

DIGITISASI DAN *PRINT-OUT* CITRA RADIOGRAFI KARSINOMA NASOFARING

I. Purwanti¹, G.B Suparta¹, M. Tjokronagoro²

1. Fisika, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta, 28581, Indonesia

2. RSUD Dr. Sardjito, Yogyakarta, 2858, Indonesia

Email: rachikanibeo@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang proses digitisasi dan *print-out* citra radiografi karsinoma nasofaring luaran suatu perangkat simulator di RS. DR. Sardjito. Proses digitisasi dilakukan menggunakan sistem *frame grabber* yang dikembangkan oleh Laboratorium Fisika Citra FMIPA UGM yang terhubung dengan sistem radiografi fluoroskopi. Setelah diperoleh 20 citra untuk sekali proses paparan radiasi, dilakukan proses normalisasi dan proses kalkulasi citra. Proses analisis terhadap citra hasil meliputi analisis visual, histogram, dan profil garis yang dilakukan menggunakan software *New Image Analyzer 2007*. Untuk kepentingan dokumentasi permanen, citra di-*print-out*. Berdasarkan penelitian ini, operasi *add* dapat memberikan kualitas visual citra terbaik, sebagaimana tampak di layar monitor maupun setelah di-*print-out*. Kualitas citra hasil *print-out* relatif tetap sepanjang spesifikasi printer yang digunakan sesuai.

Kata kunci: Digitisasi, *Print-out*, *Frame Grabber*, Radiografi Fluoroskopi, Karsinoma Nasofaring

Abstract

[Title: Digitization and print out of radiographic image of carcinoma nasopharynx] A research on the digitization process and *print-out* of radiographic image of carcinoma nasopharynx produced by a fluoroscopy radiography simulator system at the DR. Sardjito Hospital has been done. The digitization process was carried out by using a *frame grabber* system which was developed by the Laboratorium Fisika Citra FMIPA UGM and that connected to the fluoroscopy radiography simulator system. After collecting 20 images resulted in one exposure process, the normalization and image calculation process were done. The analysis process on the resulted images includes visual analysis, histogram analysis and line profile analysis and those were done by the *New Image Analyzer 2007* software. Afterwards, for the benefit of permanent documentation, the image was *printed out*. Following this research, the *add* operation may provide the best image quality, as it can be shown on the monitor screen and after it has been *printed-out*. The image quality of the *printed out* images tends to be conserved as long as the appropriate printer specifications are met.

Keywords: Digitization, *print-out*, *frame grabber*, fluoroscopy radiography, carcinoma nasopharynx

PENDAHULUAN

Pada sistem radiografi digital, citra yang dihasilkan bisa langsung ditampilkan dan disimpan dalam *harddisk* komputer dan sangat memungkinkan untuk diolah sehingga mendapatkan kualitas citra yang lebih baik.

Di dalam penelitian ini dilakukan digitisasi citra radiografi dengan menggunakan perangkat *frame grabber* yang mampu menangkap citra objek dan mengubahnya menjadi citra digital. Perangkat ini telah dikembangkan di Laboratorium Fisika Citra Jurusan Fisika Universitas Gadjah Mada yang telah mendapatkan hak paten. Keuntungan dari sistem ini (Suparta, 2009) selain untuk mereduksi listrik, juga menghasilkan citra radiasi yang lebih banyak hingga 20 kali dengan dosis yang rendah dibanding alat radiografi konvensional. Selain itu, juga akan dilakukan proses pencetakan (*print-out*) hasil

pengolahan citra radiografi karsinoma nasofaring dengan kualitas terbaik yang hasilnya dapat digunakan sebagai data arsip rumah sakit maupun pasien.

Salah satu keluaran (*output*) dari proses simulasi pada penyinaran radioterapi adalah menghasilkan citra radiografi dalam bentuk film hasil paparan radiasi (*expose*). Dalam satu kasus penyakit kanker yang diderita oleh satu pasien, berkemungkinan menghasilkan 2-4 film hasil *expose* tergantung kasus penyakit yang diderita. Untuk memperoleh film radiografi yang dapat dibaca, diperlukan cairan kimia untuk proses pencucian beserta sarana *light box* untuk menganalisisnya. Sedangkan menggunakan *print-out* untuk citra radiografi hasil fluoroskopi mempermudah dalam diagnosa dan lebih ekonomis.

