



**PENURUNAN KUALITAS VISUAL RADIOGRAF
KEDOKTERAN GIGI DI RUANG PENYIMPANAN ARSIP
PASIEN**

(Penelitian Eksperimental Laboratoris)

SKRIPSI

oleh

**Dinda Catur Pangestuti
NIM 081610101002**

**BAGIAN ILMU KEDOKTERAN GIGI DASAR
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENURUNAN KUALITAS VISUAL RADIOGRAF
KEDOKTERAN GIGI DI RUANG PENYIMPANAN ARSIP
PASIEEN**

(Penelitian Eksperimental Laboratoris)

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

oleh

**Dinda Catur Pangestuti
NIM 081610101002**

**BAGIAN ILMU KEDOKTERAN GIGI DASAR
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. **Allah SWT.** Terima kasih banyak Ya Allah atas kemudahan dan kelancaran yang telah Engkau berikan selama ini, Engkau memberi kekuatan dan penerangan dalam setiap langkahku. Serta Terima kasih Ya Allah atas segala ridhlo dan restu-Mu yang selalu menyertaiku serta atas limpahan rahmat karunia yang telah Engkau berikan.
2. Bangsa dan Negaraku yang kujunjung tinggi dan Almamaterku yang akan selalu kujaga nama baiknya.
3. Papaku tersayang, **Ir. H. Darjono**, sebagai sumber inspirasi dan keteladanan. Karena papa, adinda menjadi lebih kuat, tegar dan semangat dalam menjalani hidup dan meraih cita-cita. Terima kasih yang tak terhingga atas usaha dan jerih payah yang telah dilakukan papa untuk membiayai hidup dan kuliah adinda serta rasa cinta, kasih sayang, semangat, nasehat, dan segala pengorbanan yang diberikan demi keberhasilan dan kebahagiaan adinda. Atas didikan dan motivasi serta dorongan dari papa selama akhir hayat, adinda bisa menjadi seperti ini. Tidak ada yang bisa adinda lakukan untuk membalas semua yang papa berikan untuk adinda, hanya terima kasih dan doa yang bisa ananda haturkan untuk papa. Semoga adinda bisa memberikan yang terbaik dan tidak mengecewakan papa dan keluarga. Amin...
4. Mamaku tersayang, **Hj. Sri Herjuartini**. Terima kasih banyak atas curahan kasih sayang, semangat, pengorbanan dan rangkaian doa yang selalu menyertai perjalanan hidup adinda. Semangat dan kegigihan mama akan selalu adinda teladani dalam menuntut ilmu di FKG UNEJ ini. Terima kasih juga adinda haturkan karena mama selalu ada di saat adinda rapuh dan selalu ada untuk membantu adinda bangkit lagi. Tidak ada yang bisa adinda lakukan untuk membalas semua yang mama berikan untuk adinda, hanya terima kasih dan doa

yang bisa ananda haturkan untuk mama. Semoga apa yang ananda lakukan dan perjuangkan sekarang bisa membahagiakan mama dan membanggakan papa. Amin...

5. Kakak-kakakku; **Dian Eko Setyarini, Diah Dwi Utami, Dini Tri Novitasari dan Qamariyah** terima kasih atas kasih sayang, pengertian, semangat, motivasi dan keceriaan yang kita miliki bersama.
7. Seluruh keluarga besarku yang kusayangi dan kubanggakan. Terima kasih atas semangat, doa dan kasih sayang yang diberikan untukku.
8. **Fandi Winurdani** yang kusayangi dan kucintai yang Insya Allah menjadi calon imamku untuk selamanya terima kasih banyak telah memberi kasih sayang, pengertian, motivasi, nasihat, tuntunan, pengarahan, bimbingan, dan menemaniku dalam suka duka dalam mengemban cita-cita, yang selalu mendengar segala curahan hati dan keluh kesah dalam jatuh bangun saya di kampus tercinta.
9. Sahabat-sahabatku yang terbaik; **Maha, Yuli, Ita, Aan, Nizar** terima kasih banyak atas semangat, motivasi dan bantuan yang diberikan selama ini. Susah dan senang selalu kita jalani bersama. Kalian selalu ada setiap aku dalam kesulitan maupun saat aku jatuh. Terima kasih atas semua yang kalian berikan dan lakukan padaku. Semoga Allah SWT. membalas semua perbuatan baik kalian. Amin..

MOTTO

Sesungguhnya Allah SWT. tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(terjemahan Q.S. Ar Ra'du : 11) *)

Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum yang kafir

(terjemahan Q.S Yusuf : 87) *)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan). Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya Kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(terjemahan Q.S Alam Nasyrah : 6-8) *)

*) Kementerian Agama Republik Indonesia. 1971. *Al Qur'an dan Terjemah*. Jakarta: Yayasan Penyelenggara Penterjemah/Pentafsir Al-Qur'an.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dinda Catur Pangestuti

NIM : 081610101002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

" Penurunan Kualitas Visual Radiograf Kedokteran Gigi di Ruang Penyimpanan Arsip Pasien (Penelitian Eksperimental Laboratoris) " adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Januari 2012

Yang menyatakan,

Dinda Catur Pangestuti

081610101002

SKRIPSI

**PENURUNAN KUALITAS VISUAL RADIOGRAF
KEDOKTERAN GIGI DI RUANG PENYIMPANAN ARSIP
PASIEN
(Penelitian Eksperimental Laboratoris)**

oleh

**Dinda Catur Pangestuti
NIM 081610101002**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Supriyadi, M.Kes
Dosen Pembimbing Anggota : drg. H. Sonny Subiyantoro, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Penurunan Kualitas Visual Radiograf Kedokteran Gigi di Ruang Penyimpanan Arsip Pasien (Penelitian Eksperimental Laboratoris)" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada :
hari, tanggal : 25 Januari 2012
tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Tim Penguji
Ketua,

drg. Supriyadi, M.Kes
NIP 197009201998021001

Anggota I,

drg. Sonny Subiyantoro, M.Kes
NIP 195703131984031001

Anggota II,

drg. Sulistiyani, M.Kes
NIP 196601311996012001

Mengesahkan
Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Penurunan Kualitas Visual Radiograf Kedokteran Gigi Di Ruang Penyimpanan Arsip Pasien (Penelitian Eksperimental Laboratoris); Dinda Catur Pangestuti; 081610101002; 2012: 57 halaman; Bagian Instalansi Radiologi Ilmu Kedokteran Gigi Dasar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Radiograf kedokteran gigi mempunyai peran sangat penting dalam perawatan di kedokteran gigi, salah satunya adalah untuk mengevaluasi hasil perawatan. Suatu radiograf harus memiliki kualitas yang baik dan dapat bertahan selama mungkin sebagai bagian dari data rekam medik pasien. Pada kenyataannya radiograf yang telah disimpan dalam jangka waktu tertentu di ruang penyimpanan sering ditemukan mengalami penurunan kualitas visual (*visual characteristic*). Penurunan kualitas radiograf tersebut diduga salah satu penyebabnya adalah penyimpanan radiograf di ruang arsip pasien yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi pada penyimpanan arsip pasien serta untuk mengetahui perbedaan penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi setelah dilakukan penyimpanan pada bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien.

Penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *posttest only design*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *non-random purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan obyek dari gigi *Incisivus, Caninus, Premolar* dan *Molar* yang ditanam dalam balok merah. Sampel radiograf dibuat dengan menggunakan proyeksi radiografi periapikal, menggunakan unit radiografi periapikal Owandy, film kodak, kv 70, mA 8, jarak ujung cone ke obyek 3 cm, dan film selector 7. Pengembangan film radiograf dilakukan dengan metode *temperature waktu*. Radiograf diletakkan diantara kartu status lalu dimasukkan di dalam map dan disimpan di dalam rak terbuka di ruang penyimpanan arsip pasien, penyimpanan dilakukan dalam waktu 3 bulan dengan setiap bulan

dilakukan pengamatan oleh seorang pengamat yang berkompeten sebanyak tiga kali sehingga diperoleh rerata dari ketiga pengamatan tersebut. Perubahan kualitas visual radiograf diukur dengan mengaplikasikan kertas millimeter transparan dan selanjutnya dilakukan *scoring*. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik non parametrik menggunakan *Friedman test* dan *Willcoxon test* ($\alpha=0,05$).

Hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien. Tidak ada perbedaan penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien antara bulan pertama, kedua dan ketiga.

Kata Kunci : Kualitas Visual, Radiograf Kedokteran Gigi, Penyimpanan.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penurunan Kualitas Visual Radiograf Kedokteran Gigi di Ruang Penyimpanan Arsip Pasien (Penelitian Eksperimental Laboratoris) ". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah SWT, yang selalu memberi kekuatan dan penerangan dalam setiap langkahku. Terima Kasih Ya Allah atas ridhlo dan restu-Mu yang selalu menyertaiku serta atas limpahan rahmat karunia yang telah Engkau berikan;
2. Ayahanda tersayang Ir. H. Darjono dan Ibunda tercinta Hj. Sri Herjuartini, yang telah berjuang keras demi keberhasilan adinda, memberikan dukungan moril dan materil, serta memberikan semangat adinda dalam menggapai cita-cita di FKG Universitas Jember. *DINDA SAYANG PAPA DAN MAMA*;
3. drg. Supriyadi, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), dan drg. Sonny Subiyantoro, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan memberikan bimbingan, petunjuk serta saran-saran dalam penyusunan skripsi ini;
4. drg. Sulistyani, M.Kes selaku Sekretaris Penguji, yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingannya guna kesempurnaan penulisan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan;
5. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;

6. drg. Rahardyan P, M.Kes selaku Pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
7. Dr. drg. Didin Erma I, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah banyak memberikan segala nasehat, bimbingan, motivasi dan dukungan yang telah diberikan;
8. Guru-guru TK, SD, SMP hingga SMA atas kesabaran dan ilmu yang diberikan kepada saya, tanpa bimbingan bapak/ibu guru sekalian saya tidak akan bisa seperti sekarang ini, *TERIMA KASIH BANYAK*;
9. Mbak Dian, Mas Anis, Mbak Uut, Mas Arif, Mbak Vita dan Mas Agung atas doa dan dukungannya selama ini,serta keponakan-keponakan kecilku Adi, Rafi (Apek-Apek), Darma (Otong), Aan, Kayla (Kiluk-Kiluk), Safa (Fafa) yang sudah memberikan keceriaan di setiap hari-hariku ketika pulang ke rumah;
10. Spesial untuk Mbak Mah, yang telah membantu mama membesarkan aku hingga seperti sekarang ini serta terima kasih untuk doa,dukungan dan nasihat yang membuatku semakin dewasa dalam bertindak dan berpikir;
11. My lovely Fandi Winurdani, atas cinta, kasih sayang, perhatian, pengorbanan dan motivasi yang sudah mas berikan selama ini, *i love you calon imamku...*;
12. Keluarga mas Fandi di Pasuruan (papa,mama,veli,rendi), atas dukungan dan kasih sayangnya selama ini;
13. Teman Seperjuangan skripsiku: Niken, Mitha, Ulil, Mbak Farhatun, Mbak Ayu dan Adib untuk bantuan, kerja sama, dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini;
14. Sahabat-sahabatku: Maha, Yuli, Ita, Aan, Nizar yang telah berkenan mendengarkan keluh kesahku dan memberikan semangat kepadaku dan memberikan keceriaan selama menempuh kuliah di Jember, *ayo semangat.....!!!! Optimis and do the best, we can do it friends*;

15. Kawan-kawan Kuliah Kerja Tematik Non-Reguler di desa Banjarsari; Kiki, Ita, Dika, Yayak, Mbak Ulfa, Rizal, Tsiqoh, dan Ari atas semangat, doa, kerja sama serta pengertiannya;
16. Mbak Nofita, Mbak Dista, dan Mbak Dina, atas semua bantuan, dukungan, motivasi dan waktu yang diberikan dalam membantu penulisan skripsi ini serta memberikan semangat kepadaku ;
17. Bu Kos dan pak kos mastrip 2/20 dan seluruh teman-teman kos kuning atas bantuan, semangat, motivasi dan dukungan serta perhatiannya selama ini;
18. Rekan-rekan angkatan 2008, terima kasih atas kerja samanya dan semoga kita sukses selalu;
19. Mas Teguh (teknisi radiologi), mbak vena dan mas abid (petugas rekam medik) atas kesabaran dalam membantu penelitian saya selama ini;
20. Semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis merasa penyusunan skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu semua kritik, saran dan masukan yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih yang berharga bagi khasanah keilmuan di bidang kedokteran gigi terutama pada instalasi Radiologi.

Jember, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Radiografi Kedokteran Gigi	4
2.2 Proses Pembuatan Radiografi	6
2.2.1 Perlengkapan Dalam Proses Pembuatan Radiograf	6
2.2.2 Bahan <i>Processing</i> Radiograf	10
2.2.3 Tingkatan Dalam <i>Processing</i> Film	12
2.2.4 Metode <i>Processing</i> Film.....	13

2.3	Teknik Radiografi <i>Intra Oral</i>	16
2.4	<i>Image Radiography</i>	17
2.5	Characteristic Radiography Image	20
2.5.1	<i>Visual Characteristic</i> Yang Baik	20
2.5.2	<i>Geometric Characteristic</i> Yang Baik	22
2.6	Kesalahan Dalam Pembuatan Radiografik	24
2.6.1	Radiografi Yang Terlalu Terang	24
2.6.2	Radiograf Yang Terlalu Gelap	24
2.6.3	Radiograf Yang Kabur Dan Kurang Tajam	24
2.6.4	Radiograf Berkabut Dan Gambaran Tumpatan Terlihat Abu-Abu Tidak Jelas	25
2.6.5	Radiograf Terlihat Sebagian Atau Hilang	25
2.7	Rekam Medik	25
2.7.1	Pengertian Rekam Medik	27
2.7.2	Ruangan Pengelolaan Rekam Medik	28
2.8	Penyimpanan Data Di Rekam Medik	29
2.9	Penurunan Kualitas Arsip Pasien	34
2.10	Hipotesis	37
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1	Jenis Penelitian, Tempat, Dan Waktu Penelitian	37
3.1.1	Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian	38
3.1.2	Tempat Penelitian	38
3.1.3	Waktu Penelitian	38
3.2	Variabel Penelitian	39
3.2.1	Variabel Bebas	39
3.2.2	Variabel Terikat	39
3.2.3	Variabel Terkendali	39

3.3 Definisi Operasional Penelitian	39
3.3.1 Lama Penyimpanan Radiograf	39
3.3.2 Penurunan Kualitas Visual radiograf Konvensional Kedokteran Gigi	39
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	40
3.4.1 Populasi	40
3.4.2 Sampel	40
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	41
3.7.1 Alat-Alat Penelitian	41
3.7.2 Bahan Penelitian	41
3.6 Prosedur Penelitian	42
3.6.1 Persiapan Objek Dan Bahan Processing Radiografi.....	42
3.6.2 Pembuatan Radiograf Periapikal Konvensional	42
3.6.3 Processing Film Dengan Metode Temperatur-Waktu ..	43
3.6.4 Tahap Penyimpanan Film radiografi Periapikal	44
3.6.5 Pengamatan Perubahan Kualitas Visual Radiograf	45
3.7 Analisa Data	46
3.8 Alur Penelitian	47
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil Penelitian	48
4.2 Analisa Hasil Penelitian	49
4.3 Pembahasan	50
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN-LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Tabel Rata-Rata Penurunan Kualitas Radiograf Pada Bulan Ke-1, Ke-2, Ke-33	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Konstruksi Film Radiografi 8
2.2	Konstruksi Film Packet (film Periapikal) 9
2.3	Film <i>Intra Oral Radiography</i> 10
2.4	Penyimpanan Arsip Pasien Di Rekam Medik 30
3.1	Skema Rancangan Penelitian 38
3.2	Map Arsip Pasien Yang Disimpan Di Dalam Rak Terbuka 44
3.3	Pengamatan Perubahan Visual Characteristic Radiograf dengan Mengaplikasikan Radiograf Pada Kertas Milimeter Transparan 45
4.1	Diagram Rata-Rata Perubahan Kualita Radiograf Yang Diukur Menggunakan Kertas Milimeter Transparan 49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Besar Sampel	63
B. Data Hasil Pengamatan Penurunan Kualitas Radiograf Kedokteran Gigi Di Ruang Penyimpanan Arsip Pasien	64
C. Hasil Uji Kolmogorof Smirnov dan Uji Levene	67
D. Hasil Uji Friedman	68
E. Alat dan Bahan Penelitian	69
F. Teknik Pararel Pengambilan Gambaran Radiograf Dari Objek Radiografi	72
G. Rak Terbuka Penyimpanan Di Rekam Medik RSGM Universitas Jember	73
H. Perubahan <i>Visual Characteristic</i>	74

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu peran pemeriksaan radiografi yang sangat penting dan sangat dibutuhkan adalah untuk mengevaluasi hasil perawatan disamping berperan dalam diagnosis, membuat prognosis dan rencana perawatan pasien. Pada beberapa kasus perawatan di bidang kedokteran gigi (misalnya perawatan saluran akar dan perawatan orthodontia), evaluasi perawatan seringkali memerlukan waktu yang cukup lama. Radiograf awal adalah salah satu data rekam medik yang sangat penting dalam menilai kemajuan hasil perawatan ataupun rencana perawatan selanjutnya, oleh karena itu suatu radiograf harus memiliki kualitas baik yang tidak hanya bertahan beberapa waktu ketika radiograf dibuat saja, tetapi harus dapat bertahan selama mungkin sebagai bagian dari data rekam medik pasien.

