segmentasi, hal ini memunculkan ide untuk menggabungkan informasi spasial ke dalam FCM. Keh-Shih Chuang melakukan penelitian dengan mengembangkan algoritma FCM dimana informasi spasial dapat dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan secara langsung menggunakan :

$$\mu'_{mn} = \frac{\mu_{mn}^{p} h_{mn}^{q}}{\sum_{k=1}^{C} \mu_{kn}^{p} h_{kn}^{q}} \qquad (4)$$

Dimana p and q adalah dua parameter yang mengendalikan masing – masing kontribusi dari kedua fungsi, apabila nilai $p = 1$ dan nilai $q = 0$, maka hasilnya sama saja dengan FCM tanpa menggunakan atau melibatkan informasi spasial. Variabel h_{mn} merupakan informasi spasial yang didefiniskan dengan :

$$h_{mn} = \sum_{k \in N_n} \mu_{mk}, \qquad (5)$$

Dimana N_n merupakan *local window* yang berpusat disekitar piksel n. Kegunaan dari informasi spasial tersebut sama seperti fungsi keanggotaan, fungsi spasial h_{mn} menunjukkan probabilitas bahwa piksel i_n menjadi anggota cluster ke-m. Fungsi spasial dari piksel terhadap suatu cluster akan bernilai besar jika sebagian besar piksel tetangga juga berada pada *cluster* yang sama. Bobot μ_{mn} dan *centroid* v_m akan diperbarui menggunakan rumus 2 dan 3 [5],[7].

Gambar 1. Tahapan Penelitian

METODE PENELITIAN

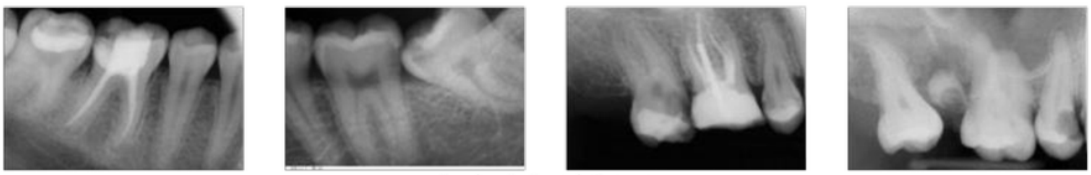
Garis besar penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *preprocessing*, segmentasi dengan FCM, dan yang terakhir adalah analisa hasil. Secara umum tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Penelitian ini menggunakan dataset berupa data citra *x-ray periapical* yang berasal dari Pusat Kesehatan Universiti Teknologi Malaysia (UTM) tahun 2013. Masing - masing citra merupakan hasil dari pemeriksaan gigi yang dilakukan terhadap obyek mahasiswa dengan rentang usia antara 25 - 35 tahun. Dataset tersebut diambil dengan menggunakan peralatan medis Sirona buatan Jerman dan proses digitalisasinya menggunakan *scanner* SIDEX XG [4].

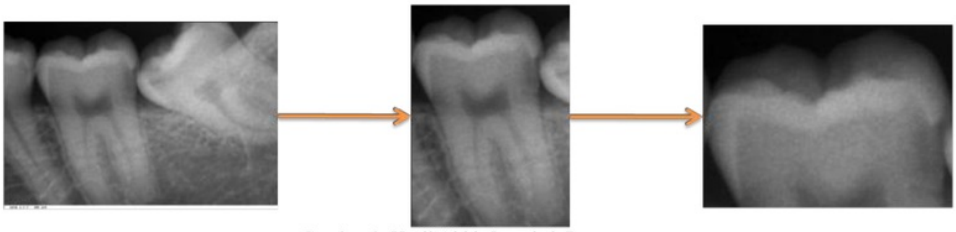
Keseluruhan dataset didigitasi sehingga mempunyai format *grayscale* dan kompresi JPG, dengan resolusi 512x748 pixel, beberapa contoh dataset citra dapat dilihat pada gambar 2. Tingkat kecerahan (*brightness*) dan level kontras untuk keseluruhan citra berbeda - beda, pada beberapa citra memuat bingkai batas yang secara visual ditampilkan dengan warna putih, baik bingkai informasi citra yang terdapat pada dasar atau bagian paling bawah citra, atau bingkai batas samping kanan atau kiri. Kondisi dataset tersebut nantinya akan diolah pada tahap praproses.