Dalam penelitian ini, kasus penyakit kanker yang akan diteliti dengan menerapkan sistem tersebut adalah *karsinoma nasofaring*. *Karsinoma nasofaring* merupakan kanker/tumor ganas yang paling banyak dijumpai diantara tumor ganas THT di Indonesia, dimana *karsinoma nasofaring* termasuk dalam lima besar tumor ganas setelah kanker *serviks*, kanker payudara perempuan, dan kanker kulit dengan frekuensi tertinggi. Sedangkan di daerah kepala dan leher *karsinoma nasofaring* menduduki tempat pertama (Lutan R, 1989; Soetjipto D., 1989). Tumor ini berasal dari fossa Rosenmuller pada nasofaring yang merupakan daerah transisional dimana epitel kuboid berubah menjadi epitel skuamosa (Myers E.N,1989). Upaya penyembuhan penyakit kanker ini ditentukan oleh proses terapi dan dosis radiasi nuklir yang diberikan.

METODE

Kegiatan pengambilan data dilakukan di ruang simulator instalasi radiologi RS.Dr. Sardjito, Yogyakarta untuk memperoleh citra radiografi dari pasien yang menderita *karsinoma nasofaring* dan citra radiografi daging. Kemudian dilanjutkan dengan analisis data dan analisis citra yang dilakukan di Laboratorium Fisika Citra FMIPA UGM.

Uji pendahuluan dilakukan untuk menguji validasi perangkat sistem radiografi sinar-x yang terdapat di ruang simulator instalasi radiologi. RS.Dr.Sardjito dan perangkat *frame grabber* menggunakan obyek berupa daging. Tujuan dari uji pendahuluan adalah untuk mengetahui apakah sistem tersebut menghasilkan citra radiografi yang dapat mempresentasikan struktur internal dari daging dalam hal memetakan bagian daging, tulang, lemak dan keretakan yang terjadi pada tulang dengan tingkat kejelasan yang lebih baik.

Dari perbandingan citra hasil normalisasi dengan citra kalkulasi didapatkan citra dengan kualitas yang terbaik secara visual menurut dokter, histogram dan profil garis. Proses *print-out* dilakukan untuk masing-masing obyek yakni citra radiografi *karsinoma nasofaring* dan daging dengan batas maupun tanpa batas lapangan radiasi. Kualitas citra terbaik untuk *karsinoma nasofaring* adalah hasil citra yang dapat memperlihatkan struktur internal organ kepala dengan detail dan memiliki tingkat ketajaman, kontras, kecerahan yang tinggi, sedangkan untuk citra radiografi daging yaitu dapat merepresentasikan komposisi daging, tulang, lemak, dan keretakan yang terdapat pada tulang. Dari hasil *print-out* citra *karsinoma nasofaring* kemudian diperlihatkan dan ditanyakan kepada dokter, apakah

hasil tersebut sudah sesuai dengan citra digital yang tertampil di layar monitor dan apakah sudah dapat merepresentasikan kondisi *karsinoma nasofaring*.

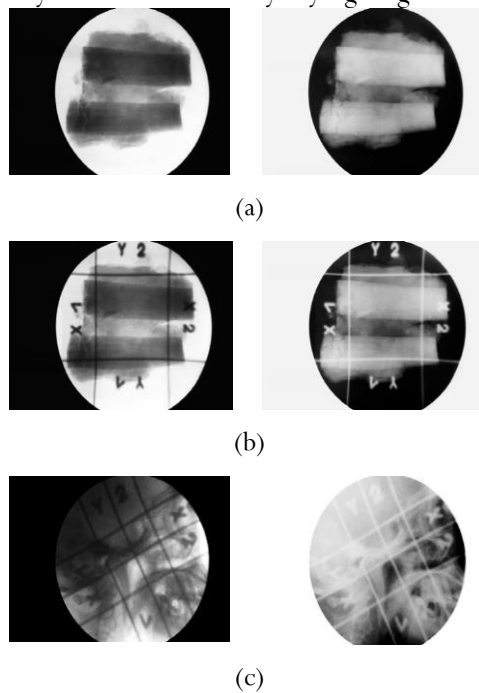
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses *print-out* citra *karsinoma nasofaring* ini dilakukan dengan tujuan untuk membantu dokter dalam melihat batas-batas lapangan radiasi pada volume target kanker dan sebagai data arsip rumah sakit maupun pasien. Selain itu dengan adanya *print-out* citra hasil fluoroskopi dengan kualitas terbaik, dosis radiasi yang diterima oleh pasien relatif lebih kecil dibanding dengan tidak adanya *print-out* citra hasil fluoroskopi. Hal ini diperlukan karena terkadang dalam pelaksanaan proses fluoroskopi, penentuan batas lapangan yang ditentukan oleh radiografer tidak sejalan dengan yang diinginkan oleh dokter sehingga proses fluoroskopi harus diulang kembali. Hal lain yang terjadi, ketika radiografer sudah menetapkan batas lapangan untuk setiap kasus kanker tertentu terkadang dibutuhkan persetujuan dokter sebelum dilaksanakannya *expose*, sehingga proses fluoroskopi harus dijalankan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan *print-out* citra radiografi *karsinoma nasofaring* untuk mengurangi dosis radiasi yang diterima pasien, sebagai data arsip rumah sakit maupun pasien, dan mengurangi pemakaian daya listrik.