Pada kenyataannya, seringkali ditemukan radiograf yang disimpan dalam waktu tidak terlalu lama tersebut mengalami penurunan kualitas (visual karakteristik). Penurunan kualitas radiograf tersebut diduga salah satu penyebabnya adalah penyimpanan radiograf di ruang arsip pasien yang kurang optimal sehingga hanya dalam kurun waktu sebentar saja, radiograf tersebut sudah mengalami penurunan kualitas (Suhardjo. et al., 1995).

Penurunan kualitas visual radiograf dapat menyebabkan interpretasi radiograf yang dilakukan menjadi kurang akurat yang akhirnya berdampak terhadap rencana perawatan berikutnya, sehingga umumnya operator akan melakukan pemeriksaan radiografi kembali untuk mendapatkan radiograf yang baik. Pemeriksaan radiografi yang dilakukan berulang menimbulkan banyak masalah yang merugikan terutama

bagi pasien, seperti: pasien berulang kali terpapar radiasi sinar X, penambahan biaya perawatan, dan penambahan waktu kunjungan perawatan.

Penyimpanan radiograf merupakan salah satu faktor yang ikut berperan dalam terjadinya penurunan kualitas radiograf yang disimpan dalam jangka waktu tertentu. Faktor lainnya yang juga berperan dalam terjadinya penurunan kualitas yaitu: pemrosesan yang tidak sempurna (Hoxter, 1973) disertai tertinggalnya gelatin pada lapisan film radiografi, sifat partikel yang mudah melakukan gerakan (O'Brien, 1972) dan kontak dengan lingkungan (Moelle et. Al, 1988).

Pada umumnya di bagian rekam medik pada banyak rumah sakit gigi dan mulut (RSGM), radiograf disimpan di dalam suatu ruangan dengan kelembaban relatif yang bervariasi. Alat penyimpanan rekam medik yang umum dipakai antara lain adalah rak terbuka (open self unit), lemari lima laci (five rawer file cabinet), dan roll o'pack. Rak terbuka dianjurkan karena harganya lebih murah, petugas dapat mengambil dan menyimpan rekam medis lebih cepat, dan menghemat ruangan. Penyimpanan dengan keadaan tersebut mengakibatkan perubahan kualitas radiograf di tempat tertentu, berkenaan dengan sifat yang melekat pada partikel yang yaitu mudah melakukan gerakan berpindah dari suatu tempat ke tempat lain sehingga membuka peluang terjadinya perubahan kualitas radiograf (O'Brien,1972). Hal tersebut mengakibatkan radiograf mengalami perubahan visual karakteristiknya sehingga tidak dapat diinterpretasikan dengan baik. Perubahan yang sering terjadi pada radiograf yang telah disimpan dalam jangka waktu tertentu yaitu terjadinya perubahan warna pada radiograf menjadi kecoklatan (Wardhani, 2011) ataupun bercak hijau hingga hitam yang disebabkan oleh jamur yang menempel pada radiograf. Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin mengetahui penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan pasien.

1.2 Rumusan Masalah

1. Adakah penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien?
2. Adakah perbedaan penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi antara penyimpanan radiograf pada bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien.
2. Untuk mengetahui perbedaan penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi antara penyimpanan radiograf pada bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien.

1.4 Manfaat

1. Dapat melengkapi informasi ilmiah mengenai metode penyimpanan radiograf yang baik di ruang penyimpanan arsip pasien terhadap kualitas radiograf kedokteran gigi.
2. Dapat membantu petugas rekam medik dalam penyimpanan radiograf di ruang penyimpanan arsip pasien sehingga kualitas radiograf kedokteran gigi dapat bertahan lebih lama.
3. Dapat memberikan informasi bagi pasien dan operator mengenai metode penyimpanan radiograf yang baik di ruang penyimpanan arsip pasien terhadap kualitas radiograf kedokteran gigi.
4. Dapat memberikan kontribusi pemikiran terhadap penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Radiografi Kedokteran Gigi

Radiografi merupakan alat bantu yang sangat penting bagi dokter gigi. Radiograf merupakan mata kedua, karena hampir seluruh struktur yang berkaitan dengan perawatan yang tidak dapat dilihat secara kasat mata dapat dilihat dengan radiografi, sehingga banyak sekali hal yang bergantung pada radiografi. Dengan demikian radiografi adalah suatu kebutuhan yang tidak dapat dihindarkan dan dapat dikatakan sebagai suatu hal yang sangat penting bagi kita semua. (Margono, 2002).

Radiografi kedokteran gigi dapat memberikan gambaran tentang jaringan keras rongga mulut serta sering pula digunakan untuk mendeteksi karies, penyakit periodontal, gambaran patologis periapikal, neoplasma, kista, gangguan TMJ, trauma gigi/rahang, dapat menentukan lokasi benda asing dan gigi impaksi yang telah tumbuh (Margono, 2002).

Pemeriksaan radiografi gigi pada masa sekarang ini tidak hanya diindikasikan untuk membantu menegakkan suatu diagnosa berdasarkan anamnesa dan pemeriksaan klinis pada gigi dan mulut yang telah dilakukan sebelumnya, tetapi digunakan sebagai suatu pemeriksaan rutin pada penderita yang baru memeriksakan gigi dan mulut ke dokter gigi. Hal ini dimaksudkan agar para dokter gigi yang akan melaksanakan perawatan pada pasien baru hendaknya terlebih dahulu mengontrol ke bagian radiologi untuk pemeriksaan radiografi gigi, agar mendapat gambaran/diagnosa awal dari suatu penyakit gigi dan mulut untuk dapat mencegah keparahan suatu penyakit (Margono, 2002).

Seorang klinisi harus mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam memberikan interpretasi yang tepat pada radiograf tentang anatomi normal dan

anomali yang mendasarinya. Informasi yang terkandung didalam suatu radiograf itu begitu penting bagi praktek kedokteran gigi, maka diperlukan radiograf yang berkualitas tinggi. Seseorang harus menguasai ketrampilan yang diperlukan agar dapat menghasilkan suatu radiograf yang baik, seperti: penempatan film yang tepat di dalam mulut pasien, pengambilan sudut penyinaran yang tepat terhadap film dan objek yang dituju untuk mencegah distorsi gambar anatomik; waktu penyinaran yang tepat, sehingga terekam gambar dengan kontras yang jelas, dan teknik pencucian yang benar untuk menjamin suatu rekaman terang dan permanen yang dapat dipertahankan dan disimpan untuk dapat digunakan pada masa mendatang (Grossman et al., 1995).

Konsep dasar radiografi adalah sebagai berikut (Bence, 1990):

- a. Sinar X sama dengan sinar cahaya yang lain, keduanya berjalan dalam garis lurus sampai terpantul atau diserap. Sinar yang terpantul akan berkurang kejelasan bayangannya.
- b. Gambaran radiografi yang akan terlihat sama dengan bayangan yang dihasilkan oleh cahaya biasa. Sebagian sinar X tertahan dan tidak mencapai serta tergambar pada film karena diserap oleh jaringan lunak dan jaringan keras. Akibatnya gambaran radiografik adalah gambaran dua dimensi dari suatu struktur tiga dimensi.
- c. Gambar radiografi menunjukkan perbedaan kepadatan obyek pada jalur sinar X.
- d. Ukuran, bentuk, dan kontras gambar bayangan memungkinkan beberapa kesalahan terjadi, karena semua ini bergantung pada 1) obyek yang dilalui sinar X, 2) sumber penyinaran, 3) film tempat bayangan direkam, serta hubungan antara sumber sinar, obyek, dan filmnya.

Pendapat tersebut didukung oleh Liebgott (1995) yang menyatakan bahwa panjang gelombang sinar-X pendek, sehingga sinar dapat menembus benda-benda padat, makin padat maka makin besar jumlah penyerapan. Jaringan tubuh memiliki

kepadatan berbeda-beda dan menyerap sedikit atau banyak sinar-X. Berbagai bayangan terbentuk pada film dari yang putih sampai yang hitam.

2.2 Proses Pembuatan Radiograf

2.2.1 Perlengkapan Dalam Proses Pembuatan Radiograf

Perlengkapan dalam pembuatan radiograf intra oral terdiri atas:

a. Dental X- Ray unit, terdiri atas:.

1) *X-ray generator.*

X-ray generator merupakan bagian dari dental X-ray unit yang menghasilkan X-ray. Dalam X-ray generator antara lain terdapat komponen-komponen : X-ray tube yang terdiri dari anoda (target), katoda (filamen), *transformer, a surrounding lead shield, surrounding oil, aluminium filtration, colimator dan cone/cylinder.*

2) *Collimator*

Merupakan sistem diafragma untuk mendapatkan dimensi dan arah sinar X. Saat ini unit X-ray telah dilengkapi *collimator* yang mampu memberikan *object-focus distance* (OFD) yang minimal yaitu 20 cm dan diameter maksimal X-ray beam 5,5 cm.

3) *Dial*

Merupakan bagian dental X-ray unit yang umumnya terdapat pada bagian samping dan berfungsi untuk mengatur sudut *cone* (sudut penyinaran).

4) *Control Panel.*

Merupakan bagian dental X-ray unit yang berfungsi untuk mengatur berbagai *indicator exposure* seperti *film selector, patient selector*, gigi yang diperiksa, proyeksi dan lain-lain dalam rangka untuk mengatur waktu

penyinaran (*exposure time*). Komponen ini umumnya bekerja secara automatically dalam mengatur waktu penyinaran (*exposure time*).

5) *Cone*

Merupakan bagian dental X-ray unit yang berfungsi untuk mengatur arah sinar X dan mendapatkan OFD yang optimal.

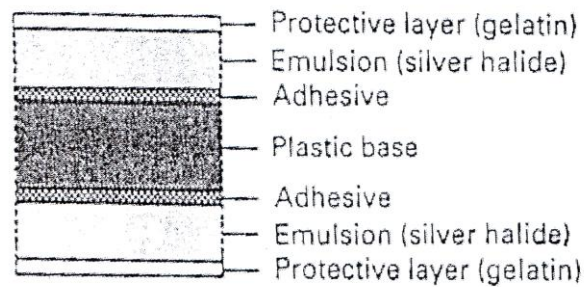
6) *Positioning Arm.*

Merupakan bagian dental X-ray unit yang berfungsi untuk memegang dan mengatur posisi *tube head* dan *cone* yang tepat dan nyaman terhadap posisi pasien.

(Miles *et al.*, 1993)

b. Film Roentgen (*film X- Ray*).

Film roentgen adalah suatu lembaran kuat dan lentur dengan bahan dasar *Cellulose Acetate* yang dilapisi suatu emulsi dari kristal perak halida yang dicampur dengan gelatin tipis diatas permukaan film tersebut. Perak halida inilah yang peka terhadap light atau X-ray. Gambar akhir pada film tersebut dihasilkan pada saat energi (cahaya atau radiasi) berinteraksi dengan emulsi dalam film. Film memiliki sebuah mantel hijau dari gelatin dan emulsi. Film memiliki beberapa lapisan, mulai dengan sebuah dasar yang tipis, transparan, memiliki warna biru untuk memantulkan sinar cahaya yang diteruskan melalui film. Kecepatan film berhubungan dengan radiasi yang menentukan seberapa banyak radiasi yang dibutuhkan untuk menghasilkan sebuah gambar (Miles *et al.*, 1993).



Gambar 2.1 Kontruksi Film Radiografi
(Sumber: Supriyadi et al., 2010)

Klasifikasi Film Roentgen antara lain (Rasad, 1999):

- 1) Berdasarkan adanya intensifying screen:
 - a) *Screen film*
Film yang dalam penggunaannya selalu menggunakan *intensifying screen*.
 - b) *Non-Screen film*
Film yang penggunaannya tanpa *intensifying screen* seperti:
 - (1) film gigi (*dental film*).
 - (2) *Mammographic film*.
 - (3) film roentgen untuk pembuatan foto ekstremitas (Rasad, 1999).

- 2) Berdasarkan sensitivitasnya:
 - a) *Blue sensitive*.
 - b) *Green sensitive* (Rasad, 1999).

- 3) Berdasarkan lapisan emulsinya:
 - a) Single coated, hanya satu sisi yang dilapisi.
 - b) Double coated, kedua sisi dilapisi (Rasad, 1999).

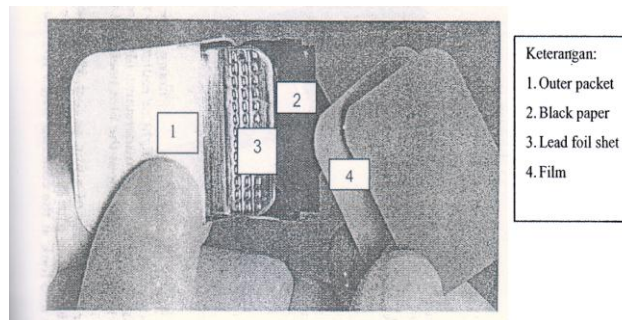
- 4) Berdasarkan penempatan terhadap rongga mulut:
 - a) Film *Intra Oral*.

b) Film *Ekstra Oral* . (Rasad, 1999)

5) Berdasarkan kecepatan film:

- a) Film ultra/ekta speed.
- b) Film medium speed.
- c) Film low speed (Rasad, 1999).

Film Intra Oral pada umumnya merupakan *non-screen film* atau *direct action film*. Film ini biasanya disediakan dalam suatu paket (packet film atau *Wrapped fil*).



Gambar 2.2 Kontruksi Film Packet (Film Periapikal)
(Sumber: Supriyadi et al., 2010)

Film *intra oral* yang digunakan dalam praktek kedokteran gigi khususnya pada radiografi *intra oral* adalah:

1) Film periapikal, terdiri dari:

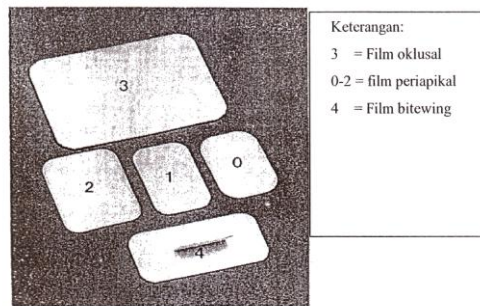
- a) Standart film; film no. 1, ukuran 4x3 cm, disebut juga *dental film* atau periapical film. Film ukuran ini digunakan secara rutin pada praktek kedokteran gigi.
- b) Child film; film no. 2, ukuran lebih kecil dari film standar, yaitu 2,5 x 3 cm (khusus untuk anak).