Tahap *preprocessing* yaitu melakukan persiapan data citra yang digunakan sebagai masukan (*input*). Dataset seperti pada gambar 2 kemudian akan dilakukan pemotongan atau *cropping* untuk pemilihan area 1 buah gigi saja yang mengandung karies, kemudian untuk lebih menyederhanakan proses segmentasi maka dari citra area 1 buah gigi dilakukan lagi pemotongan khusus daerah mahkota gigi (*teeth crown*) saja. Dataset juga divalidasi oleh ahli untuk mengetahui gigi mana saja yang mengandung karies. Dataset yang telah divalidasi ini kita sebut sebagai citra *groundtruth*.

Proses *cropping* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak bantu Matlab. Proses *cropping* dilakukan dengan memilih area gigi yang mengandung karies, kemudian setelah didapatkan area gigi yang mengandung karies, *cropping* dilanjutkan dengan memotong area mahkota gigi. Citra hasil *preprocessing* ditunjukkan seperti pada gambar 3, citra tersebut menjadi masukan bagi proses selanjutnya yaitu segmentasi menggunakan FCM.



Gambar 2. Contoh Dataset



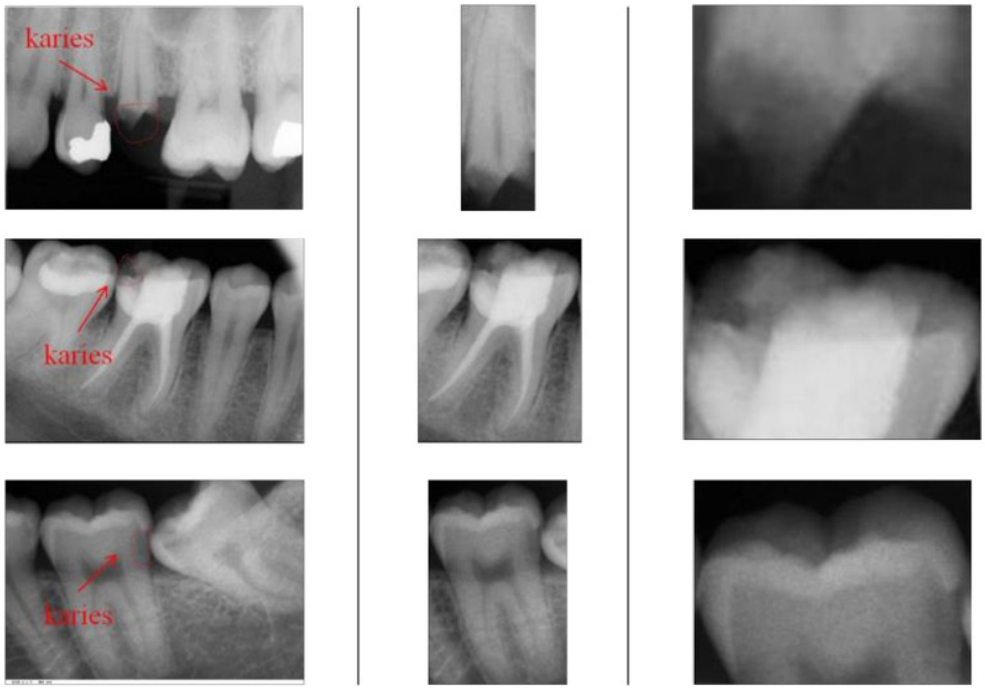
Gambar 3. Hasil Akhir Langkah Preprocess

