

## Pengaruh Implan Gigi dan Gigi Berlubang Terhadap Kejelasan Mental Foramen dan Foramen Mandibula pada Citra Panoramic X-Ray

Letsy Jelita Cinta Pradana

### **AFILIASI :**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan, Universitas  
Jember

### **ALAMAT:**

Universitas Jember, Jalan  
Kalimantan Tegal Boto, Nomor 37,  
Jember, Jawa Timur 68121

### **KORESPONDENSI:**

Letsy Jelita Cinta Pradana  
211810201025@mail.unej.ac.id,

### **KATA KUNCI:**

Gigi berlubang, Implan, Panoramik  
x-ray

### **JEI**

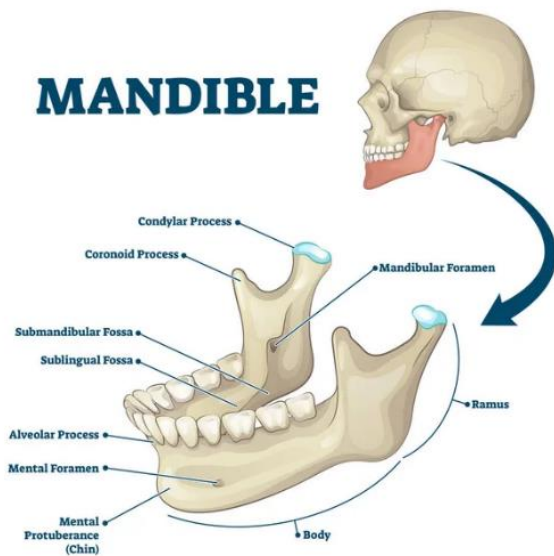
<https://journal.unej.ac.id/JEI>  
jei@unej.ac.id  
FMIPA UNIVERSITAS JEMBER  
ISSN:3032 3398

### **ABSTRAK**

Kesehatan gigi merupakan hal penting yang harus diperhatikan. Pemeriksaan gigi menjadi salah satu cara untuk melihat kesehatan gigi. Panoramic x-ray merupakan salah satu alat medis yang dapat digunakan untuk melihat rongga mulut pasien. Prinsip kerja dari panoramik x-ray yaitu dengan mengarahkan sinar-x ke area yang diinginkan. Gambar hasil dari citra ini menunjukkan sendi antara rahang dan tengkorak, dagu, tulang belakang, dan detail lain dari tulang-tulang di daerah hidung dan wajah. Panoramic x-ray dapat menunjukkan rahang dan tengkorak, dagu, tulang belakang, dan detail lain dari tulang-tulang di daerah hidung dan wajah. penelitian ini akan memfokuskan kepada pengaruh implan gigi dan lubang yang ada di antara gigi karna gigi hilang terhadap kualitas dari citra panoramic x-ray. Sebanyak 115 gambar dianalisa menggunakan klasifikasi two-way anov a. Hal yang dilihat dari klasifikasi tersebut yaitu mental foramen dan foramen mandibula. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan metode kluster yang telah dilakukan terdapat 6 kelas yang dibagi menjadi gigi dengan implan dan lubang, gigi dengan implan, gigi dengan lubang, gigi tidak teratur, tidak ada gigi dan juga gigi sempurna. Salah satu gangguan yang dapat menyebabkan hasil gambar buruk untuk panoramic x-ray yaitu implan gigi dan gigi dengan lubang akibat gigi yang hilang. Hasil menunjukkan bahwa implan gigi dan gigi berlubang merupakan faktor yang menyebabkan hasil gambar buruk dengan jumlah gambar sebanyak 25 dari 115 gambar. Letak objek yang ingin diamati juga berpengaruh terhadap hasil gambar. Mental foramen lebih terlihat daripada foramen mandibula. Selain itu dosis yang digunakan juga berpengaruh terhadap hasil gambar x-ray

## PENDAHULUAN

Rongga mulut merupakan struktur yang unik dan kompleks dengan beberapa saraf dan pembuluh darah yang berbeda di dalamnya. Salah satu struktur yang berada di dalam rongga mulut yaitu foramen. Foramen dirancang untuk melindungi pembuluh darah dan saraf saat bergerak menuju tujuan akhir [1]. Contoh bagian dari foramen yaitu mental foramen dan foramen mandibula.