2) Bite wing film; mempunyai sayap ditengah film, ada tiga ukuran:

- a) No. 1: regio anterior.
- b) b) No. 2: regio premolar.

c) c) No 3: regio molar.

3) Occlusal film; ukuran 2 1/4x3 inchi (7x5 cm)



Gambar 2.3 Film *Intra Oral Radiography*
(Sumber: Supriyadi et al., 2010)

Pada umumnya suatu film intra oral sudah dibungkus dalam satu paket. Pada pojok salah satu sisi film terdapat film orientation yang berupa tonjolan (Embassed Dot) untuk pedoman penempatan film dan identifikasi radiograf. Sisi yang bertanda selalu menghadap arah penyimpanan. Sisi yang lain dari film dilapisi selapis tipis timah hitam (Pb) untuk menyerap/menahan sinar X yang menembus film dan mencegah radiasi di belakangnya (Supriyadi et al., 2010).

c) Alat-alat pelindung (proteksi) yaitu Apron timbale.

2.2.2 Bahan *Processing* Radiograf

a. Developer

Developer adalah larutan pengembang yang digunakan pada pemrosesan. harus ditutup untuk mengurangi oksidasi dan zat ini harus ditaruh di dalam ruangan pada temperature 20 derajat atau temperatur yang dianjurkan oleh pabrik. Fungsi dari larutan pengembang adalah untuk mengendapkan halida perak pada emulsi film yang tertembus sinar X sehingga berwarna hitam (Margono, 1999).

Menurut Margono (1999) berbagai komposisi dalam developer adalah :

- 1) Hydroquinone, merupakan produk dari benzene (paradihydroxy benzene) dan merupakan zat pereduksi. Bahan ini mengontrol kontras yang baik pada film dan menjadikan developer lebih tahan lama
- 2) Metal (elon), juga merupakan zat pereduksi yang mengontrol timbulnya detail obyek gambar yang difoto, bahan ini membuat gambar cepat muncul pada film; membuat warna abu-abu dengan cepat.
- 3) Natrium karbonat, untuk mempertahankan derajat kebasaaan supaya larutan pengembang dapat berfungsi mengembangkan dan menghaluskan emulsi sehingga larutan pengembang bekerja lebih efektif. Disebut juga akselerator sebab dapat mempercepat kerja larutan pengembang. Terlalu sedikit bahan ini akan membuat larutan pengembang lambat bereaksi, sedangkan terlalu banyak bahan ini akan membuat kabut pada film.
- 4) Kalium bromide, berfungsi mereduksi kristal-kristal yang tidak tertembus sinar X dan mencegah gambaran kabut pada film.
- 5) Natrium sulfite, mencegah zat pereduksi teroksidasi oleh oksigen yang ada di dalam air atau oksigen yang berasal dari udara.
- 6) Air, sebagai zat pelarut.

b. *Fixer*

Larutan ini berfungsi sebagai larutan penstabil. Zat ini melarutkan kristal yang tidak tembus sinar X sehingga film tersebut bersih dari larutan emulsi halide perak dan larutan pengembang yang tertinggal. *Fixer* berfungsi untuk melarutkan kristal yang tidak tembus sinar X sehingga film tersebut bersih dari larutan emulsi halide perak dan larutan pengembang yang tertinggal. Larutan pengembang dan *fixer* harus diganti setiap dua sampai tiga minggu sekali, atau lebih sering lagi bila digunakan dalam jumlah yang banyak (Margono, 1999).

Menurut Margono (1999) berbagai komposisi dalam *fixer* adalah :

- 1) Natrium tiosulfat, untuk melarutkan perak bromide yang tidak larut dalam larutan pengembang dan memperjelas cristal silver halide.
- 2) Asam asetat, untuk menetralsir sisa-sisa larutan pengembang yang masih melekat.
- 3) Natrium sulfite, untuk mencegah terurainya zat fiksasi dalam asam asetat dan memelihara keseimbangan obat dari fixer.
- 4) Kalium alum (boraks), untuk mengeraskan gelatin pada emulsi film.
- 5) Air, merupakan zat pelarut/cairan untuk mencampur obat.

2.2.3. Tingkatan Dalam *Processing* Film

Tingkatan dalam processing film adalah *developing*, *rinsing*, *fixing*, *washing* dan *drying*. Tiga langkah pertama harus dilakukan dalam ruang gelap (Phoyton, 1982).

a. *Developing*

Developing ialah proses memasukkan film yang sudah diexpose kedalam larutan pengembang selama 8-10 detik, tergantung dari larutan pengembang yang digunakan apakah larutan pengembang baru apa sudah lama (Margono, 1999). Film dimasukkan dan digerakkan dalam larutan pengembang (tangan jangan terkena larutan) dan setiap kali film diangkat dan diamati sampai tampak ada perubahan pada film dari hijau ke putih dan hitam. Bila gambar (hitam dan putih) telah tampak jelas seperti warna milk atau susu, film segera dibilas dengan air (Miles *et al.*, 1993).

b. *Rinsing*

Rinsing ialah proses pencucian film yang sudah dilakukan *developing* di bawah air yang mengalir (Margono, 1999). Dalam *rinsing* diperlukan air yang mengalir atau air

yang diganti secara teratur. *Rinsing* menghilangkan larutan pengembang dan mencegah adanya kabut dichroic (Phoyton, 1982).

c. Fixing

Fixing ialah proses memasukkan film yang sudah dimasukkan kedalam larutan pengembang dan dicuci kedalam larutan fixer (Margono, 1999). Film dimasukkan kedalam larutan fixer kira-kira selama 4-15 menit. *Fixing* bertujuan agar gambaran film tampak jelas serta tahan lama (Supriyadi *et al.*, 2004).

d. Washing

Washing ialah proses mencuci film dibawah air mengalir (Margono, 1999). *Washing* digunakan untuk menghilangkan semua bahan kimia dalam film. Pencucian ini membutuhkan air mengalir dan memerlukan waktu 20 menit (Phoyton, 1982).

e. Drying

Drying ialah proses pengeringan film (Margono, 1999). Dalam pengeringan, temperature yang terlalu tinggi harus dihindari. Kotoran dan air yang ada pada film harus dihilangkan (Phoyton, 1982).

2.2.4 Metode *Processing* Film

Film yang sudah disinari (*exposed*) harus segera dicuci. Film dibuka dari pembungkusnya didalam ruang gelap (dark room/light save) dan pastikan bahwa tidak ada sinar lain kecuali sinar inframerah atau hijau. Kemudian film dijepit dengan penjepit film pada sudut atas film / mahkota atau pada bagian yang diperkirakan tidak akan mengganggu gambaran obyek. Film kemudian siap untuk dicuci (Supriyadi dan fatmawati, 2003).

Metode dalam pencucian film ada dua yaitu:

- a. Manual : 1). Dengan kamar gelap :
 - a) Metode visual
 - b) Metode temperatur-waktu
- 2). Tanpa kamar gelap (*self processing*)
- b. Pemrosesan otomatis

a) Metode visual

Menurut Margono (1998) metode yang banyak digunakan dalam klinik gigi adalah metode visual, caranya sebagai berikut :

- (1) Sebelumnya semua lampu dipadamkan kecuali *safe light*.
- (2) Film yang sudah disinari dibawa ke kamar gelap dan dibuka dari pembungkusnya.
- (3) Masukkan film yang sudah dibuka tersebut ke dalam larutan pengembang selama 8-10 detik tergantung dari larutan pengembang yang digunakan. Film diangkat keluar dari larutan pengembang dan diamati di bawah *safe light*, apakah sudah ada bayangan putih yang kabur atau belum (proses ini disebut proses *developing*).
- (4) Kemudian film tersebut dicuci di bawah air yang mengalir selama 20 detik (proses ini disebut proses *rinsing*).
- (5) Film selanjutnya dimasukkan kedalam larutan fiksasi sampai terlihat gambaran gigi dan jaringan sekitarnya (proses ini disebut proses *fixing*).
- (6) Film tersebut dicuci di bawah air mengalir sampai bau asam dari larutan fiksasi hilang (proses ini disebut proses *washing*).
- (7) Proses yang terakhir adalah tahap pengeringan dari film tersebut (proses ini disebut proses *drying*).

Keuntungan prosesing film metode visual adalah sebagai berikut (Margono, 1999):

- (1) Film lebih dapat berkembang dalam hal kontras dan detailnya pada bagian subyek yang harus terlihat, sehingga gambar pada film yang seharusnya terang akan terlihat terang dan yang seharusnya gelap akan terlihat gelap.
- (2) Dengan metode ini apabila jumlah film yang akan diproses cukup banyak dan waktu penyinaran bervariasi, tidak akan menimbulkan kebingungan pada pengembangan film-film tersebut.
- (3) Apabila film ternyata disinari terlalu berlebihan maka dengan metode ini dimungkinkan mengurangi efek penyinaran sehingga detail gambar yang lebih bagus.
- (4) Apabila film sedikit kurang disinari maka dengan metode ini akan dimungkinkan mempertajam penyinaran sehingga didapat detail gambar yang lebih bagus.

Kerugian dari metode ini adalah sulit dilakukan dan melelahkan bila film yang diproses banyak dengan waktu penyinaran dan densitas jaringan yang berbeda-beda (Miles *et al.*, 1993).

b). Metode temperatur-waktu

- (1) Sebelumnya semua lampu dipadamkan kecuali *safe light*.
- (2) Film yang telah dilakukan penyinaran dibawa ke kamar gelap dan dibuka dari pembungkusnya.
- (3) Film digantung pada hanger film kemudian dimasukkan ke dalam larutan developer dengan temperatur tertentu. Lamanya sesuai dengan temperatur waktu.
- (4) Kemudian dibilas dengan air (proses ini disebut proses *rinsing*).
- (5) Selanjutnya film dimasukkan ke dalam larutan fiksasi sampai terlihat gambar yang jelas (proses ini disebut proses *fixing*).
- (6) Film dicuci kembali dengan air yang mengalir (tahap *washing*).
- (7) Tahap yang terakhir adalah tahap pengeringan (tahap *drying*).

Keuntungan metode temperatur-waktu :

- (1) Dapat dengan tepat mengontrol waktu pemrosesannya.
- (2) Tidak perlu mengontrol dari waktu ke waktu karena interval waktunya sudah di set, apabila alarmnya sudah berbunyi, maka film dapat dikeluarkan dari larutan tersebut.

b. Pemrosesan film otomatis

- 1) Pemrosesan otomatis dapat mempersingkat waktu pemrosesan sedikitnya total dari 4 sampai 5 menit.
- 2) Siklus pemrosesan otomatis menghasilkan hasil akhir yang baik jika peralatan dan obat yang diperlukan cukup.
- 3) Pemrosesan otomatis biasanya butuh lebih sedikit ruang dari pada peralatan manual, dan tidak butuh ruang gelap.

2.3 Teknik Radiografi *Intra Oral*

Teknik radiografi intra oral adalah pemeriksaan radiografi gigi dan jaringan sekitar dengan menempatkan film di dalam rongga mulut pasien. Untuk mendapatkan gambaran lengkap rongga mulut yang terdiri dari 32 gigi diperlukan kurang lebih 14 sampai 19 foto. Ada tiga pemeriksaan radiografi intra oral yaitu: pemeriksaan periapikal, interproksimal dan oklusal.

a. Radiografi Periapikal

Radiograf periapikal merupakan salah satu jenis proyeksi radiografi gigi intra oral yang paling sering digunakan. Pemeriksaan radiografi proyeksi periapikal adalah pemeriksaan radiografi yang hanya dapat menggambarkan beberapa gigi saja (2-4 gigi) secara individual beserta jaringan pendukung di sekitarnya. Teknik radiografi ini memberikan informasi yang terbatas karena merupakan gambar dua dimensi dari obyek tiga dimensi, sehingga penumpukan serta hilangnya detail mungkin terjadi (Suharjo dan Sukartini, 1994).

b. Radiografi Bitewing

Teknik ini digunakan untuk melihat mahkota gigi rahang atas dan rahang bawah daerah anterior dan posterior sehingga dapat digunakan untuk melihat permukaan gigi yang berdekatan dan puncak tulang alveolar. Teknik pemotretannya yaitu pasien dapat menggigit sayap dari film untuk stabilisasi film di dalam mulut (Margono, 2002).

c. Radiografi Oklusal

Radiografi oklusal adalah semua teknik yang filmnya diletakkan pada bidang oklusal. Film yang dipergunakan ukurannya 5,7 X 7,6 cm. film periapikal dapat digunakan sebagai film untuk teknik oklusal pada penderita anak-anak. Apabila film untuk oklusal tidak ada, maka dapat digunakan dua film periapikal yang diganung menjadi satu. Dengan teknik oklusal dapat diperoleh gambar daerah yang luas dari rahang.

2.4 Image Radiography

Image Radiography adalah gambaran bentukan pada radiograf (film) yang dihasilkan ketika sinar X melewati suatu obyek, hanya dapat dilihat ketika film telah diproses. *Image Radiography* adalah gambar hitam dan putih, akan tetapi terdiri banyak sudut warna abu-abu. Daerah yang paling gelap dari bayangan radiografi adalah warna hitam dan daerah yang paling terang adalah warna putih. Pada radiografi, gambaran hitam berasal dari kata *radiolucent* dan gambaran putih berasal dari kata *radiopaque* (Barr, 1980).

Image Radiography atau bayangan radiografi diproduksi oleh radiasi yang dipancarkan dalam bermacam-macam jumlah yang melalui suatu materi, dengan mengaktifkan butir perak halida di dalam suatu emulsi film dan dengan memproduksi deposit hitam pada perak (Barr, 1980).

Dengan mengolah film secara kimiawi, suatu gambaran permanen yang nyata dapat diproduksi, yang dapat dilihat melalui pancaran cahaya. Dibawah ini 3 macam sifat dari suatu objek berdasarkan kemampuannya dalam menembus sinar :

a. Transparan

Transparan atau tembus pandang ialah permukaan suatu benda yang tidak menghambat pandangan untuk melihat benda di belakangnya, misalnya kaca dan plastik yang bersifat tembus pandang.

b. Translusen

Translusen atau tembus sinar, yaitu benda yang berada dibelakang benda yang bertranslusen tersebut tidak terlihat, misalnya kaca es, kaca buram, kaca susu, plastik suram.

c. *Opaque* (opak)

Opaque ialah sifat kedap sinar. Baik pandangan maupun sinar tidak dapat menembusnya, misalnya lempengan besi, kayu, karton.

Proses terjadinya bayangan radiografi dibedakan menjadi (Rasad, 1999) :

a. Gambaran laten (pada film rongent)

- 1) Apabila objek yang kerapatannya tinggi, bila ditembus sinar X maka *intensifying screen* memendarkan fluoresensi sedikit sekali bahkan hampir tidak ada, akibatnya perak halogen hampir tidak mengalami perubahan.
- 2) Apabila objek yang kerapatannya rendah, fluoresensi tinggi, maka terjadi perubahan pada perak halogen

b. Gambaran tampak

Gambaran tampak terjadi setelah film sinar X dibangkitkan pada larutan pembangkit.

Image radiography dibentuk oleh sinar X dan merubah susunan kristal perak halide menjadi butir perak berwarna hitam. Aksi sinar X (kombinasi sinar X dengan layar pendar) dan cahaya dilipat gandakan oleh cairan pembangkit, tahap prosesing selanjutnya membuat *image radiography* menjadi permanen dan dapat diamati di depan viewer.

Tujuan membuat *image radiography* agar dapat dilihat dengan jelas, oleh karena itu *image radiography* harus memiliki bentuk yang tegas diiringi oleh adanya *Contrast* radiograf yang cukup. *Contrasts* radiograf adalah perbedaan terang diantara berbagai bagian image yang sesuai dengan perbedaan daya serap bagian gigi terhadap sinar X. Struktur dari objek tidak akan terlihat, bila nilai kontras disekitarnya tidak cukup.