Proses *print-out* dilakukan pada citra radiografi obyek daging dan *karsinoma nasofaring*. Citra yang di-*print-out* adalah citra berkualitas terbaik sesuai analisis visual dokter, analisis histogram, dan analisis profil garis. Dalam proses ini, ada 2 citra yang akan di *print-out* untuk masing-masing obyek, yakni citra radiografi positif beserta citra negatif (*invers-nya*). Hal ini dilakukan karena dalam aplikasi medis khususnya untuk keperluan diagnostik, citra yang biasa digunakan adalah citra negatif (berupa film) dan ada kecenderungan beberapa dokter lebih jelas melihat citra negatif dibanding citra positif. Akan tetapi untuk keperluan terapi, menurut Prof. Dr. dr. Maesadji penggunaan citra positif lebih baik dan sudah mencukupi untuk dilakukannya proses analisis. Kertas yang digunakan untuk

proses *print-out* ini adalah jenis kertas *Krunikut* dengan kualitas hampir sama seperti kertas foto yang memiliki ukuran sama seperti kertas A4 dan jenis kertas HVS A4 80 g dengan menggunakan printer laser tipe FX DocuCentre 9000 PS_153. Satu lembar kertas *Krunikut* atau HVS A4 dapat memuat hingga 3 gambar dan terdapat setengah halaman kosong yang dapat digunakan untuk menulis data 64 pasien atau hal-hal lain yang berkaitan, sesuai keinginan dokter. Berikut adalah

citra hasil operasi kalkulasi *add* untuk masing-masing obyek beserta *invers*-nya yang digunakan untuk



Gambar 1. Citra hasil kalkulasi *add* berupa citra positif (kiri) dan citra negatif yang akan di-*print-out* (a) citra radiografi daging tanpa batas lapangan radiasi (b) citra radiografi daging dengan batas lapangan radiasi dan (c) citra radiografi *karsinoma nasofaring*

Setelah citra setiap obyek tersebut di-*print-out*, kemudian dibuat tabel kualitatif analisis citra digital sebelum dan sesudah di-*print-out*. Khusus untuk hasil *print-out* 64 citra *karsinoma nasofaring*, analisis dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan ke dokter terkait kualitas citra. Pertanyaan tersebut meliputi kontras, ketajaman, dan kecerahan citra. Berikut disajikan beberapa tabel hasil analisis untuk masing-masing citra yang telah di-*print-out*.

Tabel 1. Hasil perbandingan kualitas citra *karsinoma nasofaring* antara citra digital yang tertampil pada layar monitor dengan citra hasil *print-out*

No	Fokus Pengamatan	Jenis Kertas			
		Kertas <i>krungkut</i>		Kertas HVS	
		Citra Digital	Stelah di-Print Out	Citra Digital	Stelah di-Print out
1	Kontras	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
2	Ketajaman	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
3	Kecerahan	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup

proses *print-out*.

Tabel 2. Hasil perbandingan kualitas citra daging tanpa batas lapangan radiasi antara citra digital yang tertampil pada layar monitor dengan citra hasil *print-out*

No	Fokus Pengamatan	Jenis Kertas			
		Kertas <i>krungkut</i>		Kertas HVS	
		Citra Digital	Stelah di-Print Out	Citra Digital	Stelah di-Print out
1	Kontras	<i>Good</i>	<i>Good</i>	<i>Good</i>	<i>Good</i>
2	Ketajaman	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
3	Kecerahan	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
4	Detail objek				
	Tulang	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>
	Daging	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>
	Lemak	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>
	Retak tulang	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>	<i>Seen</i>