Gambar 1. Anatomi rongga mulut

Sumber: depositphotos.com.id

Kesehatan mulut menjadi bagian yang sangat penting dalam kesehatan umum. Rendahnya kesadaran yang dimiliki masyarakat untuk merawat kesehatan mulut dapat menjadi faktor tingginya penyakit gigi dan mulut di Indonesia. Menurut hasil RINKESDAS (Riset Kesehatan dasar) pada tahun 2018 menyatakan bahwa sekitar 57,6% masyarakat di Indonesia mengalami penyakit gigi dan mulut [2]. Masalah gigi dan mulut dapat dideteksi dengan menggunakan alat-alat kesehatan gigi seperti Dental CT.

Dental CT merupakan alat yang dapat digunakan untuk me-rontgen gigi dan mulut untuk menghasilkan gambar citra dari mulut pasien. Salah satu jenis dari dental CT yaitu panoramic x-ray. Panoramic X-Ray merupakan metode radiologi yang

mencakup lengkung gigi mandibula dan maksila serta struktur pendukungnya dalam satu gambar. Metode ini memungkinkan pencitraan sendi temporomandibular dan sinus dalam satu film dengan dosis radiasi rendah [3].

Panoramic X-ray dikembangkan oleh YV Paatero pada tahun 1945 dan sampai sekarang masih digunakan secara luas untuk mendiagnosis gigi dan mulut. Awalnya radiografi panoramik tidak cukup akurat untuk menggantikan sinar-x standar, tetapi resolusi spasial radiografi panoramik telah membaik akhir-akhir ini, membuat alat ini efektif untuk mendeteksi penyakit gigi seperti periodontitis, karies gigi, dan gangguan sendi temporomandibular. Penggunaan iradiasi gigi dengan menggunakan dosis rendah menjadikan alat ini menjadi cocok untuk pemeriksaan mulut [4].

Hasil citra dari Panoramic X-ray harus menggunakan dosis yang tepat agar gambar yang diinginkan terlihat dengan jelas. Dosis merupakan ukuran seberapa banyak energi yang diserap ketika seseorang terkena sinar-x. Dosis yang digunakan untuk perawatan gigi berbeda-beda bergantung kepada alat yang digunakan. Dosis untuk Panoramic x-ray berkisar antara 3,3 hingga 4,2 mGy dalam hal dosis permukaan masuk, dan 84-120 mGy dalam hal produk area kerma untuk radiografi panoramik. Dosis efektif umum untuk pemeriksaan ini antara 4-30  $\mu$ Sv [5].

Prinsip kerja dari panoramik x-ray yaitu dengan mengarahkan sinar-x ke area yang diinginkan. Mesin menghasilkan semburan kecil radiasi yang menembus tubuh. Radiasi tersebut merekam gambar pada film fotografi atau detektor khusus. Selama pemeriksaan sinar-x panoramik, tabung sinar-x berputar dalam setengah lingkaran di sekitar kepala pasien, dimulai dari satu sisi rahang dan berakhir di sisi lainnya. Mesin ini memproyeksikan sinar melalui pasien ke detektor yang berputar berlawanan dengan tabung sinar-x [6].

Gambar yang dihasilkan dari radiografi panoramik tidak terbatas pada bagian gigi



yang terisolasi saja, namun juga memperlihatkan sendi antara rahang dan tengkorak, dagu, tulang belakang, dan detail lain dari tulang-tulang di daerah hidung dan wajah. Informasi lainnya yang membuat gambar radiografi sulit dianalisis seperti variasi gigi pasien ke pasien, bahan yang digunakan untuk restorasi dan prosthesis, homogenitas di daerah dekat objek, ruang yang ada karena gigi yang hilang, dan keterbatasan metode akuisisi [7].

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian ini akan memfokuskan kepada pengaruh implan gigi dan lubang yang ada di antara gigi karena gigi hilang terhadap kualitas dari citra panoramic x-ray. Penelitian ini nantinya akan berkontribusi terhadap klasifikasi gambar hasil panoramic x-ray berdasarkan gangguan yang ada dalam mulut. Batasan untuk klasifikasi yaitu daerah mental foramen dan foramen mandibula..