Ada empat hal dari image radiografi yang perlu dibedakan, yaitu :

- a. Bentuk jelas / tegas
- b. *Detail / definition*, menunjukkan bagian kecil dari objek dapat dilihat (ketajaman)
- c. Kontras radiografi, menunjukkan perbedaan terang (hitam/putih)
- d. *Distorsi*, perubahan bentuk dan ukuran pada citra radiografi yang tidak sesuai dengan gambar aslinya (Jauhari, 2008).

Medical imaging digunakan untuk mengetahui bagian dalam dari tubuh manusia. *Image* tersebut bisa dihasilkan dengan berbagai cara dan modalitas pencitraan medik. Baik menggunakan radiasi pengion atau non pengion. Yang harus diperhatikan dalam pembuatan citra medik adalah mutu dan detail sehingga benar-benar berguna untuk penegakan diagnosis.

Image quality yang dihasilkan mencakup semua faktor yang mampu memperlihatkan struktur anatomis secara jelas dan tepat. Untuk itu perlu diperhatikan lima faktor yang menjadi penentu dalam jaminan mutu *image* radiograf, sehingga mutu citra dan kenampakan struktur anatomi bagian dalam dapat diperlihatkan dengan jelas. Faktor tersebut adalah :

- a. Sensitifitas kontras (*contrast sensitivity*).
- b. Kekaburan (*blurring*).
- c. Kejernihan tampak (*visual noise*).
- d. Bercak (artefak).
- e. Detil bagian (*spatial/geometric*) karakteristik.

Umumnya faktor yang berpengaruh terhadap *image quality* pada berbagai macam metode akan mempunyai pengaruh langsung pada satu atau lebih dari faktor di atas (Suksmono, 2006).

2.5 Characteristic Radiography Image

Interpretasi harus dilakukan pada radiograf dengan kualitas yang baik, seperti:

2.5.1 Visual Characteristic yang baik, meliputi:

a. Contrast

Contrast adalah perbedaan derajat kehitaman antara bagian yang membentuk radiograf. Kontras merupakan perbedaan densitas antara daerah yang terang dengan daerah yang gelap. Perbedaan derajat kehitaman dirumuskan dengan:

$$C = D_2 - D_1$$

Keterangan:: C = kontras

D_2 = densitas pada daerah ke 2

D_1 = densitas pada daerah 1

Contrast radiografi memiliki unsur yang berbeda,yaitu :

- 1) Kontras objektif, perbedaan kehitaman ada seluruh bagian citra yang dapat dilihat & dinyatakan dengan angka. Adapun penyebabnya :
 - a) Faktor radiasi,yang meliputi:
 - (1) Kualitas sinar primer
 - (2) Sinar hambur / *scatter*
 - b) Faktor film
 - c) Faktor *processing*,yang meliputi:

- (1) Jenis & susunan bahan pembangkit
 - (2) Waktu & suhu pembangkitkan
 - (3) Lemahnya cairan pembangkit
 - (4) Agitasi film Reducer
- 2) Kontras subjektif, yaitu perbedaan terang di antara bagian film, jadi tidak dapat diukur, tergantung dari pemirsa/pengamat, (sartinah *et al*, 2008).

b. Densitas

Densitas adalah derajat kehitaman dari keseluruhan bagian film yang secara kualitas ditunjukkan dengan banyaknya jumlah logam perak yang diendapkan dalam emulsi film sebagai hasil dari penyinaran radiasi sinar-X dan prosedur pengolahannya. Semakin tebal endapan perak hitam, semakin besar kuantitas cahaya yang diserap oleh film dan semakin gelap bayangan atau gambar daerah tersebut (O'Brien, 1972, Goaz dan white, 1982).

Densitas sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas foto rontgen perlu diperhatikan keberadaannya. Nilai densitas suatu foto rontgen dapat diukur dengan menggunakan alat densitometer. Densitas foto rontgen yang optimal sekitar 0,3-2. Dibawah 0,3 terlalu terang dan diatas 2 terlalu gelap (Goaz dan white, 1982).

c. Detail

Detail radiograf menggambarkan ketajaman dengan struktur-struktur terkecil dari radiograf. Faktor-faktor yang berpengaruh pada detail adalah faktor geometri antara lain ukuran focal spot, FFD (*Focus Film Distance*) dan FOD (*Film Object Distance*), (sartinah *et al*, 2008).

2.5.2 *Geometric Characteristic* yang baik, meliputi:

a. Magnifikasi

Magnifikasi didefinisikan sebagai perbandingan ukuran gambar terhadap ukuran objek, dengan gambar yang dihasilkan adalah sama atau lebih besar dari ukuran objek aslinya (Curry, 1984).

$$M = I / o$$

Keterangan: M = magnifikasi

I = ukuran gambar

O = ukuran objek (Curry, 1984).

Menurut (Carrol 1985) rasio magnifikasi dapat dirumuskan dengan:

$$M = SID / SOD$$

atau

$$M = SID / SID - SOD$$

Keterangan: M = magnifikasi

SID = jarak sumber sinar dan bayangan

SOD = jarak sumber sinar – objek (Carrol, 1985).

Radiografi makro akan menghasilkan true magnifikasi (M) atau disebut juga magnifikasi total dan geometri magnifikasi (m) atau disebut juga normal magnifikasi (Curry, 1984).

b. Distorsi

Merupakan perbandingan yang salah dari struktur yang direkam, bentuk serta hubungan dengan struktur lainnya kurang betul. Hasil yang benar diperoleh bila garis tengah struktur yang akan di X-foto berada sejajar dengan film yang tegak lurus dengan pusat sinar X. Hal ini sering terlihat pada X-ray foto gigi, bila hal ini terjadi, maka X-ray foto gigi akan terlihat bertumpuk satu sama lain, dapat lebih panjang atau lebih pendek (Suksmono, 2006).

Image yang dihasilkan tidak selalu menampilkan karakteristik geometrik dan spasial yang sebenarnya dari bagian tubuh. Karakteristik struktur anatomi dan obyek yang dapat diubah bentuknya meliputi:

- 1) Perubahan ukuran (relative), misalnya : *elongation* (pertambahan panjang).
- 2) Perubahan bentuk.
- 3) Perubahan letak di dalam tubuh.

Pada radiografi, kebanyakan distorsi dihasilkan dari variasi magnifikasi obyek yang berlainan tempat dan arah dari obyek tersebut terhadap berkas sinar-x (Suksmono, 2006).

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya bahwa ukuran relative dan posisi dari obyek mengalami distorsi oleh karena :

- 1) Metode proyeksi radiografi yang biasa digunakan pada prosedur radiografi dan fluoroskopi.
- 2) Variasi magnifikasi (pembesaran) obyek yang berlainan tempat dan arah dari obyek tersebut terhadap berkas sinar-x.
- 3) Jarak antara garis tengah struktur sejajar film yang tidak tegak lurus dengan pusat sinar-x (Central Ray/CR).
- 4) Jarak focus-film (FFD), film-obyek (FOD). Semakin dekat jarak film dengan obyek (FOD) semakin kecil bayangan penumbra yang terbentuk pada film, semakin besar jarak film dengan obyek maka semakin besar bayangan penumbra yang terbentuk pada film. Semakin tinggi jarak fokus dengan film (FFD) semakin kecil bayangan penumbra yang terbentuk pada film, begitu juga sebaliknya (Suksmono, 2006).

2.6 Kesalahan Dalam Pembuatan Radiografik

Pada pembuatan radiograf ada kemungkinan terjadi kesalahan. Dalam pembuatan radiograf ini harus diperoleh hasil yang maksimal, karena pengaruhnya sangat besar pada interpretasi. Problem yang mungkin timbul dan tahapan yang perlu dikoreksi adalah:

2.6.1 Radiograf Yang Terlalu Terang

a. Kesalahan processing

- 1) Tidak berkembangnya film pada pemrosesan yang disebabkan:
temperatur yang terlalu rendah, waktu yang terlalu pendek/singkat.
- 2) Kurang developer pada pemakaian prosesor otomatis.
- 3) Developer terkontaminasi dengan bahan lain.
- 4) Fiksasi yang terlalu lama.

b. Eksposi yang kurang.

2.6.2 Radiograf Yang Terlalu Gelap

a. Kesalahan processing

- 1) Berkembangnya film terlalu berlebih, disebabkan temperatur yang terlalu tinggi, waktu yang terlalu lama.
- 2) Konsentrasi developer yang terlalu tinggi.
- 3) Fiksasi yang kurang.

b. Eksposi yang berlebih.

2.6.3 Radiograf Yang Kabur Dan Kurang Tajam, disebabkan:

- a. Pada saat ekspos penderita bergerak.
- b. Penderita dan konusnya bergerak.

2.6.4 Gambaran Radiograf Berkabut Dan Gambaran Tumpatan Yang Terlihat Abu-Abu Yang Tidak Jelas, disebabkan:

- a. Film sudah kadaluwarsa.
- b. Filter alat radiograf rusak.
- c. Sampul film rusak.
- d. prosesing yang tidak benar.

2.6.5 Radiografi Terlihat Sebagian Atau Hilang, disebabkan:

- a. Cara mencelupkan film ke dalam developer hanya sebagian.
- b. Adanya pemisahan emulsi dari basisnya.

Bagian dari radiograf tidak tercetak, disebabkan bagian dari kantung film ada yang tidak terkena sinar (Margono, 1999). Distorsi radiograf kedokteran gigi dapat disebabkan oleh penempatan film dalam mulut yang terlalu melengkung, pengaturan sudut penyinaran yang tidak tepat, kondisi rongga mulut, dan inklinasi gigi dalam mulut yang menyulitkan pengaturan film dan sudut penyinaran. Distorsi radiograf dapat berupa elongated (pemanjangan), adalah gambar yang dihasilkan pada radiograf lebih panjang daripada ukuran obyek sebenarnya atau shortened (pemendekan), adalah gambar yang dihasilkan pada radiograf lebih pendek daripada ukuran obyek sebenarnya (Supriyadi dan Juwono, 2002).

2.7 Rekam Medik

2.7.1 Pengertian Rekam Medik

Rekam medik adalah keterangan tertulis dan terekam tentang identitas umum dan sosial pasien, anamnesa, riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang lainnya, laboratorium, diagnosis, segala perawatan dan tindakan medis yang diberikan kepada pasien serta dokumen hasil pelayanan (resume) baik pasien

rawat inap, rawat jalan, dan pelayanan di unit gawat darurat (Brotowasisto, 2003). Sedangkan menurut Huffman EK, (1992) rekam medis adalah rekaman atau catatan mengenai siapa, apa, mengapa, bilamana dan bagaimana pelayanan yang diberikan kepada pasien selama masa perawatan yang memuat pengetahuan mengenai pasien dan pelayanan yang diperolehnya serta memuat informasi yang cukup untuk menemukenali (mengidentifikasi) pasien, membenarkan diagnosis dan pengobatan serta merekam hasilnya.

Pengertian yang terkandung dalam definisi tersebut, dikatakan rekam medik bila :

- a. Berisi keterangan dan catatan serta rekaman tentang pasien secara lengkap meliputi identitas pribadi, sosial dan semua keterangan lainnya yang menjelaskan tentang pasien tersebut.
- b. Isi keterangan dan catatan tersebut meliputi:
 - 1) Identitas siapa yang melayani dan siapa yang dilayani,
 - 2) Pelayanan apa saja yang dilakukan atau diberikan kepada pasien,
 - 3) Alasan mengapa pelayanan tersebut diberikan atau sering disebut dengan indikasi medis,
 - 4) Bilamana pelayanan tersebut diberikan yang menunjukkan waktu (tanggal, jam dan menit),
 - 5) Bagaimana proses pelayanan tersebut diberikan kepada pasien.
- c. Selama masa perawatan, mengandung pengertian bahwa data dan informasi rekam medis pasien tertentu harus dapat dibaca oleh yang berhak dari waktu ke waktu dan dari tempat ke tempat lain (sebagai alat komunikasi yang berkesinambungan).
- d. Memuat informasi yang cukup untuk menemukenali (mengidentifikasi) pasien. Hal ini berarti informasi yang terkandung dalam rekam medis harus dapat ditemukan kembali ketika pasien tersebut datang untuk berobat pada kunjungan-kunjungan berikutnya.

- e. Membenarkan diagnosis dan pengobatan, berarti data dan informasi dalam rekam medik dapat digunakan untuk menilai proses dan hasil pelayanan klinis guna memperoleh kebenaran ilmiah dan hukum.
- f. Merekam hasilnya, berarti rekam medik harus dapat didokumentasikan sedemikian rupa sehingga hasil rekamannya dapat digunakan untuk berbagai keperluan pelayanan dan pengelolaan pasien.

(Shofari, 2002).

2.7.2 Ruang Pengelolaan Rekam Medik

Lokasi ruangan rekam medik harus dapat memberi pelayanan yang cepat kepada seluruh pasien, mudah dicapai dari segala penjuru dan mudah menunjang pelayanan administrasi. Alat penyimpanan yang baik, penerangan yang baik, pengaturan suhu ruangan, pemeliharaan ruangan, perhatian terhadap faktor keselamatan petugas, bagi suatu ruangan penyimpanan rekam medik sangat membantu memelihara dan mendorong kegairahan kerja dan produktivitas pegawai. Penerangan atau lampu yang baik, menghindari kelelahan penglihatan petugas. Perlu diperhatikan pengaturan suhu ruangan, kelembaban, pencegahan debu dan pencegahan bahaya kebakaran.

Ruangan penyimpanan arsip harus memperhatikan hal-hal berikut :

- a. Ruang penyimpanan arsip jangan terlalu lembab, harus dijaga supaya tetap kering. Supaya ruangan tidak terlalu lembab perlu diatur berkisar 65 F sampai 75 F dan kelembaban udara sekitar 50% sampai 65%. Untuk dihidupkan selama 24 jam terus menerus. Perhatikan AC juga bisa mengurangi banyaknya debu.
- b. Ruang harus terang, dan sebaiknya menggunakan penerangan alam, yaitu sinar matahari. Sinar matahari, selain memberikan penerangan ruangan, juga dapat membantu membasmi musuh kertas arsip.
- c. Ruang hendaknya terhindar dari serangan hama, perusak atau pemakan kertas arsip, antara lain jamur, rayap, ngengat. Untuk menghindarinya dapat digunakan

sodium arsenite, dengan meletakkannya di celah-celah lantai. Setiap enam bulan sekali ruangan disemprot dengan racun serangga seperti : DDT, Dieldrin, Prythrum, Gaama Benzene Hexacloride, dengan cara menyemprotkan racun pada dinding, lantai dan alat-alat yang dibuat dari kayu.

- d. Ruang penyimpanan arsip sebaiknya terpisah dari ruangan kantor lain untuk menjaga keamanan arsip-arsip tersebut mengingat bahwa arsip tersebut sifatnya rahasia, mengurangi lalu lintas pegawai lainnya, dan menghindari pegawai lain memasuki ruangan sehingga pencurian arsip dapat dihindari.
- e. Alat penyimpanan rekam medik yang umum dipakai adalah rak terbuka (open self file unit), lemari lima laci (five-drawer file cabinet), dan *roll o'pack*. Alat ini hanya mampu dimiliki oleh rumah sakit tertentu karena harganya yang sangat mahal. Rak terbuka dianjurkan karena harganya lebih murah, petugas dapat mengambil dan menyimpan rekam medik lebih cepat, dan menghemat ruangan dengan menampung lebih banyak rekam medik dan tidak terlalu makan tempat. Harus tersedia rak-rak penyimpanan yang dapat diangkat dengan mudah atau rak-rak beroda.
- f. Jarak antara dua buah rak untuk lalu lalang, dianjurkan selebar 90 cm. Jika menggunakan lemari lima laci dijejer satu baris, ruangan lowong didepannya harus 90 cm, jika diletakkan saling berhadapan harus disediakan ruang lowong paling tidak 150 cm, untuk memungkinkan membuka laci-laci tersebut. Lemari lima laci memang tampak lebih rapi dan rekam medis terlindung dari debu dan kotoran dari luar. Pemeliharaan kebersihan yang baik, akan memelihara rekam medik tetap rapi dalam hal penggunaan rak-rak terbuka. Faktor-faktor keselamatan harus diutamakan pada bagian penyimpanan rekam medis.