Hasil analisis pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa hasil *print-out* untuk ketiga obyek memiliki kualitas citra yang sama dengan kualitas citra sebelum di *print-out*. Ini berarti bahwa citra tersebut tidak mengalami penurunan kualitas sepanjang spesifikasi printer yang digunakan sesuai. Begitu juga dengan pengaruh kertas yang digunakan, hasil *print-out* dengan menggunakan kertas *Krungkut* maupun HVS A4 sama-sama memiliki kualitas gambar yang bagus. Akan tetapi dari masing-masing kertas tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya kertas *Krungkut* memiliki struktur yang lebih keras dibanding kertas HVS sehingga tidak akan mudah kusut dan sobek jika dibawa kemana-mana, sedangkan kertas HVS lebih mudah kusut dan sobek. Namun, harga kertas *Krungkut* relatif lebih mahal dibanding kertas HVS akan tetapi jauh lebih murah bila dibanding dengan harga film. Penggunaan jenis kertas ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Perangkat lunak (*software*) *Dr. Grabber 4.0* beserta *frame grabber* yang dikembangkan oleh Laboratorium Fisika Citra FMIPA UGM mampu

- menangkap citra radiografi *karsinoma nasofaring* dalam bentuk digital hasil fluoroskopi pada pesawat simulator radioterapi yang terdapat di ruang simulator RS. DR. Sardjito, Yogyakarta.
2. Citra antara hasil operasi normalisasi dengan operasi *add*, citra yang memiliki kualitas terbaik menurut visualisasi dokter (*radiologist*) adalah citra hasil operasi *add* dengan kontras, ketajaman, dan kecerahan yang lebih tinggi dibanding citra hasil operasi normalisasi. Kemampuan deteksi tepi pada jaringan lunak maupun keras yang terlihat jelas sehingga metode kalkulasi *add* cocok digunakan untuk mengolah citra radiografi hasil fluoroskopi di bidang medis.
 3. Proses *print-out* citra radiografi pada printer laser dengan kualitas yang paling bagus menghasilkan gambar dengan kualitas yang sama baik dengan kualitas citra digital sebelum di *print-out* yakni memiliki kontras bagus, ketajaman dan kecerahan yang baik menurut hasil visualisasi dokter.

Untuk selanjutnya, dapat dilakukan penelitian dan pengujian secara klinis dari hasil *print-out* citra radiografi hasil fluoroskopi sebagai pengganti film dimana hasil *print-out* tersebut dapat digunakan sebagai data masukan pada TPS (*Treatment Planning System*) sehingga dapat membantu proses terapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asroel, H. A., 2002, Penatalaksanaan Radioterapi pada Karsinoma Nasofaring, Fakultas Kedokteran Bagian Tenggorokan Hidung dan Telinga USU, Sumatera Utara.
- Aston, R., 1991, Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement, Macmillan Publishing Company, New York.
- Badri, C., 1998, Aspek Pemeliharaan Sarana Radiasi, Instalasi Radioterapi RS.Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta.
- Ballenger J.J., 1994, Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala dan Leher, *Edisi 13*, Jilid 1, h. 391-6, Alih bahasa staf ahli bagian THT RSCM-FK UI, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Cahyono, H.A., 2003, Inspeksi Keramik dengan Radiografi Sinar-X, *Skripsi*, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Cameron J.R and Skofronick J.G., 1978, *Medical Physics*, John Wiley & Sons, New York.
- Lutan, R., 1970, Tinjauan Tumor Ganas Nasofaring di Poliklinik THT RS. Dr. Pirngadi Medan h. 771-81, *Kumpulan naskah ilmiah Kongres*

Nasional VII Perhati, Surabaya, 21-23 Agustus 1983.

- Lutan, R., 1998, Penatalaksanaan Karsinoma Nasofaring h. 1-20, Referat.Medan , FK USU
- Myers E.N., and Suen J.Y., 1989, *Cancer of the head and neck* h. 495-507, 2nd ed, Livingstone Churchill, New York.
- Soetjipto, D., 1989, Karsinoma Nasofaring Dalam : Nurbaiti Iskandar (ed).Tumor telinga-hidung tenggorok diagnosis dan penatalaksanaan h.71-84, FK UI,Jakarta.
- Suparta, G.B., Moenir A.A., Swakarma I.K., Nugroho W., dan Supardiyono B.,2005. *Sistem Radiografi Digital Berbasiskan tabung Image Intensifier*,Makalah, Simposium Nasional ke-7, Litbang Kesehatan, Depkes RI, Jakarta.