HASIL DAN PEMBAHASAN

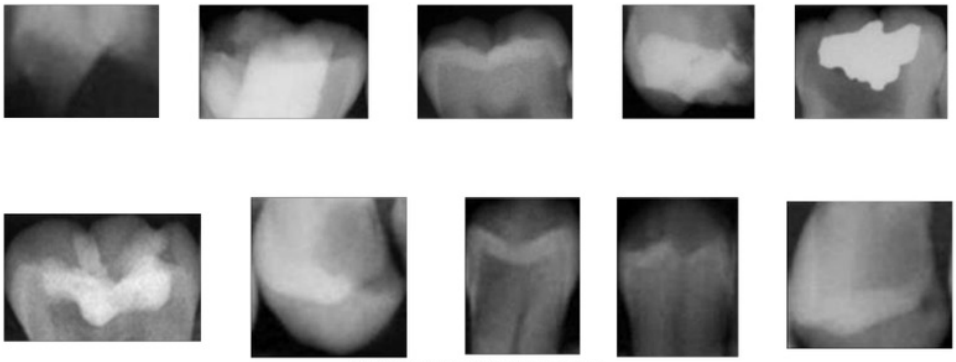
Dataset yang digunakan sebagai uji segmentasi adalah 10 buah citra yang diperoleh dari 10 citra yang berbeda. Proses *cropping* dilakukan dengan 2 langkah, pertama yaitu *cropping* area sebuah gigi yang mengandung karies, kemudian proses selanjutnya yaitu melakukan *cropping* area mahkota gigi.

Tahapan *preprocessing* dapat dilihat pada gambar 4. Pada bagian (a) menunjukkan citra *groundtruth* yaitu citra yang telah divalidasi dan diberi tanda oleh ahli sehingga diketahui gigi mana yang mengandung karies. Bagian (b) adalah contoh hasil *cropping* area sebuah gigi. Bagian (c) adalah contoh hasil *cropping* mahkota gigi.

Hasil akhir dari tahap *preprocess* ini adalah citra yang menampilkan area mahkota gigi yang mengandung karies seperti yang ditunjukkan oleh gambar 5. Kondisi dataset yang dipakai mengakibatkan proses *cropping* tidak dapat sempurna memisahkan area gigi yang bersebelahan, sehingga hasil *preprocess* yaitu hasil *cropping* area mahkota gigi masih ada yang bercampur dengan sebagian kecil gigi sebelahnya.



Gambar 4. Tahapan Preprocessing



Gambar 5. Hasil Preprocessing

Proses segmentasi dilakukan dengan clustering menggunakan FCM. Proses segmentasi dilakukan pada citra *preprocess*. Jumlah *cluster* yang dipilih adalah 4, yang diharapkan dapat melakukan segmentasi area *enamel*, *dentin*, *pulpa*, dan *background*.

Enamel yang merupakan bagian terluar gigi adalah struktur gigi yang pertama kali diserang karies, apabila tidak segera ditangani maka karies akan meluas sehingga menginfeksi area *dentin*, yang merupakan jaringan diantara *enamel* dengan *pulpa*, dan akhirnya apabila tidak ditangani maka dapat menembus *pulpa*, yang merupakan akar gigi yang mengandung saraf dan pembuluh darah. Hasil proses segmentasi menggunakan FCM ditunjukkan pada gambar 6. Area atau wilayah *cluster* ditunjukkan oleh bagian yang berwarna putih, yang merupakan representasi dari area *enamel*, *dentin*, *pulpa*, dan *background*.