(Shofari, 2002)

2.8 Penyimpanan Data Di Rekam Medik

Berdasarkan Permenkes No 740a tahun 1989 tentang rekam medik, dokumentasi rekam medik (DRM) harus disimpan dengan tata cara tertentu. Selain itu, karena DRM termasuk arsip seperti pada ketentuan yang ditunjuk dalam UU No. 7/1971 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Kearsipan, maka DRM pun harus dikelola dan dilindungi sehingga aman dan terjaga kerahasiaannya. Perlindungan tersebut meliputi tempat atau alat yang digunakan untuk menaruh, meletakkan, menyimpan arsip sehingga aman; perbuatan melindungi, menjaga informasi yang dihasilkan dan yang diterima; keselamatan arsip dari bahaya atau kerusakan dan pencurian oleh orang yang tak bertanggung jawab dan usaha penyimpanan, pengamanan dan pengawetan arsip (Shofari, 2002).

DRM berisi data individual yang bersifat rahasia, maka setiap lembar formulir DRM harus dilindungi dengan cara dimasukkan ke dalam folder atau map sehingga setiap folder berisi data dan informasi hasil pelayanan yang diperoleh pasien secara individu (bukan kelompok atau keluarga). Folder DRM tak sama dengan folder atau map pada umumnya. Pada folder DRM memiliki “lidah” yang digunakan untuk menulis nomor rekam medik dan menempelkan kode warnanya. Ketika folder disimpan, “lidah” tersebut ditonjolkan keluar sehingga akan tampak nomor rekam medis kode warna diantara folder-folder DRM (Shofari, 2002).

Penyimpanan DRM bertujuan mempermudah dan mempercepat ditemukan kembali DRM yang disimpan dalam rak filing, mudah mengambil dari tempat penyimpanan, mudah pengembaliannya, melindungi DRM dari bahaya pencurian, bahaya kerusakan fisik, kimiawi dan biologi. Dengan demikian maka diperlukan sistem penyimpanan dengan mempertimbangkan jenis sarana dan peralatan yang digunakan, tersedianya tenaga ahli dan kondisi organisasi (Shofari, 2002).

Syarat DRM dapat disimpan yaitu pengisian data hasil pelayanan pada lembar formulir rekam medik telah terisi dengan lengkap dan telah dirakit sedemikian rupa sehingga riwayat penyakit seorang pasien urut secara kronologis.



Gambar 2.4 Penyimpanan Arsip Pasien Di Rekam Medik
(Sumber: <http://medicalrecord.wordpress.com/2009/08/30/penyimpanan-rekam-medik/>)

Ada dua macam cara penyimpanan rekam medik yang sering dipergunakan. Cara penyimpanan tersebut adalah dengan cara terpusat (sentral) dan yang kedua adalah dengan cara terpisah (desentral). Penyimpanan terpusat adalah cara penyimpanan dimana rekam medik rawat inap dan rawat jalan seorang pasien disimpan dalam satu kesatuan (dalam satu map). Cara ini memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri (Shofari, 2002).

Secara teori kelebihan dari cara penyimpanan rekam medik secara terpusat adalah:

- a. Mengurangi terjadinya duplikasi dalam pemeliharaan dan penyimpanan rekam medik.
- b. Mengurangi biaya untuk perawatan ruangan dan peralatan.
- c. Mempermudah dalam melakukan manajemen dan standarisasi kegiatan pencatatan.
- d. Memungkinkan efisiensi dan penghematan sumber daya manusia.
- e. Memungkinkan kesinambungan informasi perawatan terdahulu dengan saat ini.

Sedangkan kekurangan yang mungkin bisa terjadi pada cara penyimpanan terpusat

- a. Beban kerja tinggi karena harus menangani rawat jalan dan rawat inap.

- b. Kemungkinan pencarian rekam medis untuk keperluan rawat jalan memakan waktu agak lama bila pengolahan setelah rawat inap belum selesai.

Cara penyimpanan terpisah adalah dimana rekam medik rawat jalan dan rawat inap seorang pasien akan disimpan dalam map yang berbeda dan diletakkan pada rak yang berbeda pula. Cara ini juga memiliki beberapa kelebihan dan kekurannya.

Kelebihan :

- a. Efisiensi waktu hingga pasien bisa mendapat pelayanan yang lebih cepat.
- b. Beban kerja yang dirasakan petugas terasa lebih ringan.

Kekurangan:

- a. Biaya untuk ruangan dan peralatan lebih besar.
- b. Membutuhkan sumber daya manusia lebih banyak.
- c. Kesenambungan Informasi perawatan rawat jalan dan rawat inap tidak lancar .

(Shofari, 2002)

Banyak pilihan yang tersedia dalam melakukan penyimpanan rekam medis, diantaranya dengan menempatkan berkas rekam medis kedalam lemari terbuka (open shelves) , lemari cabinet (filing cabinet) atau dengan menggunakan teknologi microfilm maupun digital scanning dan terakhir secara komputerisasi (rakam medis elektronik). Pilihan terhadap cara yang akan diambil tergantung pada kebutuhan dan fasilitas rumah sakit. Pada rumah sakit yang masih menggunakan rekam medis dengan format kertas, bila jumlah berkas rekam medis masih sedikit gunakan kertas saja. Sedangkan untuk rumah sakit dengan jumlah berkas rekam medis yang banyak, kombinasi dari sistem penyimpanan dibawah ini dapat menjadi pilihan.

- a. Sistem penomoran langsung (*straright numerical filing system*). Penyimpanan dengan sistem nomor langsung adalah penyimpanan rekam medis dalam rak penyimpanan secara berturut sesuai dengan urutan nomornya, misalnya keempat rekam medis berikut ini akan disimpan berurutan dalam satu rak, yaitu 462931, 462932, 462833, 462934. Kelebihan dari sistem penyimpanan

ini adalah mudah dalam mengambil berkas rekam medis yang banyak dari rak aktif dan tidak aktif. Kemudahan lainnya adalah sistem penyimpanan ini mudah dimengerti bagi tenaga baru. Sedangkan kelemahannya adalah petugas harus melihat seluruh angka sehingga mudah keliru dalam mengambil berkas dari rak penyimpanan.

- b. Sistem angka akhir (terminal digit filing system), contoh: nomor 26 - 03 -60 26 - -, angka ketiga (tertiary digit) - 03 -, angka kedua (secondary digit) - - 60, angka pertama (primary digit). Kelebihan: (a) penambahan jumlah rekam medis selalu tersebar secara merata dalam rak penyimpanan, (b) petugas tidak berdesak-desakkan disatu tempat, (c) pekerjaan akan terbagi rata mengerjakan jumlah rekam medis yang hampir sama tiap harinya untuk setiap seksi, (d) rekam medis yang tidak aktif dapat diambil dari rak penyimpanan dari setiap seksi, pada saat ditambahkan rekam medis baru, (e) jumlah rekam medis untuk tiap-tiap seksi terkontrol dan bisa dihindarkan timbulnya rak-rak kosong, (f) memudahkan dalam perencanaan peralatan penyimpanan, (g) kekeliruan penyimpanan dapat dicegah atau terkendali karena petugas hanya melihat dua digit angka terakhir dalam memasukkan rekam medis ke rak penyimpanan, (h) hanya melihat angka pertama dengan rak yang mudah dihafal, (i) disusun lagi melihat angka kedua dan kemudian RM disimpan berdasar angka ketiga, (j) lebih mudah efisien, efektif. Kelemahannya adalah memerlukan tempat/ruang yang lebih besar oleh karena sebaran nomor sesuai dengan rak untuk rumah sakit besar dengan volume yang besar dan rekam medis yang tebal.
- c. Sistem Angka Tengah (Middle Digit Filing System), contoh: 29-14-98 99 04-99 29-14-99 99-04-00 30-14-00 00-05-01. Kelebihan: a) mudah pengambilan untuk 100 berkas, b) pergantian angka tengah mudah dan penyebaran nomor merata sehingga tanggung jawab petugas dapat dibagi per area, c) penyebaran nomor-nomor lebih merata pada rak penyimpanan, d) petugas dapat bekerja

pada seksi-seksi tertentu sehingga menghindarkan kekeliruan penyimpanan. Kelemahan: a) memerlukan latihan dan bimbingan yang lebih lama, b) terjadi rak-rak lowong untuk area tertentu bila rekam medis dialihkan ke area penyimpanan inaktif, c) sistem angka tengah tidak dapat digunakan dengan baik untuk nomor nomor yang lebih dari angka.

- d. Sistem Mikrofilm (Microfilm) Mengingat rekam medis kertas membutuhkan ruang penyimpanan yang luas dan cenderung bertambah dari waktu ke waktu, sejak 40 tahun yang lalu microfilm mulai diperkenalkan sebagai alternative pilihan lain. Proses microfilm adalah suatu proses mengubah lembaran rekam medik kertas menjadi bentuk negative film yang lebih kecil dari kuku kelingking orang dewasa dan disebut microfis (*microfiche*). Microfilm dapat berbentuk gulungan kecil film (roll) yang menghimpun ribuan gambar/ratusan berkas rekam medik. Versi ini baik untuk rekaman inakti. Jenis microfilm lain disebut jaket. Satu lembar jaket *microfilm* memuat beberapa puluh microfis yang terhimpun dalam satu lembar jaket microfilm. Biasanya tahapan pelaksanaan microfilm sebagai berikut: a) penyusutan/ retensi berkas inaktif atau yang jarang digunakan, b) penilaian berkas yang mau diretensi, c) pemotretan berkas yang mau diretensi, d) pemberian jaket microfilm, e) penjajaran bentuk microfilm dengan sistem penyimpanan disesuaikan dengan sistem yang pilih, misalnya sistem penjajaran kelompok angka tepi atau jenis lainnya.

Sistem penyimpanan pencitraan (maging), merupakan suatu proses mengubah atau mentransfer gambar dalam bentuk kertas atau film (radiology) ataupun gambar medis (seperti grafik EKG, EEG, CTG, USG, Echo dan lain-lain) kedalam software melalui data digital seperti scanner/pencitraan. Dalam rekam medik manual (paper based record) film radiologi disimpan tersendiri diunit radiologi sedangkan untuk hasil gambar USG, Echo, EEG, dan ECG biasanya ditempatkan pada berkas Rekam medik (Shofari, 2002).

2.9 Penurunan Kualitas Arsip Radiograf

Suatu radiograf gigi yang baik kualitasnya harus memenuhi persyaratan yang meliputi kontras yang baik, densitas yang memadai, detail yang jelas, posisi yang baik serta bentuk dan ukuran objek yang tidak mengalami perubahan atau mendekati objek yang semestinya (Suhardjo *et al.*, 1995).

Densitas adalah derajat kehitaman dari keseluruhan bagian film yang secara kualitas ditunjukkan dengan banyaknya jumlah logam perak yang diendapkan dalam emulsi film sebagai hasil dari penyinaran radiasi sinar X dan prosedur pengolahannya. Semakin tebal endapan perak hitam, semakin besar kuantitas cahaya yang diserap oleh film dan semakin gelap bayangan atau gambar daerah tersebut (O'Brien, 1972, Goaz dan White, 1982)

Radiograf menjadi bagian yang penting dalam rekam medik pasien yang mungkin ikut berperan dalam terjadinya penurunan kualitas arsip radiograf yang disimpan dalam jangka waktu tertentu. Terdapat beberapa faktor yang mungkin ikut berperan dalam terjadinya penurunan kualitas radiograf yang disimpan dalam jangka waktu tertentu, yaitu: pemrosesan yang tidak sempurna memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi kimia ikutan yang berlangsung diluar prosedur pemrosesan. Radiograf yang dicuci kurang sempurna akan mengalami perubahan warna menjadi perubahan warna menjadi kecoklatan yang akan tampak setelah disimpan dalam jangka waktu tertentu, karena terjadinya ikatan antara sisa-sisa ion perak positif dengan natrium sulfit yang berasal dari larutan penetap membentuk sulfida perak (Hoxter, 1973), penyebab lain adalah sifat partikel yang mempunyai sifat mudah melakukan gerakan berpindah dari suatu tempat ketempat lain sehingga membuka peluang terjadinya perubahan kualitas foto rontgen yang diantaranya dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan densitas ditempat tertentu (O'Brien, 1972), kontak dengan lingkungan, karena perak yang bersifat logam mengalami oksidasi sehingga berubah menjadi ion perak bermuatan positif, yang kembali mengalami oksidasi menjadi Ag_2O (Moeller *et. Al.*, 1988), Kualitas radiograf selain dipengaruhi oleh tahap

processing film juga dipengaruhi oleh penyimpanan radiograf. Radiograf menjadi bagian yang penting dalam catatan pasien, dapat disimpan lama dan dipelihara dalam kondisi yang sebagian besar memuaskan dan tetap berguna (Goaz dan White, 1982).

Penurunan kualitas radiograf kedokteran gigi juga bisa disebabkan oleh kualitas film radiografi yang kurang baik. Lapisan film radiografi terdiri dari gelatin, lapisan emulsi, bahan adhesive, dan *protective base*. Lapisan teratas (gelatin) yang biasanya menimbulkan reaksi apabila ada aktivitas air di atas permukaan radiograf. Gelatin pada prinsipnya dapat dibuat dari bahan yang kaya akan kolagen seperti kulit dan tulang dari babi maupun sapi atau hewan lainnya. Gelatin ini luas dan banyak sekali penggunaannya tidak hanya terbatas pada produk pangan tetapi juga pada produk non pangan seperti pada kapsul obat-obatan, kosmetika, film, kedokteran, dll. Gelatin sangat membantu dalam pembentukan Kristal AgBr, seperti dijelaskan dalam reaksi berikut:



Gelatin dapat menahan kristal-kristal AgBr dalam keadaan tersebar di dalam suspensi, sehingga AgBr selalu dalam posisinya. Bila dipanaskan akan menjadi larutan atau cairan yang mudah di oleskan pada base film. Apabila didinginkan, maka gelatin menjadi bubur yang padat dan melekat pada lapisan dasar, mudah dikeringkan dan memiliki resistansi, tahan tekanan mekanik. Gelatin bersifat transparan, dapat berperan sebagai sensitizer dan dapat membantu mencegah terjadinya reaksi balik terhadap penguraian AgBr. Salah satu sifat gelatin mempunyai permeabilitas yang tinggi terhadap cairan, apabila terdapat cairan di atas permukaan radiograf akan mudah diserap dan menimbulkan reaksi kimia sehingga timbul bercak (artefak) (Brotowasisto, 2003).