## METODE

Penelitian ini berupa klasifikasi hasil citra panoramik X-ray berdasarkan tampilan lubang yang ada dalam rongga mulut. Parameter yang dilihat dalam hasil citra ini berupa mental foramen dan foramen mandibula dengan gangguan berupa gigi implan dan juga lubang yang disebabkan oleh gigi yang hilang. Klasifikasi dibagi menjadi 2 macam yaitu terlihat dan tidak terlihat. Variabel independen yaitu implan gigi dan gigi berlubang. Sedangkan variabel dependen yaitu mental foramen dan foramen mandibula.

### Desain Penelitian

Tahap pertama penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data gambar hasil dari panoramik x-ray dimana gambar berupa hasil gigi implan, lubang akibat hilangnya gigi, gigi tidak teratur namun memiliki gigi yang lengkap, dan juga gigi yang berjumlah lengkap 32 gigi. Selanjutnya data akan dilakukan kategorisasi data dengan menggunakan klasifikasi two-way anova dan dianalisis menggunakan analisis statistika. Klasifikasi two-way anova merupakan klasifikasi didasarkan kepada pengamatan dua faktor yang dapat menimbulkan variasi.

Langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan display data. Display data di sini merujuk kepada merancang deretan kolom sebuah matriks untuk data-data yang digunakan serta menemukan jenis-jenis data dan akan dimasukkan kedalam kotak matriks tersebut. Data akan ditampilkan dalam bentuk bagan. Langkah terakhir dalam penelitian ini yaitu memberi kesimpulan atas data yang digunakan. Isi kesimpulan akan mencakup informasi yang telah ditemukan selama tahapan klasifikasi data.

### Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh melalui website Panoramic Dental Xray Dataset dengan laman <https://www.kaggle.com/datasets/daverattan/dental-xray-ffrecords>. Data yang digunakan sebanyak 115 gambar dengan berbagai macam bentuk gigi. Data yang diambil berupa hasil dari ct panoramic dengan gigi normal, gigi berlubang, dan juga gigi dengan implan. Setiap jenis gigi dibagi menjadi 6 kelas dimana kelas dibagi menjadi gambar gigi implan dan lubang, gigi implan, gigi lubang, gigi tidak teratur, tidak ada gigi dan gigi sempurna. Pada gigi implan dan lubang terdapat 61 data, kelas gigi dengan implan sebanyak 22 data, kelas gigi dengan lubang sebanyak 18 data, kelas gigi tidak teratur sebanyak 10 data, kelas tidak ada gigi sebanyak 2 data, dan kelas gigi sempurna sebanyak 2 data.

### Analisa

Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini berupa analisis statistika yaitu clustering dimana data akan dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil yaitu berupa 2 macam kelompok mental foramen dan foramen mandibula terlihat dan tidak terlihat. Selain itu, hasil pembagian kelas juga akan dimasukkan ke dalam diagram lingkaran. Data akan dijabarkan dengan lebih rinci dalam bentuk deskripsi. Deskripsi data ini akan menunjukkan bagian mana saja yang terlihat dalam gambar hasil panoramik x-ray. Implan gigi dan gigi berlubang juga akan dijabarkan menjadi lebih jelas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan metode kluster yang telah dilakukan terdapat 6 kelas yang dibagi menjadi gigi dengan implan dan lubang, gigi dengan implan, gigi dengan lubang, gigi tidak teratur, tidak ada gigi dan juga gigi sempurna. Berdasarkan pembagian kelas tersebut kelas dengan gigi implan dan lubang memiliki jumlah data terbanyak untuk mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat sebanyak 25 data. Data terbanyak pada kelas gigi implan

juga terdapat pada mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat sebanyak 9 data. Hal yang sama terjadi pada kelas gigi lubang dan kelas gigi tidak teratur dengan data sebanyak 11 data dan 3 data. Pada kelas gigi teratur masing masing terdapat 1 data pada mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat dan juga pada mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat. Hasil dari klustering disajikan pada tabel 1

**Tabel 1.** Hasil Kluster berdasarkan keterlihatan metal foramen dan foramen mandibula

No	Masalah	Jumlah
1	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen dan foramen mandibula terlihat	1
2	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat	25
3	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat	12
4	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula tidak terlihat	8
5	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat	4
6	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	2
7	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	4
8	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat	2
9	Gigi implan dan lubang dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat 1	3
10	Gigi implan dengan mental foramen dan foramen mandibula terlihat	1
11	Gigi implan dengan mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat	9
12	Gigi implan dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat	6
13	Gigi implan dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula tidak terlihat	1
14	Gigi implan dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat	2
15	Gigi implan dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	2
16	Gigi implan dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	0
17	Gigi implan dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat	0
18	Gigi implan dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat 1	1