Secara umum FCM dapat melakukan segmentasi dengan baik, terlihat dari *cluster* – *cluster* yang terbentuk. Area *background* pada masing – masing dataset dapat tersegmen dengan baik, akan tetapi untuk area lainnya yaitu *enamel*, *dentin*, dan *pulpa*, hasil segmentasi tergantung dari kondisi masing – masing citra. Hasil segmentasi untuk *enamel* juga dapat dihasilkan dengan baik, meskipun pada beberapa citra hasil segmentasi masih bercampur dengan area gigi yang lain seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran merah pada gambar 7, sedangkan area *dentin* dan area *pulpa* merupakan dua area yang paling sering tidak tersegmen dengan baik, terutama apabila pada mahkota gigi terdapat tambalan.

KESIMPULAN

Segmentasi area gigi menggunakan FCM dengan 4 buah *cluster* bertujuan untuk melakukan segmentasi area *enamel*, *dentin*, pulpa, dan *backround*. Hasil segmentasi menggunakan FCM dipengaruhi oleh kondisi dataset yang dipakai. Area *background* dari keseluruhan dataset dapat tersegmen dengan baik. FCM juga mampu melakukan segmentasi untuk area *enamel* akan tetapi pada beberapa dataset, hasil segmentasi area *enamel* masih bercampur dengan area gigi yang lain. Untuk area *dentin* dan area *pulpa*, hasil segmentasi kedua area ini belum optimal, sebagian besar area *dentin* dan atau area *pulpa* masih tersegmen bercampur dengan area gigi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. Kuang and W. Ye, "A kernel-modified SVM based computer-aided diagnosis system in initial caries," *Proc. - 2008 2nd Int. Symp. Intell. Inf. Technol. Appl. IITA 2008*, vol. 3, pp. 207–211, 2008.

[2] J. Oliveira and H. Proença, "Caries detection in panoramic dental x-ray images," 2011.

[3] A. E. Rad, I. B. M. Amin, M. S. M. Rahim, and H. Kolivand, "Computer-Aided Dental Caries Detection System from X-Ray Images," in *Computational Intelligence in Information Systems*, S. Phon-Amnuaisuk and T. W. Au, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 233–243.

[4] A. E. Rad, M. S. M. Rahim, A. Rehman, and T. Saba, "Digital Dental X-ray Database for Caries Screening," *3D Res.*, vol. 7, no. 2, pp. 5–9, 2016.

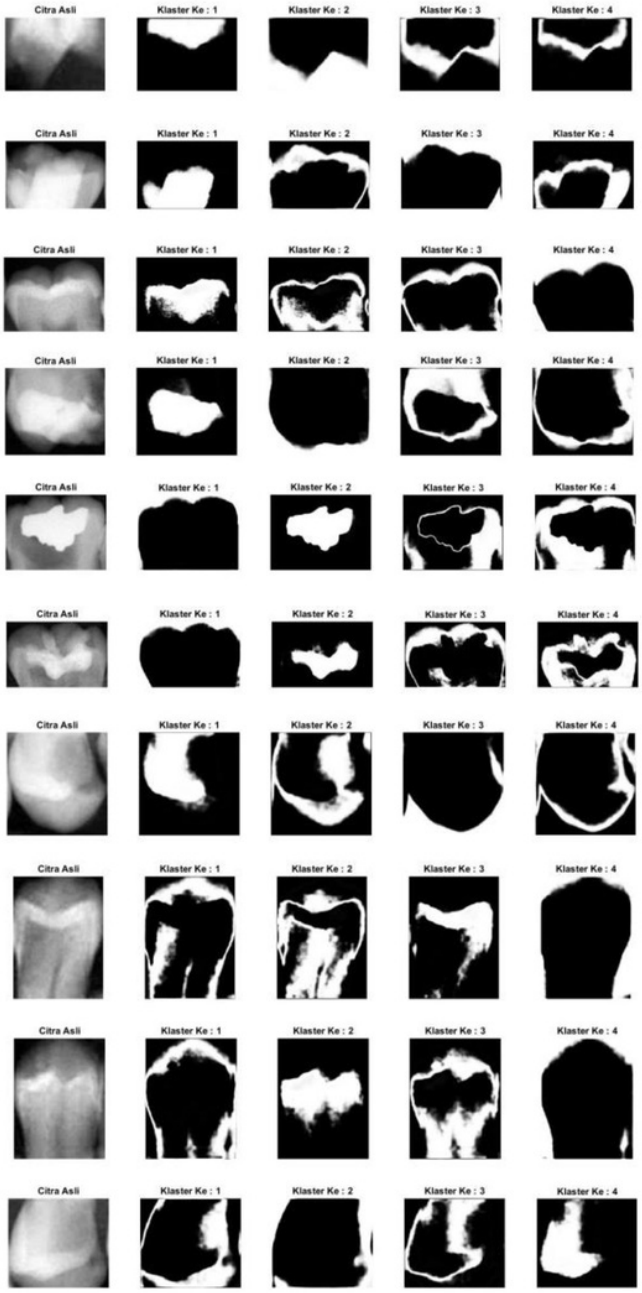
[5] K.-S. Chuang, H.-L. Tzeng, S. Chen, J. Wu, and T.-J. Chen, "Fuzzy c-means clustering with spatial information for image segmentation," *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 30, no. 1, pp. 9–15, 2006.

