

## **SISTEM KERJA PENANGKAP SINAR-X PADA PESAWAT COMPUTED RADIOGRAPHY DI RSUD TEUKU UMAR CALANG DAN SISTEM KERJA PENANGKAP SINAR-X PADA PESAWAT DIGITAL RADIOGRAPHY DI RSUD DATU BERU TAKENGON**

**Kartika Sari, Nadia Surahmi**

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Yayasan Sihat Beurata Banda Aceh, Indonesia

Email: Sari0935@gmail.com, Nadhyadhira.2014@fisika.fsm.undip.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat Computed Radiography (CR) di RSUD Teuku Umar Calang dan sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat Digital Radiography (DR) di RSUD Datu Beru Takengon, dimulai dari kuesioner yang dibagikan kepada narasumber atau responden yang berprofesi sebagai radiografer. Kemudian peneliti melakukan observasi terhadap 35 responden dengan mengamati secara langsung kelengkapan bagaimana sistem kerja penangkap sinar-X yang berkaitan pada pesawat CR dan DR. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui observasi lapangan dan kuesioner. Adapun hasil penelitian antara lain menunjukkan bahwa sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat CR di RSUD Teuku Umar Calang dari sistem kerja CR termasuk kategori baik, yaitu 64,29%. Sistem kerja CR sebagai suatu sistem atau proses untuk mengubah sistem analog pada konvensional radiografi menjadi Digital Radiography (DR). Sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat DR di RSUD Datu Beru Takengon dari sistem kerja DR termasuk kategori baik, yaitu 80,95%. Sistem kerja DR sebagai suatu sistem yang meliputi pembentukan gambaran radiografi, proses penayangan, penyimpanan, dan rekonstruksi gambar.

**Kata Kunci:** sistem kerja penangkap sinar-x; *computed radiography (CR)*; digital *radiography (DR)*

### **Abstract**

*This study aims to determine the working system of the X-ray catcher on the Computed Radiography (CR) aircraft at the Teuku Umar Calang Hospital and the work system of the X-ray catcher on the Digital Radiography (DR) aircraft at the Datu Beru Takengon Hospital, starting from a questionnaire distributed to informants. or respondents who work as radiographers. Then the researchers made observations on 35 respondents by observing directly the spaciousness of how the X-ray catcher system works related to the CR and DR aircraft. This type of research is descriptive. This research was conducted by collecting data through field observations and questionnaires. The results of the study, among others, showed that the work system of the X-ray catcher on the CR aircraft at the Teuku*

*Umar Calang Hospital from the CR work system was in the good category, namely 64.29%. The CR system works as a system or process for converting an analogue system in conventional radiography to Digital Radiography (DR). The work system of the X-ray catcher on the DR aircraft at the Datu Beru Takengon Hospital from the DR work system is in the good category, which is 80.95%. The DR work system as a system includes the formation of radiographic images, the process of viewing, storing, and reconstructing images.*

**Keywords:** *x-ray capture system; computed radiography (CR); digital radiography (DR)*

## **Pendahuluan**

Wilhelm Conrad Rontgen seorang ahli fisika di Universitas Wurzburg, Jerman, pertama kali menemukan sinar rontgen pada tahun 1895, sewaktu melakukan eksperimen dengan sinar katoda. Saat itu, Rontgen melihat timbulnya sinar fluoresensi yang berasal dari kristal barium platiosianida dalam tabung crookes hittorf yang dialiri listrik. Rontgen segera menyadari bahwa fenomena ini merupakan suatu penemuan baru sehingga dengan gigih ia terus menerus melanjutkan penyelidikannya dalam minggu-minggu berikutnya. Tidak lama kemudian ditemukanlah sinar yang disebutnya sinar baru atau sinar-X (Ferry, 2008).