No	Masalah	Jumlah
19	Gigi lubang dengan mental foramen dan foramen mandibula terlihat	0
20	Gigi lubang dengan mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat	11
21	Gigi lubang dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat	4
22	Gigi lubang dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula tidak terlihat	0
23	Gigi lubang dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat	0
24	Gigi lubang dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	1
25	Gigi lubang dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	1
26	Gigi lubang dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat	0
27	Gigi lubang dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat 1	1
28	Gigi tidak teratur dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat	5
29	Gigi tidak teratur dengan mental foramen tidak terlihat dan foramen mandibula terlihat	1
30	Gigi tidak teratur dengan mental foramen terlihat 1 dan foramen mandibula terlihat 1	1
31	Gigi masuk ke dalam dengan mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat	3
32	Tidak ada gigi dengan mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat	2
33	Gigi lengkap dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula terlihat 1	1
34	Gigi lengkap dengan mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat	1

Mental foramen dan foramen mandibula merupakan salah satu bagian dari anatomi rongga mulut dengan letak kedua berada di rahang bagian bawah. Keduanya dapat terlihat dengan menggunakan X-ray ketika melakukan pemeriksaan gigi dan mulut. Salah satu pemeriksaan yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan panoramik X-ray. Namun, penggunaan Panoramik X-ray masih menemukan beberapa kekurangan seperti ketika pasien dengan gigi implan dan terdapat gigi yang hilang kedua foramen sukar untuk dilihat. Penelitian ini ditujukan untuk melihat kelemahan dari panoramik x-ray berdasarkan gangguan implan gigi dan gigi berlubang.

Berdasarkan 115 gambar hasil panoramik x-ray dengan beragam jenis gigi didapatkan 28 klasifikasi gigi seperti tabel hasil di atas. Klasifikasi gigi implan dengan lubang terbagi menjadi 9 macam. Mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat menjadi gambar terbanyak pada gigi dengan implan dan lubang dengan 25 gambar. Jumlah terbanyak kedua dimiliki oleh gambar mental foramen terlihat dan foramen mandibula tidak terlihat dengan jumlah 12 gigi. Hal ini dapat menunjukkan bahwa gigi dengan implan dan lubang memang mempunyai pengaruh terhadap gambar hasil x-ray. Hal lainnya yaitu mental foramen lebih terlihat daripada foramen mandibula dikarenakan

letak mental foramen yang lebih di depan daripada foramen mandibula.

Klasifikasi kedua yaitu gigi dengan implan saja sebanyak 22 gambar x-ray. Pada klasifikasi ini terlihat bahwa mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat berada di urutan pertama untuk jumlah gambar sebanyak 9 gambar. Sama halnya dengan ketika gigi terdapat implan dan lubang, gigi dengan implan saja juga menunjukkan bahwa mental foramen lebih terlihat daripada foramen mandibula. Gigi dengan implan saja juga mempunyai pengaruh terhadap hasil gambar panoramik x-ray.

Selanjutnya, terdapat klasifikasi untuk gigi yang hilang sebanyak 18 gambar. Hasil yang paling banyak sebesar 11 gambar dengan mental foramen dan foramen mandibula tidak terlihat. Berdasarkan gambar yang telah dilakukan analisa gambar gigi yang hilang lebih banyak berpengaruh terhadap hasil x-ray daripada gigi yang telah dilakukan implan.

Gambar lainnya dibagi menjadi gigi tidak teratur, gigi masuk ke dalam gusi, dan gigi sempurna dengan jumlah gigi lengkap. Hasil menunjukkan bahwa gigi tidak teratur dan gigi masuk ke dalam gusi juga mempunyai pengaruh terhadap hasil gambar panoramik x-ray. Gigi teratur dengan jumlah gigi 32 juga dapat tidak terlihat salah satu foramen juga dapat disebabkan oleh dosis yang digunakan saat pemeriksaan.