Pada dasarnya kerusakan arsip disebabkan oleh 3 faktor, yakni biologis, fisik, dan kimiawi. Jamur tumbuh terutama disebabkan oleh faktor lingkungan, seperti kelembaban, temperatur dan cahaya. Faktor kelembaban dan temperatur paling berpengaruh. Pada umumnya penyimpanan radiograf kedokteran gigi di RSGM

(termasuk RSGM Universitas Jember) di ruangan dengan kelembaban relatif. Suatu ruangan dapat menyebabkan kelembaban relatif berubah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, cuaca, maupun kondisi ruangan. Dengan demikian radiograf yang disimpan dalam rekam medik dengan kelembaban relatif dalam waktu tertentu dapat mempengaruhi kualitas radiograf tersebut (Wardhani, 2011). Jamur akan mudah berkembang pada keadaan lingkungan yang lembab. Jika kondisi lingkungan lembap dan banyak air, jamur akan tumbuh dengan subur. Selain itu, jamur tumbuh dengan pesat di tempat yang memiliki suhu yang hangat, tidak terlalu dingin dan tumbuh berkembang dengan cepat jika banyak udara (Heri Sulistyanto, Tanpa Tahun). Faktor lain yang memungkinkan untuk tumbuhnya jamur adalah ruang penyimpanan yang terlalu gelap dan kelembaban di atas 0% RH (relative humidity). Disamping itu, jamur juga menyebabkan timbulnya "foxing" yaitu bintik-bintik coklat. Bintik-bintik tersebut sebagai akibat dari reaksi kimia antara ion perak bermuatan positif dan asam organik yang dikeluarkan oleh jamur. Kelembaban udara yang tinggi mengakibatkan peningkatan kandungan air selama penyimpanan. Hal ini menyebabkan aktivitas air sehingga dapat menumbuhkan jamur (Jauhari, 2008). Ada beberapa cara dalam mengatasi kerusakan arsip yang berkaitan dengan tumbuhnya jamur yaitu dengan menyimpan arsip di ruang dengan kondisi yang dingin karena dengan kondisi yang sangat dingin tersebut, akan menghambat pertumbuhan jamur. Cara lain yaitu dengan Penyimpanan dalam tempat atau kemasan kedap udara. Hal ini terjadi karena tempat atau kemasan kedap udara tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga udara dari luar tidak dapat masuk. Kondisi lingkungan yang hampa udara menyebabkan jamur dan bakteri tidak dapat hidup (Sulistyanto, Tanpa Tahun).

Berkenaan dengan sifat yang melekat pada partikel serta mudah melakukan gerakan berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. Hal tersebut membuka peluang terjadinya perubahan kualitas arsip radiograf, yang diantaranya dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan densitas di suatu tempat tertentu (O'Brien, 1972).

Berdasarkan hukum dasar aliran panas, bahwa benda yang mempunyai suhu lebih tinggi akan selalu mencoba untuk menyamakan suhunya dengan benda lain yang mempunyai suhu lebih rendah. Sama halnya dengan benda yang mempunyai kandungan uap air yang lebih tinggi akan selalu memberikan uap airnya kepada benda lainnya yang mempunyai tekanan lebih rendah dan kandungan uap air lebih sedikit. Uap air akan mengalir dari area yang mempunyai tekanan lebih tinggi dengan kandungan uap air yang lebih banyak ke area yang mempunyai tekanan lebih rendah dengan kandungan uap air yang lebih sedikit (Jauhari, 2008).

2.10 Hipotesis

Ada penurunan dan perbedaan penurunan kualitas radiograf pada bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian, Tempat, dan Waktu Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris, dengan pendekatan longitudinal yaitu faktor resiko dipelajari dan diidentifikasi terlebih dahulu kemudian diikuti secara prospektif timbulnya efek. Desain penelitian *posttest only design*; sebagai berikut:



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

Keterangan:

- N = Populasi
- n = Sampel
- P = Perlakuan (Penyimpanan)
- O₁ = Observasi bulan Pertama
- O₂ = Observasi bulan kedua
- O₃ = Observasi bulan ketiga

3.1.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi Kedokteran Gigi dan Ruang Rekam Medik Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Jember.

3.1.3 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - September 2011.

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas

Lama penyimpanan radiograf kedokteran gigi.

3.2.2 Variabel Terikat

Penurunan kualitas visual (*visual characteristic*) radiograf kedokteran gigi.

3.2.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah

- a. Objek paparan
- b. Exposure
- c. Proses *developing*, *rinsing*, *fixing* dan *drying*
- d. Pengamatan kualitas radiograf

3.3 Definisi Operasional Penelitian

3.3.1. Lama Penyimpanan Radiograf

Lama penyimpanan radiograf adalah jumlah waktu radiograf disimpan di ruang penyimpanan arsip pasien (Rekam Medik) Rumah Sakit Gigi Dan Mulut Universitas Jember yaitu dari bulan pertama hingga bulan ketiga.

3.3.2. Penurunan Kualitas Visual Radiograf Konvensional Kedokteran Gigi

Penurunan kualitas visual radiograf konvensional kedokteran gigi adalah penurunan *visual characteristic* yang ditandai dengan munculnya bercak berwarna kecoklatan pada radiograf kedokteran gigi yang disimpan dalam jangka waktu tertentu dengan kelembaban normal di dalam ruangan penyimpanan yang diamati secara visual dan dihitung luas dari bercak tersebut kemudian dikategorikan menjadi penurunan kualitas ringan, sedang, berat, dan sangat berat.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi penelitian adalah radiograf periapikal konvensional.

3.4.2 Sampel

a. Kriteria Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah radiograf periapikal konvensional dengan kriteria sebagai berikut :

- 1) Film (jenis, merk, waktu pembuatan).
- 2) Indikator pemaparan.
- 3) Objek yang dipapar.
- 4) Larutan developing film (jenis, merk, waktu pembuatan).
- 5) Larutan fixer film (jenis, merk, waktu pembuatan).
- 6) Processing film metode temperatur-waktu.

b. Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasar rumus sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1995).

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma D^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

n : besar sampel minimal

Z α : 1,96

Z β : 0,85

σD^2 : diasumsikan $\sigma D^2 = \delta^2$

α : tingkat signifikan (0,05)

β : 1-p, $\beta = 20\% = 0,2$

p : keterpercayaan penelitian

α, D, δ : merupakan simpangan baku dari populasi

Dari rumus di atas didapatkan besar sampel minimal adalah 8

c. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel dipilih berdasarkan metode *Non Random Purposive Sampling*.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat-alat Penelitian

Alat penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Jam digital (Casio)
- b. *Dental x-ray* unit (PANPAS-E) dengan odel Altis OCX/70G dan type 8461400002
- c. Dental Radiograf *viewer*
- d. Higrometer (Sauna)
- e. Termometer
- f. Ruang gelap
- g. Rak penyimpanan arsip pasien rekam medik
- h. Photo dryer
- i. Cetakan balok malam

3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Elemen gigi *Incisivus, Caninus, Premolar* dan *Molar* dengan syarat mahkota dan akar masih baik dan tidak ada karies.
- b. *Developing Solution* (Fuji Film)
- c. Aquadest
- d. Film perapikal (kodak) ukuran 44 x 33 mm
- e. *Fixing solution* (Fuji Film)
- f. Malam merah
- g. Map kertas (Diamond)

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan Objek Dan Bahan Processing Radiografi

- a. Persiapan Objek Radiografi

Objek yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah gigi yang ditanam pada balok merah. Menyiapkan balok dari malam merah dibuat dengan ukuran lebar 1,5 cm x tinggi 1,5 cm x panjang 3 cm. Empat buah gigi yaitu: *Incisivus*, *Caninus*, *Premolar* dan *Molar* ditanam ke dalam balok malam merah sampai setinggi servikal gigi, pemasangan dilakukan dengan posisi bagian bukal atau lingual gigi sama. Selanjutnya balok malam dirapikan.

b. Persiapan Bahan Processing Radiografi

Bahan Processing yang digunakan adalah developing solution dan fixing solution. Kedua bahan tersebut diencerkan terlebih dahulu dengan menggunakan aquadest. Larutan developing yang digunakan adalah dengan perbandingan 1:4 yaitu 1 ml developer dengan 4 ml aquadest. Larutan fixing yang digunakan adalah dengan perbandingan 1:2 yaitu 1 ml fixer dengan 2 ml aquadest.

3.6.2 Pembuatan Radiograf Periapikal Konvensional

Film diletakkan diatas meja dengan posisi horisontal kemudian balok malam dengan giginya diletakkan di atas film. Posisi film dan balok malam paralel dan diberi jarak antara sisi atas film dengan dataran insisal atau dataran oklusal gigi geligi kira-kira 3 mm. Film diatur sedemikian rupa sehingga seluruh bagian gigi (dari apikal sampai mahkota) tergambar dalam radiograf. Pengambilan radiograf dengan menggunakan tehnik paralel yaitu film diletakkan sejajar dengan sumbu gigi yang bersangkutan dan arah sinar tegak lurus dengan film dan giginya. Expose dilakukan dengan terlebih dahulu mengatur indikator penyinaran pada kontrol panel dari unit dental radiografi yaitu *patient size* dewasa, gigi anterior, *film selector 7*, KV 70, mA 8 dan jarak ujung cone ke objek 3 cm.

3.6.3 Processing Film Dengan Metode Temperatur-Waktu

Film yang telah di *expose*, segera dilakukan *processing* sebagai berikut :

- a. Semua peralatan yang dibutuhkan terutama termometer dan jam disiapkan.
- b. Larutan pengembang diperiksa suhunya menggunakan termometer, hal ini dimaksudkan untuk menyamakan suhu larutan pengembang kelompok yang lain.
- c. Dipastikan bahwa ruang gelap tidak ada sinar lain kecuali dari lampu (merah atau hijau) dari ruang gelap.
- d. Film yang sudah di*expose* perlahan dibuka dari pembungkusnya, kemudian film dimasukkan ke dalam larutan pengembang. Kemudian dicatat waktu yang dibutuhkan saat proses *developing* untuk pedoman dalam menentukan waktu yang digunakan saat proses *developing* sampel berikutnya. Dihasilkan waktu yang digunakan untuk proses *developing* delapan sampel adalah lima (5) detik.
- e. Kemudian film tersebut dicuci di dalam bak pencucian yang berisi aquadest selama 20 detik (proses ini disebut proses *rinsing*).
- f. Film selanjutnya dimasukkan kedalam larutan penetap. Kemudian dicatat waktu yang dibutuhkan saat proses *fixing* mulai dari gambar masih berwarna hitam dan putih yang tampak jelas seperti warna milk atau susu (pada proses *developing*) sampai gambaran objek yang dibuat tampak dengan jelas radiopaque dan radiolusen tanpa adanya gambaran kabut (proses ini disebut proses *fixing*) dan dicatat waktunya untuk pedoman dalam menentukan waktu yang digunakan saat proses *fixing* sampel selanjutnya. Dihasilkan waktu yang digunakan untuk proses *fixing* delapan sampel adalah tiga puluh lima (35) detik.
- g. Film tersebut dicuci di bawah air mengalir sampai bau asam dari larutan fiksasi hilang (proses ini disebut proses *washing*).
- h. Proses yang terakhir adalah tahap pengeringan dari film tersebut (proses ini disebut proses *drying*). Film dikeringkan dengan *photo dryer*. Pengeringan dilakukan secara merata pada seluruh permukaan radiograf dengan alur zig-zag dari kiri ke kanan sampai radiograf benar-benar kering dan tidak tampak

gelembung air sisa pencucian. Kemudian dicatat waktu yang dibutuhkan saat proses pengeringan radiograf untuk pedoman dalam menentukan waktu yang digunakan saat pengeringan sampel selanjutnya. Dihasilkan waktu yang digunakan untuk proses *drying* delapan sampel adalah tiga (3) menit.

3.6.4 Tahap Penyimpanan Film Radiografi Periapikal

Radiograf yang telah dibuat kemudian ditempel pada frame dan dimasukkan di dalam map yang juga berisi kartu-kartu status pasien, radiograf tersebut diletakkan diantara kartu status/ arsip pasien yang dimasukkan di dalam map arsip pasien lalu disimpan di dalam rak terbuka penyimpanan rekam medik RSGM UNEJ (antara map arsip pasien yang satu dengan yang lainnya tersusun saling berhimpitan).



Gambar 3.2 Map Arsip Pasien Yang Disimpan Di Dalam Rak Terbuka

3.6.5 Pengamatan Perubahan Kualitas Visual Radiograf

- a. Penyimpanan radiograf dilakukan dalam waktu 3 (tiga) bulan dengan pengamatan yang dilakukan setiap bulan.
- b. Pengamatan perubahan *visual characteristic* radiograf dilakukan dengan cara mengaplikasikan radiograf pada kertas milimeter transparan. Kertas milimeter transparan dibuat seluas permukaan radiograf. Penentuan luas daerah yang

mengalami penurunan kualitas dilakukan dengan cara menghitung jumlah total kotak pada kertas milimeter transparan yang mengalami perubahan *visual characteristic* tersebut sebanyak tiga kali pengamatan sehingga diperoleh rata-rata penurunan kualitas visual radiograf pada bulan pertama, kedua dan ketiga (Wardhani, 2011).



Gambar 3.3 Pengamatan Perubahan *Visual Characteristic* Radiograf Dengan Mengaplikasikan Radiograf Pada Kertas Milimeter Transparan

- c. Pengukuran perubahan kualitas visual radiograf dilakukan dengan menggunakan rumus (Wardhani, 2011):

$$X = \frac{\Sigma \text{kotak radiograf yang berubah}}{\Sigma \text{total kotak}} \times 100 \%$$

- d. Hasil pengukuran perubahan kualitas visual radiograf dilakukan scoring sebagai berikut (Wardhani, 2011):

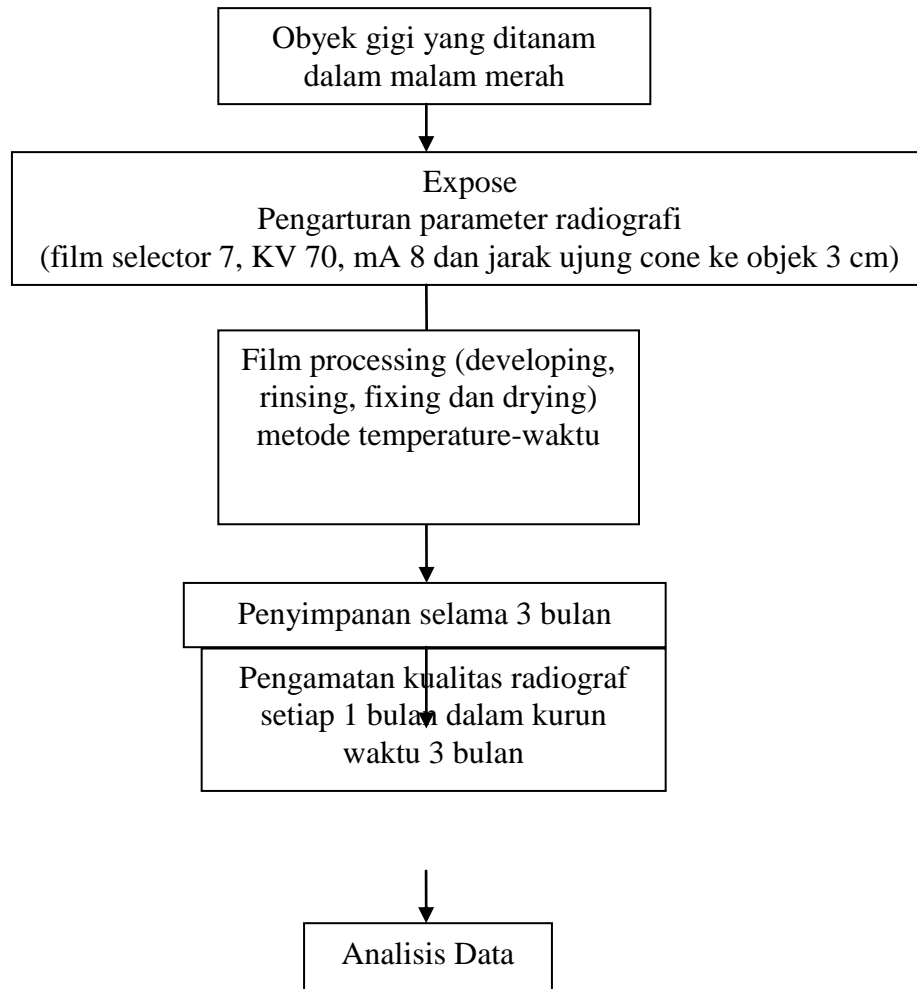
- 1) Tidak terjadi perubahan kualitas visual radiograf
dari seluruh permukaan radiograf (0%) = Skor 0
- 2) Terjadi perubahan kualitas visual radiograf ringan
dari seluruh permukaan radiograf (0% - 20%) = Skor 1
- 3) Terjadi perubahan kualitas visual radiograf sedang
dari seluruh permukaan radiograf (20% - 50%) = Skor 2