Sejak pertama didirikan radiologi semakin lama semakin berkembang. Dimulai dari teknik pengambilan gambaran oleh radiografer secara langsung tanpa memakai shielding. Karena sejak saat itu, belum diketahui dampak yang berarti akibat radiasi yang ditimbulkan oleh sinar-X dan masih memakai processing secara manual, sehingga banyak kerugian materi dan non materi yang banyak, seperti memakan waktu yang sangat lama, tidak praktis, radiasi hamburnya besar sehingga membuat radiografer banyak yang terkena kanker, alat-alat yang masih sederhana, atau belum memiliki alat pembantu dalam memosisikan pasien (Ferry, 2008).

Teknologi radiografi diagnostik diperlukan untuk kepentingan medis yang digunakan pada bagian radiologi di rumah sakit yang bergeser dari teknologi radiografi konvensional berbasis film menjadi teknologi radiografi digital tanpa film. Radiografi menggunakan komputer untuk meningkatkan kualitas gambaran radiograf atau hasil rontgen sehingga mengefisienkan waktu dan meningkatkan hasil diagnosa. Seiring dengan perkembangan zaman komputer berkembang menjadi sebuah teknologi yang dapat difungsikan untuk berbagai keperluan. Komputer merupakan alat pengendali pada sistem Computed Radiography (CR) dan berfungsi sebagai proses scanning, rekontruksi atau pengolah data yang menampilkan gambaran serta menganalisa gambar (Susilo, Sunarno, Swakarma, Setiawan, & Wibowo, 2013).

Sistem Computed Radiography (CR) sebagai teknik pencitraan radiografi yang mengubah sistem analog menjadi digital menggunakan Photo Stimulable Phospor (PSP) untuk akuisisi data dan pemrosesan citra dalam format DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), sehingga bila dilakukan pembesaran ukurannya tidak akan mengalami perubahan dan resolusi tetap sedangkan cara kerja Digital Radiography

## Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Computed Radiography di RSUD Teuku Umar Calang dan Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Digital Radiography di RSUD Datu Beru Takengon

(DR) meliputi pembentukan gambaran radiografi, proses penayangan, penyimpanan, dan rekonstruksi gambar serta sistem pembentukan gambaran radiografi yang dapat langsung ditayangkan hasilnya di layar monitor (Abdullah, 2013).

Rumah Sakit Umum Daerah Teuku Umar Kabupaten Aceh Jaya masih menyanggah predikat tipe C. RSUD Teuku Umar Calang menggunakan sistem pelayanan radiodiagnostik menggunakan sistem Computed Radiography (CR). Adapun kelebihan Computed Radiography (CR) yang digunakan oleh RSUD Teuku Umar Calang, yaitu biaya operasional lebih rendah daripada konvensional, photo bisa diprint lebih kecil, tidak menggunakan bahan kimia, tetapi menggunakan sebuah printer, brightness gambar dapat diatur sesuai keinginan, dan gambar dapat disimpan dalam bentuk cetak film, hard disk, dan compact disk. Sedangkan kekurangan Computed Radiography (CR), yaitu membutuhkan energi listrik yang banyak dan sumber daya manusia yang masih kurang berkompeten (Susilo et al., 2013).

Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon menyanggah predikat tipe B. RSUD Datu Beru Takengon menggunakan sistem pelayanan radiodiagnostik menggunakan sistem Digital Radiography (DR) dengan merek Toshiba. Adapun kelebihan Digital Radiography (DR) yang digunakan oleh RSUD Datu Beru Takengon, yaitu kepekaan sensor terhadap sinar-X serta kemampuan mikroprosesor mengatur waktu penyinaran yang sangat singkat, menyebabkan jumlah radiasi yang dibutuhkan sangat kecil, sehingga dosis radiasi yang diabsorpsi pasien jauh lebih rendah. Dosis radiasi yang diserap di kepala dan leher pasien hanya sebesar 20%, dibandingkan penggunaan film konvensional. Selain itu, mampu mengkonfirmasi gambar menjadi sinyal elektronik, maka gambar dapat diperoleh tanpa melalui proses pencucian dan dapat disimpan sebagai data dalam komputer (Rasad, 2005).