[6] B. N. Li, C. K. Chui, S. H. Ong, and S. Chang, "Integrating FCM and Level Sets for Liver Tumor Segmentation," *IFMBE Proc.*, vol. 23, pp. 202–205, 2009.

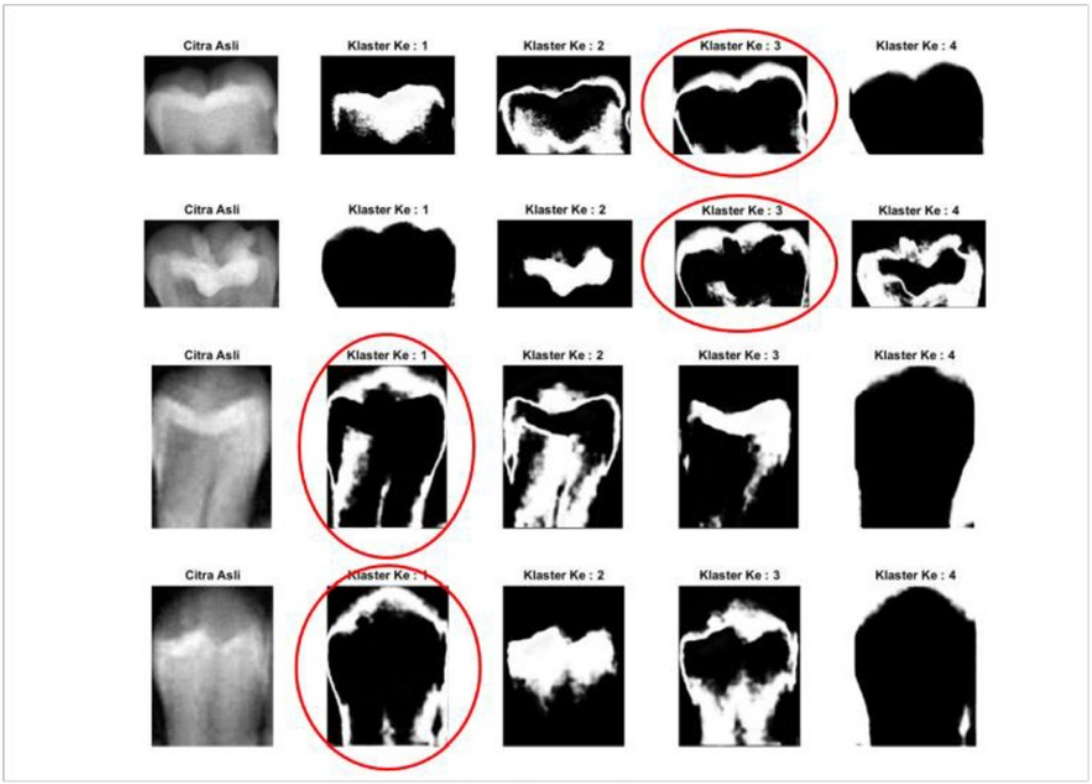
[7] B. N. Li, C. K. Chui, S. Chang, and S. H. Ong, "Integrating spatial fuzzy clustering with level set methods for automated medical image segmentation," *Comput. Biol. Med.*, vol. 41, no. 1, pp. 1–10, 2011.