Menurut Rabba dkk, penggunaan panoramic x-ray dapat sangat berguna jika digunakan untuk menampilkan volume gigi yang signifikan dan detail rahang penuh. Pemberian dosis juga diperhatikan dengan pemberian dosis radiasi yang kecil supaya kualitas gambar memadai. Namun, pencitraan menggunakan panoramic juga memiliki kelemahan seperti distorsi geometrik pada bidang horizontal, pembesaran pada bidang vertikal, dan juga ruang pandang terbatas. Hal ini dapat menyebabkan kualitas gambar dari panoramic x-ray menjadi buruk [8].

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan banyak faktor yang dapat mempengaruhi

hasil gambar dari panoramik x-ray. Implan dan lubang gigi merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan keburukan hasil gambar. Hal lainnya seperti dosis yang digunakan juga menyebabkan gambar dapat terlihat lebih buruk. Letak hal yang ingin di amati juga berpengaruh terhadap hasil gambar panoramik. Hal ini telah sesuai dengan penelitian sebelumnya. Mental foramen lebih terlihat daripada foramen mandibula, hal ini dikarenakan letak mental foramen yang lebih di muka rongga mulut.

## KESIMPULAN

. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu gigi dengan implan dan lubang gigi memiliki pengaruh terhadap hasil gambar panoramik x-ray. Namun, gigi yang hilang lebih memiliki banyak pengaruh terhadap hasil gambar daripada gigi dengan implan. Selain itu, faktor lainnya seperti dosis yang digunakan dan fokus objek yang ingin dilihat juga berpengaruh terhadap hasil x-ray. Gigi yang teratur dan lengkap juga dapat tidak terlihat jelas mental foramen dan foramen mandibula jika fokus objek yang ingin dilihat berbeda. Letak dari objek yang ingin diamati juga berpengaruh terhadap kejelasan hasil seperti mental foramen yang lebih terlihat daripada foramen mandibula.

## DEKLARASI

Penulis menyatakan bahwa penelitian yang telah dilakukan merupakan hasil kerja dari tim penulis. Semua aspek yang terdapat dalam penelitian ini tidak memiliki konflik kepentingan yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Penelitian ini juga tidak mengandung plagiarisme karena penulis menghormati hak cipta dan privasi semua pihak yang bersangkutan.

## REFERENSI

- [1] J. D.Nguyen, "No Title," in *StatPearls*, Florida: Treasure Island, 2024.

- [2] [2] Rokom, "Kemenkes Tingkatkan Layanan Kesehatan Gigi dan Mulut Yang Aman Dari Penularan COVID-19," Kemkes. [Online]. Available: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20210912/3338465/kemenkes-tingkatkan-layanan-kesehatan-gigi-dan-mulut-yang-aman-dari-penularan-covid-19/>
- [3] [3] Z. B. Arslan, H. Demir, D. B. Yıldız, and F. Yaşar, "Diagnostic accuracy of panoramic radiography and ultrasonography in detecting periapical lesions using periapical radiography as a gold standard," *Dentomaxillofacial Radiol.*, vol. 49, no. 6, 2020, doi: 10.1259/DMFR.20190290.
- [4] [4] H. H. I. Kweon, J. H. Lee, T. mi Youk, B. A. Lee, and Y. T. Kim, "Panoramic radiography can be an effective diagnostic tool adjunctive to oral examinations in the national health checkup program," *J. Periodontal Implant Sci.*, vol. 48, no. 5, pp. 317–325, 2018, doi: 10.5051/jpis.2018.48.5.317.
- [5] [5] International Atomic Energy Agency, "Radiation doses in dental radiology." [Online]. Available: [https://www.iaea.org/resources/rpop/he](https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/dentistry/radiation-doses)
- [6] [6] Radiological Society of North America, "Panoramic Dental X-ray." [Online]. Available: <https://www.radiologyinfo.org/en>
- [7] [7] G. Jader, J. Fontineli, M. Ruiz, K. Abdalla, M. Pithon, and L. Oliveira, "Deep Instance Segmentation of Teeth in Panoramic X-Ray Images," *Proc. - 31st Conf. Graph. Patterns Images, SIBGRAPI 2018*, no. September 2019, pp. 400–407, 2018, doi: 10.1109/SIBGRAPI.2018.00058.
- [8] [8] J. A. Rabba, F. M. Suhaimi, M. Z. Mat Jafri, H. A. Jaafar, and N. D. Osman, "Automated measurement for image distortion analysis in 2D panoramic imaging of dental CBCT system: A phantom study," *Radiography*, vol. 29, 2023.