Pengadaan sistem Computed Radiography (CR) dan Digital Radiography (DR) untuk saat ini masih merupakan barang langka terutama untuk unit pelayanan radiologi rumah sakit daerah di Indonesia khususnya di Aceh, relatif belum terjangkau oleh keuangan yang dikelola oleh APBD daerah, belum lagi sistem perawatan dan ketersediaan sumber daya manusia yang masih kurang memadai. Sebagai gambaran RSUD Teuku Umar Calang menggunakan sistem pelayanan radiodiagnostik menggunakan sistem Computed Radiography (CR). Untuk itu, perlu dikaji sistem kerja pada alat CR, sehingga bisa menjembatani antara sistem kerja pada alat DR yang digunakan di RSUD Datu Beru Takengon sampai saat ini.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Computed Radiography di RSUD Teuku Umar Calang dan Sistem Kerja Penangkapan Sinar-X pada Pesawat Digital Radiography di Datu Beru Takengon”.

### **Metode Penelitian**

#### **1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif. Jenis penelitian deskriptif merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan, memberi suatu nama, situasi, atau

fenomena dalam menentukan ide baru (Siti Pariani Nursalam & Sri, 2011). Penelitian deskriptif, yaitu salah satu cara penelitian dengan menjelaskan sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat CR di Rumah Sakit Umum Daerah Teuku Umar Calang dan sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat DR di Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon tahun 2017.

## **2. Tempat dan Waktu Penelitian**

### **a) Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Instalasi Radiologi RSUD Teuku Umar Calang Kabupaten Aceh Jaya dan Instalasi Radiologi RSUD Datu Beru Takengon Kabupaten Aceh Tengah tahun 2017.

### **b) Waktu Penelitian**

Pengumpulan data dilaksanakan selama 1 (satu) bulan yang dilaksanakan pada tanggal 01 Agustus sampai dengan 30 Agustus 2017.

### **c) Metode Pengumpulan Data**

Jenis data yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah data primer dengan melakukan observasi dan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari jurnal, buku dokumentasi, dan internet.

### **d) Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan metode untuk mencari dokumen atau data-data yang dianggap penting melalui artikel koran/majalah, jurnal, pustaka, brosur, buku dokumentasi serta melalui media elektronik yaitu internet, yang ada kaitannya dengan diterapkannya penelitian ini.

### **e) Studi Literatur**

Studi literatur adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian. Studi literatur bisa didapat dari berbagai sumber, jurnal, buku dokumentasi, internet dan pustaka.

### **f) Observasi Lapangan**

Suatu metode yang penulis lakukan dengan cara observasi lapangan dengan mengamati secara langsung kelengkapan bagaimana sistem kerja penangkap sinar-X yang berkaitan pada pesawat CR dan DR.

## **3. Metode Analisis Data**

Data-data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis dengan metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif dilakukan dengan cara mendeskripsikan fakta-fakta yang kemudian disusul dengan analisis, tidak semata-mata menguraikan, melainkan juga memberikan pemahaman dan penjelasan secukupnya.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **1. Gambaran Umum Tempat Penelitian**

Pengumpulan data dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Teuku Umar Calang Aceh Jaya dan di Instalasi Radiologi RSUD Datu Beru Takengon.

## **2. RSUD Teuku Umar Calang Aceh Jaya**

RSUD Teuku Umar Kabupaten Aceh Jaya sebelumnya adalah RSUD Calang Kabupaten Aceh Jaya yang perencanaan pembangunannya dilakukan pada tahun 2006 oleh Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (BRR) NAD-NIAS. Pembangunan RSUD Calang mulai dikerjakan pada tahun 2007 dan selesai 2008 dengan sumber anggaran pembangunan dari BRR NAD-NIAS (BKRA-N). Pengembangan pembangunan, sarana dan prasarana terus diupayakan oleh pemerintah Kabupaten Aceh Jaya dengan menggunakan sumber dana dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kabupaten (APBK), Anggaran Pendapatan dan Belanja Aceh (APBA), Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN).