[8] J. Anitha, "COMMUNICATION SYSTEM (ICECS 2015) A Spatial Fuzzy b Level Set Method for Mammogram Mass Segmentation," *Ieee Spons. 2Nd Int. Conf. Eletronics Commun. Syst. Spons. 2Nd Int. Conf. Eletronics Commun. Syst.*, no. Icecs, pp. 1–5, 2015.

[9] W. Cai, S. Chen, and D. Zhang, "Fast and robust fuzzy c-means clustering algorithms incorporating local information for image segmentation," *Pattern Recognit.*, vol. 40, no. 3, pp. 825–838, 2007.



Gambar 6. Hasil Segmentasi



Gambar 7. Hasil Segmentasi Enamel

SEGMENTASI AREA GIGI MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS

ORIGINALITY REPORT

16%	12%	13%	10%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docksci.com Internet Source	2%
2	ijartet.com Internet Source	2%
3	lsus.edu Internet Source	1%
4	thinkmind.org Internet Source	1%
5	Intan Nurma Yulita, Akik Hidayat, Atje Setiawan Abdullah, Erick Paulus. "Combining Fuzzy Clustering and Hidden Markov Models for Sundanese Speech Recognition", Journal of Physics: Conference Series, 2018 Publication	1%
6	Assaf Hoogi, Arjun Subramaniam, Rishi Veerapaneni, Daniel L. Rubin. "Adaptive Estimation of Active Contour Parameters Using Convolutional Neural Networks and Texture Analysis", IEEE Transactions on Medical	1%

Imaging, 2017
Publication

7	publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet Source	1%
8	Azar, Fred S., Xavier Intes, Michel Bessani, Mardoqueu M. da Costa, Emery C. C. C. Lins, and Carlos D. Maciel. "Unsupervised clustering analyses of features extraction for a caries computer-assisted diagnosis using dental fluorescence images", Multimodal Biomedical Imaging IX, 2014. Publication	1%
9	www.pps.unud.ac.id Internet Source	1%
10	Snehal Patel, Hitesh Shah, Kavindra Jain. "Inquisition on lesion identification based on clustering in periapical dental radiographs", 2017 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET), 2017 Publication	1%
11	Anitha, J., and J. Dinesh Peter. "A spatial fuzzy based level set method for mammogram mass segmentation", 2015 2nd International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS), 2015. Publication	1%

12	Muhimmah, I, and D DC Nugraha. "Prototype of annotation tools for microscopic digital images on Android devices", IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 2016. Publication	1%
13	Muhammad Hafiz Allias, Zuraida Muhammad, Zakiah Mohd Yusoff, Mohd Hezri Fazalul Rahiman. "Implementation of first order model reference adaptive control (MRAC) on regulating temperature of essential oil extraction process", 2017 7th IEEE International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), 2017 Publication	1%
14	link.springer.com Internet Source	1%
15	IFMBE Proceedings, 2009. Publication	1%
16	Submitted to Universiti Tunku Abdul Rahman Student Paper	<1%
17	Submitted to Universiti Teknologi Malaysia Student Paper	<1%
18	pt.scribd.com Internet Source	<1%
19	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1%

20	Wasfi G. Al-Khatib S.A. Shahab. "Computer Aided Indexing of Historical Manuscripts", International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualisation (CGIV'06), 2006 Publication	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		