- 4) Terjadi perubahan kualitas visual radiograf berat
dari seluruh permukaan radiograf (50% - 75%) = Skor 3
- 5) Terjadi perubahan kualitas visual radiograf sangat berat
dari seluruh permukaan radiograf (75% - 100%) = Skor 4

3.7 Analisa Data

Data hasil penelitian selanjutnya dilakukan analisa statistik non parametrik menggunakan *Friedman Test* dan apabila didapatkan adanya perbedaan maka dilanjutkan dengan *Willcoxon Test*. Semua uji statistik menggunakan tingkat kemaknaan 95% ($\alpha=0,05$)

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian

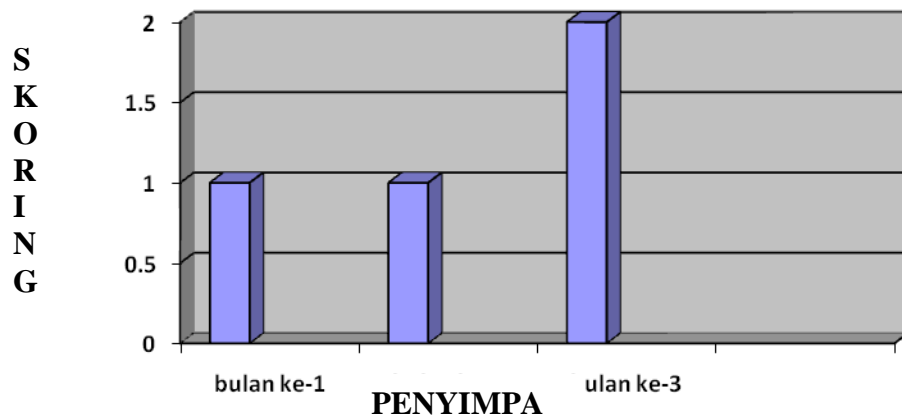
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian mengenai penurunan kualitas radiograf di ruang penyimpanan arsip pasien. Sampel (radiograf) dibuat dengan objek berupa gigi yang ditanam pada balok yang dibuat dari malam merah menggunakan proyeksi radiografi periapikal. Selanjutnya radiograf yang diperoleh disimpan seperti yang dilakukan di Rekam Medik RSGM UNEJ yaitu radiografi ditempatkan didalam map dan map tersebut disimpan secara berjejal dengan map lain dalam suatu rak terbuka di dalam suatu ruang penyimpanan. Penurunan kualitas radiograf diamati oleh seorang pengamat yang kompeten dengan tiga kali pengamatan pada bulan ke-1, ke-2, dan ke-3 sehingga diperoleh rerata dari ketiga bulan tersebut. Hasil perhitungan rerata penurunan kualitas radiograf ditunjukkan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Rata-Rata Penurunan Kualitas Radiograf Pada Bulan Ke-1, Ke-2, dan Ke-3

Sampel	Bulan I		Bulan II		Bulan III	
	% penurunan kualitas	Skor	% penurunan kualitas	Skor	% penurunan kualitas	Skor
1	0 %	0	0,17 %	1	0,17 %	1
2	0 %	0	0 %	0	0 %	0
3	0 %	0	0 %	0	0 %	0
4	4,32 %	1	94,6 %	4	97,9 %	4
5	5,08 %	1	10,3 %	1	89,23 %	4
6	0 %	0	0 %	0	0 %	0
7	0 %	0	0 %	0	0 %	0
8	0 %	0	0 %	0	0 %	0
X rata-rata	1,175 %	1	13,13 %	1	23,41 %	2



Gambar 4.1 Diagram Rata-Rata Perubahan Kualitas Radiograf Yang Diukur Menggunakan Kertas Milimeter Transparan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa terjadi kecenderungan penurunan kualitas radiograf sesuai dengan pertambahan waktu penyimpanan. Pada pengamatan bulan ke-1 telah terjadi penurunan kualitas radiograf sebesar 1,175% (skor 1 atau terjadi penurunan kualitas ringan); pada bulan ke-2 penurunan kualitas radiograf sebesar 13,13% (skor 1 atau tingkat penurunan kualitas radiograf ringan) dan pada bulan ke-3 penurunan kualitas radiograf sebesar 23,41% (skor 2 atau terjadi penurunan kualitas radiograf sedang).

4.2 Analisa Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan selanjutnya dilakukan analisa data statistik dengan tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$). Data hasil penelitian ini berskala ordinal dari kelompok sampel berpasangan maka uji statistik yang digunakan yaitu uji statistik non parametrik menggunakan *Friedman Test*, kemudian apabila diperoleh adanya perbedaan dilanjutkan dengan *Willcoxon test*.

Sebelum dilakukan pengujian dengan uji statistik non parametrik, dilakukan pengujian data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Dari uji *Kolmogorof-Smirnov* tersebut didapatkan hasil pada bulan ke-1 $p = 0,072$; bulan ke-2 $p = 0,347$ dan bulan ke-3 $p = 0,256$. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa data dari ketiga bulan tersebut berdistribusi

normal ($p > 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji *Levene* untuk mengetahui apakah data homogen. Dari uji *Levene* didapatkan hasil $p = 0,045$. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa data tidak homogen ($p < 0,05$).

Uji data selanjutnya adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok waktu penelitian. Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik Friedman. Hasil uji *Friedman* adalah $p = 0,097$, sehingga dapat diartikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok ($p > 0,05$). Dari uji *Friedman* diketahui bahwa tidak ada perbedaan data yang signifikan maka uji *Willcoxon* yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok penelitian tidak dilanjutkan.

4.3 Pembahasan

Salah satu fungsi pemeriksaan radiografi yang sangat penting adalah untuk mengevaluasi hasil perawatan. Pada beberapa kasus perawatan di bidang kedokteran gigi (misalnya perawatan saluran akar dan perawatan orthodontia), evaluasi perawatan seringkali memerlukan waktu yang cukup lama. Radiograf awal adalah salah satu data rekam medik yang sangat penting dalam menilai kemajuan hasil perawatan ataupun rencana perawatan selanjutnya, oleh karena itu suatu radiograf harus tetap mempertahankan kualitasnya sehingga dapat digunakan sebagai pembandingan dalam evaluasi perawatan. Radiograf yang berkualitas baik harus terjaga kontras, detail, dan densitasnya sehingga dapat memperlihatkan gigi geligi dan struktur anatomi lainnya secara akurat. Radiograf yang baik tidak hanya bertahan beberapa waktu ketika radiograf dibuat saja, tetapi harus dapat bertahan kualitasnya selama mungkin sebagai bagian dari data rekam medik pasien. Pada kenyataannya yang seringkali ditemukan adalah radiograf yang disimpan dalam waktu yang tidak terlalu lama, sudah mengalami penurunan kualitas terutama visual karakteristiknya. Penurunan kualitas radiograf tersebut diduga salah satu penyebabnya adalah akibat faktor penyimpanan radiograf di ruang arsip pasien yang kurang optimal sehingga

hanya dalam kurun waktu sebentar saja, radiograf tersebut sudah mengalami penurunan kualitas (Suhardjo.et al.,1995).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kualitas radiograf visual kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien serta untuk mengetahui perbedaan penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi antara penyimpanan radiograf pada bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien. Penurunan kualitas radiograf kedokteran gigi pada penelitian ini dilakukan dengan pengukuran terhadap luas artefak/bercak yang timbul pada radiograf tanpa memperhatikan kualitas dari artefak yang timbul (tebal atau tipis dari artefak).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa antara bulan ke-1, ke-2 dan ke-3 tidak terdapat perbedaan penurunan kualitas radiograf kedokteran gigi yang signifikan antara penyimpanan radiograf bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien ($p > 0,05$). Pada bulan ke-1 dan ke-2 sudah terjadi penurunan kualitas radiograf ringan (1,175 % dan 13,13 %). Pada bulan ke-3 terjadi penurunan kualitas radiograf sedang (23,41 %).

Radiograf yang mengalami penurunan kualitas ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi kecoklatan yang akan tampak setelah disimpan dalam jangka waktu tertentu (Wardhani, 2011). Hal ini disebabkan karena terjadi ikatan antara sisa-sisa ion perak positif dengan *natrium sulfid* yang berasal dari larutan penetap membentuk *sulfida perak*. Penurunan kualitas radiograf pada penelitian ini juga dapat disebabkan oleh sifat partikel yang mempunyai sifat mudah melakukan gerakan dan kontak dengan lingkungan. Berkenaan dengan sifat yang dimiliki pada partikel yang mempunyai sifat mudah melakukan gerakan berpindah dari suatu tempat ketempat lain sehingga membuka peluang terjadinya perubahan kualitas radiograf yang diantaranya dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan densitas ditempat tertentu (O'Brien, 1972). Penurunan kualitas yang disebabkan oleh karena kontak dengan lingkungan terjadi karena perak yang bersifat logam

mengalami oksidasi sehingga berubah menjadi ion perak bermuatan positif, yang kembali mengalami oksidasi menjadi Ag_2O (Moeller et.al., 1988). Penyebab lainnya adalah munculnya jamur yang ditandai dengan timbulnya *foxing* yaitu bintik-bintik coklat. Bintik-bintik tersebut sebagai akibat dari reaksi kimia antara ion perak bermuatan positif dan asam organik yang dikeluarkan oleh jamur. Kelembaban udara yang tinggi mengakibatkan peningkatan kandungan air selama penyimpanan sehingga dapat menyebabkan tumbuhnya jamur (Jauhari, 2008).

Penurunan kualitas radiograf kedokteran gigi pada penelitian ini juga bisa disebabkan oleh kualitas film radiografi yang kurang baik. Lapisan film radiografi terdiri dari gelatin, lapisan emulsi, bahan adhesive, dan *protective base*. Lapisan teratas (gelatin) yang biasanya menimbulkan reaksi apabila ada aktivitas air di atas permukaan radiograf. Salah satu sifat gelatin mempunyai permeabilitas yang tinggi terhadap cairan, apabila terdapat cairan di atas permukaan radiograf akan mudah diserap dan menimbulkan reaksi kimia sehingga timbul bercak (artefak) (Brotowasisto, 2003).

Tidak adanya perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kualitas radiograf pada penelitian ini disebabkan rendahnya penurunan kualitas setelah dilakukan pengamatan antara bulan ke-1, ke-2 dan ke-3. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pemrosesan film radiografi yang terkontrol, penyimpanan yang terkendali, metode pengukuran yang digunakan serta waktu pengamatan yang terlalu singkat. Faktor pertama, yang mempengaruhi adalah pemrosesan film radiografi yang terkontrol. Tahapan pemrosesan film yang berperan menentukan tinggi rendahnya penurunan kualitas radiograf adalah pada saat *fixing*, *washing* dan *drying*. *Fixing* berhubungan erat dengan umur atau daya tahan dari film yang diproses. *Fixing* adalah proses melepaskan atau melarutkan silver halida yang tidak terexpose dan tidak tereaksi dengan *developer*. Jika proses ini dilakukan tidak sempurna (waktu terlalu singkat), silver halida yang tidak terpakai dan tidak larut oleh *fixer* akan berubah menjadi hitam dikemudian hari (bisa setelah beberapa hari bahkan tahun). Waktu

fixing yang terlalu lama juga berakibat buruk, *silver halida* yang sudah larut dalam *fixer* bisa melekat lagi pada film. Selain itu dalam *fixer* terkandung bahan *acidifier*, yang paling sering digunakan adalah *acetic acid* (asam asetat), *acid* yang terserap kedalam film akan sulit dihilangkan pada proses *washing*. *Acid* yang tertinggal pada film akan menimbulkan bercak (artefak) pada radiograf yang baru akan timbul setelah dalam jangka waktu lama (minggu bahkan tahun). Tahapan yang lain adalah *washing*, radiograf yang dicuci kurang sempurna akan mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan yang akan tampak setelah disimpan dalam jangka waktu tertentu. Hal ini disebabkan karena terjadinya ikatan antara sisa-sisa ion perak positif dengan *natrium sulfid* yang berasal dari larutan penetap membentuk *sulfida perak* (Hoxter, 1973). *Drying* bertujuan untuk menghilangkan air yang ada pada emulsi. Cara yang paling umum digunakan untuk melakukan pengeringan adalah dengan udara. Ada tiga faktor penting yang mempengaruhinya, yaitu suhu udara, kelembapan udara, dan aliran udara: makin tinggi suhu udara maka pengeringan akan semakin cepat, semakin lembab udara, proses pengeringan akan semakin lambat, dan semakin cepat aliran udara maka pengeringan akan semakin cepat.

Pengendalian tahap prosesing pada penelitian ini yaitu dengan melakukan kontrol pada bahan yang digunakan. Kontrol dilakukan pada waktu, suhu dan konsentrasi penggunaan bahan-bahan prosesing. Kontrol waktu saat prosesing pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur waktu saat *developing*, *rinsing*, *fixing*, *washing* dan *drying* pada sampel pertama yang kemudian dijadikan acuan waktu prosesing untuk sampel berikutnya. Suhu dan konsentrasi larutan dibuat sesuai dengan yang dianjurkan oleh pabrik.

Faktor kedua, adalah penyimpanan yang terkendali. Penyimpanan yang terkendali juga dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu: tata letak, sirkulasi dan AC, kelembapan dan suhu serta cahaya. Tata letak rak yang paling umum diatur adalah tata letak rak terbuka. Penempatan unit rak belakang menghasilkan tata letak yang lebih efisien, dan dapat mengimbangi bertambahnya usaha penanganan boks. Ruang

penyimpanan arsip cukup dibuat ventilasi yang memadai guna mengatur sirkulasi dan kelembaban udara serta suhu. Sedangkan agar arsip yang disimpan jangan rusak, maka faktor suhu dan kelembaban ruang penyimpanan arsip yang mempergunakan AC harus memenuhi standar/ketentuan minimum. Pengaturan penggunaan lampu difokuskan pada sepanjang gang dan rak arsip. Lampu dibuat cukup tinggi hingga tidak mengganggu penanganan arsip (Novyanti, 2010).

Faktor yang ketiga, adalah metode pengukuran yang digunakan untuk mengukur penurunan kualitas radiograf dalam penelitian. Pada penelitian ini pengukuran perubahan kualitas diukur dengan bantuan kertas millimeter transparan, sehingga pengukuran data setiap sampel lebih terkendali dan lebih akurat. Kekurangan dari metode pengukuran ini adalah perubahan visual radiograf, hanya diukur luas dari artefak yang muncul pada radiograf tanpa memperhatikan kualitas (tebal atau tipis) dari artefak pada radiograf setelah penyimpanan.

Pada penelitian ini pengukuran perubahan kualitas dilakukan setiap bulan dan dilakukan hanya selama tiga bulan. Pengukuran yang hanya menggunakan parameter waktu tiga bulan dianggap belum cukup untuk menilai terjadinya perubahan kualitas radiograf. Hal ini yang memungkinkan juga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan diantara kelompok waktu pengamatan pada penelitian ini. Pengamatan yang hanya dilakukan selama tiga bulan juga tidak dapat dijadikan prediksi/acuan untuk penurunan kualitas radiograf pada bulan-bulan berikutnya. Penelitian ini hanya dilakukan selama tiga bulan dengan alasan ada beberapa perawatan gigi yang membutuhkan tenggang waktu antara diagnosa penyakit, pemeriksaan dan evaluasi perawatan dalam waktu yang cukup lama, sehingga diharapkan kualitas dari radiograf selama penyimpanan dalam tenggang waktu tersebut dapat bertahan lama hingga perawatan selesai. Selain itu, hasil yang diperoleh dari pengamatan tersebut hanya berlaku untuk ruang penyimpanan radiograf seperti yang dilakukan di ruang rekam medik RSGM UNEJ, yaitu rak yang digunakan untuk menyimpan adalah rak terbuka dengan kondisi kelembaban udara

yang terkendali. Pengamatan perubahan kualitas radiograf dilakukan dengan cara mengaplikasikan radiograf pada kertas milimeter transparan, kemudian dilakukan skoring berdasarkan prosentase luas perubahan yang terjadi. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi subyektifitas pengukuran.