RSUD Teuku Umar mulai difungsikan pada akhir 2010 setelah dikeluarkan izin operasional pada tanggal 27 September 2010 dengan Surat Keputusan Bupati Nomor : 445/365.b/2010, dengan bertumpu pada Satuan Perangkat Kerja Kabupaten (SKPK) Dinas Kesehatan Kabupaten Aceh Jaya. Pengurusan ke Depkes RI dan Kementerian Kesehatan dilakukan melalui Dinas Kesehatan Propinsi dan mendapatkan kode registrasi 1116011.

RSUD Teuku Umar dibentuk Susunan Organisasi Tata Kerja (SOTK) RSUD Calang Kabupaten Aceh Jaya berdasarkan Qanun Kabupaten Aceh Jaya Nomor 3 Tahun 2010 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Kabupaten (SKPK) Dinas Kesehatan Kabupaten Aceh Jaya. Perpanjangan izin operasional Rumah Sakit kembali dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Aceh Jaya pada tanggal 01 Oktober 2012 melalui Keputusan Bupati Aceh Jaya Nomor : 85.f Tahun 2012.

Atas dasar usulan masyarakat pada tanggal 09 April 2013 RSUD Calang Kabupaten Aceh Jaya berubah nama menjadi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Teuku Umar Kabupaten Aceh Jaya, melalui keputusan Bupati Aceh Jaya Nomor : 36.b Tahun 2013 tentang penetapan nomenklatur Rumah Sakit Umum Daerah Calang Kabupaten Aceh Jaya. Tanggal 05 Maret 2016 Bupati Aceh Jaya SK Bupati Nomor 116 Tahun 2016 tentang izin operasional tetap Rumah Sakit Umum Daerah Teuku Umar Kabupaten Aceh Jaya. Berlaku 5 (lima) tahun terhitung 01 Maret 2016 sampai dengan Maret 2021.

## **3. RSUD Datu Beru Takengon**

Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru berdiri sejak masa penjajahan kolonial Belanda, yaitu pada tahun 1939, pada waktu itu masih bernama Rumah Sakit Umum Takengon dan berlokasi di jalan Yos Sudarso Takengon, yang ketika itu masih dikelola oleh pemerintah Belanda, kemudian setelah Indonesia merdeka rumah sakit ini diserahkan kepada Pemkab Aceh Tengah.

Pada tahun 1978 Rumah Sakit Umum Takengon dipindahkan dari tempat yang lama, yaitu di jalan Yos Sudarso ketempat baru yang disediakan oleh Pemkab dan masih menyanggah predikat tipe D, namun secara operasionalnya sudah berpedoman pada struktur organisasi Rumah Sakit Tipe C, hal ini dilakukan guna mempersiapkan peningkatan cara kerja untuk mencapai predikat Rumah Sakit tipe C.

Kemudian pada tahun 1995, berdasarkan SK Menkes RI Nomor 109/menkes/SK/1995 Rumah Sakit Umum Takengon ditingkatkan dari tipe D menjadi tipe C yang diresmikan pada tanggal 24 Juli 1995 dengan nama Rumah Sakit Umum Datu Beru Takengon, kemudian pada tahun 2002 seiring dengan pemberlakuan otonomi daerah dan era desentralisasi Rumah Sakit Umum Datu Beru Takengon, berdasarkan qanun Kabupaten Aceh Tengah Nomor 14 tahun 2002 tentang pembentukan susunan organisasi dan tata kerja menjadi Badan Pelayanan Kesehatan BPK RSUD Datu Beru Takengon.

Seiring dengan penerapan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang Organisasi Perangkat Daerah, BPK RSUD Datu Beru Takengon berubah menjadi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Datu Beru Kabupaten Aceh Tengah Nomor 27 Tahun 2008 Tentang Rincian Tugas Pokok dan Fungsi Pemangku Jabatan Struktural pada Lembaga Teknis Kabupaten Aceh Tengah pada bulan Juli 2008.

Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Kabupaten Aceh Tengah dengan menyediakan pelayanan kesehatan kepada masyarakat yang berada dalam wilayah Kabupaten Aceh Tengah, baik yang datang langsung maupun pasien rujukan dari 14 puskesmas, 50 Puskesmas Pembantu serta klinik 24 jam dan beberapa praktek dokter, bidan yang berada dalam kabupaten Aceh Tengah. Hingga saat ini RSUD Datu Beru Takengon terus berbenah diri, melakukan perbaikan disegala bidang untuk terus meningkatkan mutu pelayanan bagi masyarakat disusul dengan rencana untuk kenaikan Rumah Sakit menjadi tipe B. Pada tahun 2009 berdasarkan SK Menkes RI Nomor 549/Menkes/SK/VII/2009, tanggal 15 Juli 2009 Rumah Sakit Umum Datu Beru Takengon ditetapkan sebagai Rumah Sakit Umum Daerah dengan klasifikasi kelas B. dan dapat juga ditetapkan sebagai Rumah Sakit Pendidikan apabila memenuhi persyaratan dan kriteria yang berlaku.

#### **4. Hasil Penelitian CR dan DR**

##### **a) Gambaran CR Pada RSUD Teuku Umar Calang Aceh Jaya**

*Computed Radiography* (CR) merupakan suatu sistem atau proses untuk mengubah suatu sistem analog pada konvensional radiografi menjadi Digital Radiography (DR), teknologi tersebut adalah komputer. Radiografi juga menggunakan komputer untuk meningkatkan kualitas gambar radiograf atau hasil rontgen sehingga mengefisienkan waktu dan meningkatkan hasil diagnosa.

*Computed Radiography* (CR) masih memerlukan X-ray unit seperti halnya radiografi konvensional sebagai sumber radiasi untuk mengekspose pasien. Sistem *Computed Radiography* (CR) adalah teknik pencitraan radiografi yang mengubah sistem analog menjadi digital menggunakan Photo Stimulable Phosphor (PSP) untuk akuisisi data dan pemrosesan citra dalam format dicom (*digital imaging and communication in medicine*), sehingga bila dilakukan pembesaran ukurannya tidak akan mengalami perubahan dan resolusi tetap.

*Computed Radiography* (CR) sebagai satu sistem atau proses untuk mengubah sistem analog pada konvensional radiografi dengan menggunakan photostimulable untuk mengakuisisi data dan menampilkan parameter dari

Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Computed Radiography di RSUD Teuku Umar Calang dan Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Digital Radiography di RSUD Datu Beru Takengon

gambaran yang akan dimanipulasi oleh komputer. *Computed Radiography* (CR) merupakan suatu sistem atau proses untuk mengubah sistem analog pada konvensional radiografi menjadi Digital Radiography (DR).

Rumah Sakit Umum Daerah Teuku Umar Kabupaten Aceh Jaya masih menyanggah predikat tipe C. RSUD Teuku Umar Calang menggunakan sistem Pelayanan radiodiagnostik menggunakan sistem *Computed Radiography* (CR) dengan merek Siemens. Kelebihan *Computed Radiography* (CR) yang digunakan oleh RSUD Teuku Umar Calang, yaitu biaya operasional lebih rendah daripada konvensional, photo bisa diprint lebih kecil, tidak menggunakan bahan kimia, tetapi menggunakan sebuah printer, brightness gambar dapat diatur sesuai keinginan, dan gambar dapat disimpan dalam bentuk cetak film, hard disk, dan compact disk. Sedangkan kekurangan *Computed Radiography* (CR), yaitu membutuhkan energi listrik yang banyak dan sumber daya manusia yang masih kurang berkompeten.

Penelitian yang dilakukan Susilo, mengatakan bahwa sistem radiografi diagnostic yang ada pada bagian radiologi Rumah Sakit Daerah (RSD) atau Puskesmas di Indonesia umumnya masih menggunakan sistem Radiografi Konvensional (RK) dengan film radiograf sebagai media penangkap citra. Berbeda dengan sistem Computed Radiography (CR) tanpa film yang sudah ada di rumah sakit tipe A atau rumah sakit maju di kota-kota besar. Dalam studi sebelumnya telah dilakukan pencitraan sistem radiografi digital diagnostic berbasis X-Ray Intensifying Screen, diperoleh file radiograf digital dengan resolusi rendah, sehingga kalau dibesarkan citra radiograf menjadi pecah. Pada studi kali ini telah dikaji kemungkinan penggunaan kamera digital jenis single lens reflex pada ruang kedap cahaya. Hasil eksperimen diperoleh hasil file radiograf digital dengan resolusi lebih tinggi dibanding sebelumnya. Kajian ini bisa dikembangkan menjadi sistem radiografi digital dengan memodifikasi unit penangkat gambar pada sistem RK, sehingga sistem ini bisa menjembatani antara pembacaan radiograf analog menggunakan film menjadi file radiograf digital, sekaligus sebagai pengganti sistem CR yang relatif mahal. Perangkat ini merupakan sistem digitalisasi citra yang dirancang untuk diakuisisi dan mendigitalkan gambar x-ray dari plat fosfat penyimpanan gambar. Sistem Kerja Penangkap X-Ray di rumah Sakit Teuku Umar Calang.

Teknik penentuan posisi dan pencitraan pasien yang digunakan dalam CR Pencitraan identik dengan yang digunakan dalam radiografi konvensional. Aplikasi klinis mencakup semua pemeriksaan radiografi dilakukan dengan sistem tabel konvensional (misalnya, anak-anak, skeletal, perut, pencitraan urologis) dan sistem portabel. Deskripsi Produk Sistem CR terdiri dari pembaca gambar / digitizer, kaset mengandung reseptor pencitraan (*photostimulable-phosphor piring*), konsol komputer atau workstation, perangkat lunak, monitor, dan printer. Pembaca plat tunggal (masing-masing kaset dimuat secara manual dan dibaca

secara terpisah) dan beberapa piring pembaca (beberapa piring-sampai 10-dapat ditumpuk dan dimuat otomatis) tersedia.

Prinsip operasi Pelat imaging dimasukkan ke dalam kaset tabel radiografi dudukan dan gambar diperoleh dengan menggunakan sistem sinar-x. Kapan terpapar sinar-x, elektron di piring fosfor sangat bergairah ke keadaan energi yang lebih tinggi, membentuk citra laten. Gambar pembaca memindai piring fosfor dengan titik laser. Ketika elektron terjebak menyerap energi laser, mereka memancarkan cahaya sebagai mereka kembali ke keadaan dasar mereka. Cahaya ini dikumpulkan oleh cahaya panduan dan dikirim ke tabung photomultiplier, yang menghasilkan sebuah sinyal listrik analog yang diperkuat, diubah menjadi a sinyal digital, dan digital disimpan. Pelat bisa digunakan kembali setelah itu terkena cahaya menghapus yang menghilangkan radiasi sisa.

Sistem kerja Computer Radiography di RSUD Teuku Umar Calang

1. Setelah gambar diambil pada pelat gambar oleh sistem x-ray standar, teknolog membawa piring ke sebuah pembaca piring gambar untuk mengekstrak gambar.
2. Kasetnya dimuat (secara manual atau otomatis) ke dalam pembaca
3. Citra digital diproduksi dalam 30-120 detik dan diunduh ke sistem pengolahan citra, biasanya komputer workstation, untuk tampilan dan manipulasi.
4. Pelat dihapus untuk digunakan kembali.