Pada penelitian ini juga didapatkan dua sampel dengan nilai penurunan kualitasnya yang jauh lebih tinggi diantara sampel yang lainnya. Diperkirakan, hal tersebut dikarenakan proses washing yang kurang adekuat, yang hanya menggunakan indikator hilangnya bau asam dari larutan fiksasi hilang sehingga memungkinkan proses washing diantara sampel-sampel penelitian tidak sama. Washing yang kurang sempurna (terlalu singkat) menyebabkan perubahan warna menjadi kecoklatan (hypo retention). Selain itu, penyebab lainnya juga dapat disebabkan karena kurang standartnya beberapa film radiografi yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini sehingga setelah dilakukan processing menghasilkan kualitas radiograf yang kurang baik dan bermanifestasi terjadinya penurunan kualitas visual yang drastis pada dua sampel tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka untuk meningkatkan pelayanan dan perawatan kedokteran gigi khususnya pada pemeriksaan radiografi diharapkan para praktisi kedokteran gigi menyampaikan kepada laboratorium atau instalansi radiologi kedokteran gigi untuk lebih memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kualitas radiograf. Salah satu faktor tersebut adalah pada saat prosesing film. Dengan prosesing film yang terkendali maka radiograf yang dibuat akan memiliki mutu yang baik pula, sehingga apabila radiograf tersebut disimpan sebagai arsip di ruang penyimpanan arsip maka kualitas visual radiograf tersebut dapat terjaga dan bertahan lebih lama sehingga radiograf tersebut masih dapat digunakan untuk menilai kemajuan hasil perawatan berikutnya.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang penurunan kualitas radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi di ruang penyimpanan arsip pasien
2. Tidak terdapat perbedaan penurunan kualitas visual radiograf kedokteran gigi antara penyimpanan radiograf pada bulan pertama, kedua dan ketiga di ruang penyimpanan arsip pasien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Radiograf kedokteran gigi yang disimpan di ruang arsip pasien terbukti mengalami penurunan kualitas visualnya sehingga diperlukan sikap yang kooperatif dari pihak-pihak sebagai berikut:
 - a. Dokter gigi, dianjurkan selalu memperhatikan kondisi radiograf yang telah dibuat sebelumnya apakah telah terjadi penurunan kualitas atau tidak, sehingga dapat menghindari terjadinya kesalahan dalam menginterpretasi radiograf tersebut;
 - b. Radiografer, dianjurkan untuk memperbaiki teknik processing film sehingga kualitas visual radiograf dapat bertahan lebih lama;
 - c. Petugas rekam medik, dianjurkan untuk memperbaiki metode penyimpanan radiograf yang berkaitan dengan perawatan pasien sehingga kualitas visual radiograf dapat bertahan lebih lama.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penurunan kualitas radiograf, misalnya metode pengukuran penurunan kualitas lain (tanpa menggunakan *scoring*) ataupun cara penyimpanan metode lain dengan memperhatikan faktor- faktor lain yang mempengaruhi penurunan kualitas radiograf seperti: kelembaban, suhu, penataan arsip dan lain-lain.

DAFTAR BACAAN

- Ahmad Watik, Dr., 1993. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Anonim. *Program Studi D III Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga*, Surabaya: FK UNAIR.
- Barr, John H. D. S. 1980. *Dental Radiologi*. W. B. Saunders Company. Philadelphia. London Toronto.
- Bence, R. 1990. *Buku Pedoman Endodontik Klinik*. Indianapolis: C.V. Mosby Company .
- Brotowasisto. 2003. *Komponen Film Radiografi*. <http://7radiographerindo.blogspot.com/2011/02/film-rontgen.html> (diksces tanggal 24 Mei 2011)
- Curry III. Thomas S, 1984. “*Christensesns Introduction to The Physics of Diagnostic Radiology*” Third Edition. Philadelphia: Lea and Eigher.
- Carrol, QB. 1985. *Principle of Radiographic Exposure Processing and Quality Control*, Third Edition, USA: Charless C, Thomas Publisher.
- Dhamanti, Inge. 2006. *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Pelayanan di Rekam medis Rawat Jalan (Studi di Rekam Medis Rawat Jalan RSU Haji Surabaya) volume 4 no 2* .<http://www.google.com/> Analisis Faktor yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Pelayanan di Rekam medis Rawat Jalan (Studi di Rekam Medis Rawat Jalan RSU Haji Surabaya).Inge dhamanti_[8 april 2011].
- Goaz, P.W and Stuart, C.W. 1982. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. Saint Louis: The C.V. Mosby Company.
- Grossman, Louis I., William Cook dan Issacson, Thom. 1995. *Ilmu Endodontik Dalam Praktek*. Jakarta: EGC.

- Hoxter, E.A terjemahan Sombu, P. 1973. *Teknik Memotret Rontgen*. Jakarta: Siemens.
- Jauhari, arif. 2008. *Berkas Sinar-X dan Pembentukan Gambar*. Jakarta : UI.
- Jauhari, arif. 2008. *Mutu dan Karakteristik Citra Medik*. Jakarta :UI.
- John W. 2009. *Dasar-dasar Radiologi*.<http://openpdf.com/ebook/film-radiografi-dental-pdf-3.html> [2 April 2011].
- Margono,G. 1998. *Radiografi Intraoral*. Jakarta: EGC.
- Miles, D.A.1993. *Radiographic Imaging for Dental Auxiliaries*. Second edition. Philadelphia etc: W.B Saunders Co.
- Moeller, T. 1989. *Chemistry With In Organic Qualitative Analysis*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich Publisher.
- Notoatmojo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi Revisi. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Novyanti, rika. 2010. *Metode Penyimpanan Arsip di Rekam Medik*.
<http://rikanovyanti.wordpress.com/2010/03/14/metode-penyimpanan-arsip-sentralisasi/>(diakses tanggal 10 November 2011).
- O'Brien, r.c. 1977. *Dental Radiology: An Introduction for Dental Hygienist and Assistants*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Perry, R.H. and Green, D.W (1997). [*Perry's Chemical Engineers' Handbook* \(7th Edition 200-206\)](#).
- Phoyton, H.G. 1982. *Oral Radiology*. USA: William & Wilkins.
- Rasad S, Kartoleksono S, Ekayuda I. 1999. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: Gaya Baru, FKUI: 15-25.
- Sartinah. 2008. *Variasi Nilai Eksposi Aturan 15 Persen pada Radiografi Menggunakan Imaging Plate untuk Mendapatkan Kontras Tinggi*. Semarang: Jurusan Fisika FMIPA UNDIP.

- Shofari, bambang. 2002. *Modul Pembelajaran Pengelolaan Rekam Medis dan Dokumentasi Rekam Medis*. Semarang: PORMIKI.
- Suhardjo, Ria N Firman, Azhari Wis Irna.1995. *Faktor yang Menyebabkan Perubahan Kualitas Arsip Radiograf Rontgen Gigi Periapikal*. 44:1-2.
- Suksmono, andriyan B. 2006, *Dasar-Dasar Pencitraan dan Pengolahan Citra Biomedika*, Bandung: Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB.
- Sulistiyanto, heri. Tanpa tahun. *Perubahan Pada Benda*.
http://www.crayonpedia.org/mw/PERUBAHAN_PADA_BENDA_6.1_HERI_S_ULISTYANTO [14 april 2011].
- Supriyadi, Pujiastuti, P., Sulistyani, Kiswaluyo. 2009. *Petunjuk Praktikum Radiologi Kedokteran Gigi*. FKG: Universitas Jember.
- Steel Dan Torrie J. H.1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika (edisi 2)*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Trelia Boel. 2009. Prinsip dan Tehnik Dental Radiografi.
http://usupress.usu.ac.id/files/Dental%20Radiologi%20Prinsip%20dan%20Teknik_Final_Normal_awal.pdf [2 april 2011].
- Walton & Torabinejad. 1997. *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsi*. Jakarta: EGC.
- Wardhani, Novita Kusuma. 2011. *Penurunan Kualitas Radiograf Di Ruang Penyimpanan Dengan Kelembapan Relatif (Penelitian Eksperimental Laboratoris)*. Skripsi. Jember: Bagian Ilmu Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.
- Wuehrmann, Arthur H dan Lincoln R. Manson-Hing. 1973. *Dental Radiology*. New York: The C. V. Mosby Company.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Penghitungan Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma D^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

- n : besar sampel minimal
- $Z\alpha$: 1,96
- $Z\beta$: 0,85
- σD^2 : diasumsikan $\sigma D^2 = \delta^2$
- α : tingkat signifikan (0,05)
- β : $1 - p, \beta = 20\% = 0,2$
- p : keterpercayaan penelitian
- α, D, δ : merupakan simpangan baku dari populasi

maka hasil penghitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma D^2}{\delta^2} \\ &= \frac{(1,96 + 0,85)^2 \rho D^2}{\sigma D^2} \\ &= (2,81)^2 \\ &= 7,896 \\ n &= 8 \end{aligned}$$

Jadi besar sampel minimal berdasarkan rumus diatas adalah sebesar 8 sampel untuk masing- masing kelompok (Steel and Torrie, 1995).

**LAMPIRAN B. Data Hasil Pengamatan Penurunan Kualitas Radiograf
Kedokteran Gigi Di Ruang Penyimpanan Arsip Pasien**

Bulan Pertama

Sampel	Penghitungan 1	Penghitungan 2	Penghitungan 3	Rata-rata
1	0 %	0 %	0 %	0 %
2	0 %	0 %	0 %	0 %
3	0 %	0 %	0 %	0 %
4	3,96 %	4,44%	4,61 %	4,32 %
5	5,11 %	4,88 %	5,32 %	5,08 %
6	0 %	0 %	0 %	0 %
7	0 %	0 %	0 %	0 %
8	0 %	0 %	0 %	0 %

Bulan Kedua

Sampel	Penghitungan 1	Penghitungan 2	Penghitungan 3	Rata-rata
1	0,2 %	0,13 %	0,11 %	0,17 %
2	0 %	0 %	0 %	0 %
3	0 %	0 %	0 %	0 %
4	96,69 %	97,34 %	90,32 %	94,6 %
5	10,34 %	11,14 %	10,37 %	10,3 %
6	0 %	0 %	0 %	0 %
7	0 %	0 %	0 %	0 %
8	0 %	0 %	0 %	0 %

Bulan Ketiga

Sampel	Penghitungan 1	Penghitungan 2	Penghitungan 3	Rata-rata
1	0,17 %	0,15 %	0,12 %	0,17 %
2	0 %	0 %	0 %	0 %
3	0 %	0 %	0 %	0 %
4	96,33 %	97,87 %	98,93 %	97,9 %
5	89,56 %	88,45 %	89,34 %	89,23 %
6	0 %	0 %	0 %	0 %
7	0 %	0 %	0 %	0 %
8	0 %	0 %	0 %	0 %

Tabel Rata-rata penurunan kualitas radiograf pada bulan ke-1, ke-2, dan ke-3

Sampel	Penghitungan 1	Penghitungan 2	Penghitungan 3
1	0 %	0,17 %	0,17 %
2	0 %	0 %	0 %
3	0 %	0 %	0 %
4	4,32 %	94,6 %	97,9 %
5	5,08 %	10,3 %	89,23 %
6	0 %	0 %	0 %
7	0 %	0 %	0 %
8	0 %	0 %	0 %
Rata-rata	1,175 %	13,13 %	23,41 %

Tabel Scoring penurunan kualitas radiograf pada bulan ke-1, ke-2, dan ke-3

Sampel	Score 1	Score 2	Score 3
1	0	1	1
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	4	4
5	1	1	4
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
Score Rata-rata	1	1	2

LAMPIRAN C. Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov Dan Uji Levene

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Skore Bulan 1	Skore Bulan 2	Skore Bulan 3
N		8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.2500	.7500	1.1250
	Std. Deviation	.46291	1.38873	1.80772
Most Extreme Differences	Absolute	.455	.330	.358
	Positive	.455	.330	.358
	Negative	-.295	-.295	-.267
Kolmogorov-Smirnov Z		1.288	.935	1.013
Asymp. Sig. (2-tailed)		.072	.347	.256

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

Skore

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Bulan 1	8	.2500	.46291	.16366	-.1370	.6370	.00	1.00
Bulan 2	8	.7500	1.38873	.49099	-.4110	1.9110	.00	4.00
Bulan 3	8	1.1250	1.80772	.63913	-.3863	2.6363	.00	4.00
Total	24	.7083	1.33447	.27240	.1448	1.2718	.00	4.00

Test of Homogeneity of Variances

Skore

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
3.600	2	21	.045

LAMPIRAN D. Hasil Uji Friedman

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Skore Bulan 1	8	,2500	,46291	,00	1,00
Skore Bulan 2	8	,7500	1,38873	,00	4,00
Skore Bulan 3	8	1,1250	1,80772	,00	4,00

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
Skore Bulan 1	1,69
Skore Bulan 2	2,06
Skore Bulan 3	2,25

Test Statistics^a

N	8
Chi-Square	4,667
df	2
Asymp. Sig.	,097

a. Friedman Test

LAMPIRAN E. Alat Dan Bahan Penelitian



Dental X-ray Unit



Alat-Alat Penelitian

Keterangan:

A = Plastik perekat

B = Hand scoon

C = Gelas ukur

D = Bingkai radiograf

E = Dryer

F = Viewer



Objek Radiografi



Bahan-Bahan Penelitian

Keterangan:
A = Larutan developer
B = Larutan fixer
C = Film radiografi



Larutan Processing Film

Keterangan:

A = Larutan Developer

B = Aquadest

C = Larutan Fixer

D = Air mengalir

LAMPIRAN F. Teknik Pararel Pengambilan Gambaran Radiograf dari Objek Radiografi



**Lampiran G. Rak Terbuka Penyimpanan Di Rekam Medik RSGM Universitas
Jember**



LAMPIRAN H. Perubahan *Visual Characteristic*



Radiograf Sebelum Penyimpanan

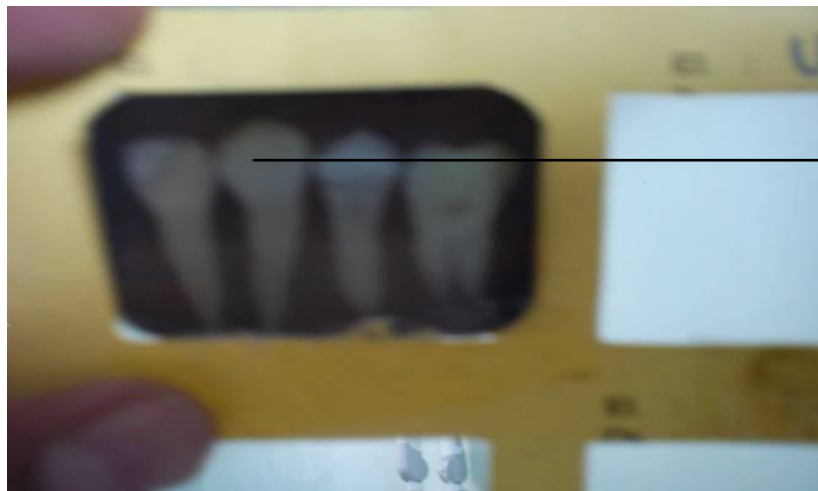


Radiograf Setelah Penyimpanan Bulan Pertama



Bercak
Kecoklatan

Radiograf Setelah Penyimpanan Bulan Kedua



Bercak
Kecoklatan

Radiograf Setelah Penyimpanan Bulan Ketiga