Spesifikasi IP Reader



Gambar 1  
Gambar Reader (Sumber: Raad Book, 2016)

- Pelat gambar: 14"×17"(35×43cm)14"×14"(35×35cm),10"×12", 8"×10", 24×30cm", 18×30cm", 15×30cm untuk ukuran kaset
- Kapasitas pemrosesan: 14"×17" sampai 87 ips / jam 18×24 cm sampai 92 ips / jam
- Waktu yang dibutuhkan untuk ip feed / load: Min, 38 detik

Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Computed Radiography di RSUD Teuku Umar Calang dan Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Digital Radiography di RSUD Datu Beru Takengon

- Resolusi grayscale: 12 sedikit
- Membaca spesifikasi: 20 pixel / mm \*\*, 10 pixel / mm, 5 pixel / mm ukuran piksel:
- Ukuran pixel: 100um / 50um  
Jumlah stacker: 1  
Jaringan: 10base T / 100 Base TX  
Berat: 99 kg (218 ibs)  
Dimensi (wxdxh): 590×380×810mm (23”×15”×32)  
Kondisi catu daya: Fase tunggal 50-60Hz, AC120-240±10%  
Keadaan lingkungan: Suhu 15-3°C Kelembaban 40-80% RH Tidak ada embun kondensasi

**b) Gambaran DR Pada RSUD Datu Beru Takengon**

Digital Radiography (DR) merupakan perpaduan kecanggihan teknologi komputer dengan imaging diagnostik radiografi yang merupakan satu langkah maju di bidang radiografi diagnostik. Banyak kelebihan dan keuntungan yang dapat DR dalam penerapan di bidang kedokteran radiologi. Gambaran radiografi yang ditayangkan langsung di layar monitor sertam kemampuan untuk menggali data hasil photo radiografi lebih dalam dan telah terbukti mengungguli hasil radiografi konvensional.

Keuntungan yang lebih penting adalah dosis radiasi yang diabsorpsi pasien, jauh lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan film konvensional. Dalam mengantisipasi era globalisasi mendatang, kemajuan IPTEK saat ini dapat dimanfaatkan, terutama untuk pengembangan dibidang kesehatan. *Digital Radiography (DR)* adalah suatu sistem yang meliputi pembentukan gambaran radiografi, proses penayangan, penyimpanan, dan rekonstruksi gambar. Definisi DR yang lain adalah sistem pembentukan gambaran radiografi yang dapat langsung ditayangkan hasilnya di layar monitor. Gambaran radiografi yang diperoleh, akan dikonvensionalkan secara analog menjadi sinyal elektronik yang kemudian dapat diterjemahkan ke dalam numerik.

Terjemahan dalam bentuk numerik inilah yang memungkinkan panggilan data hasil photo radiografi lebih mendalam, sehingga informasi yang lebih rinci dapat diperoleh. Untuk dapat menayangkan gambar hasil pemeriksaan radiografi di layar monitor, berkas sinar-X harus melalui serangkaian proses di dalam perangkat Digital Radiography (DR).

Sumber sinar-X dihubungkan dengan pengatur waktu mikroprosesor yang memiliki ketepatan tinggi. Dengan alat ini, pengaturan waktu pemotretan menjadi sangat singkat. Berbagai macam sensor Digital Radiography (DR) sudah dikenal saat ini, antara lain image intensifier, image plate yang menggunakan laser stimulated luminescence, microhancell plate, dan charge couple devices yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Penggunaanya pun dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Jenis sensor yang banyak digunakan adalah Charged Coupled Device (CCD). Sensor ini terdiri dari solid state detector

(detektor padat), terbuat dari struktur metal oxide semikonduktor yang mengandung silikon yang dilengkapi fosfor intensifying screen serta fiber optik.

Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon menyandang predikat tipe B. RSUD Datu Beru Takengon menggunakan sistem pelayanan radiodiagnostik menggunakan sistem Digital Radiography (DR) dengan merek Toshiba. Adapun kelebihan Digital Radiography (DR) yang digunakan oleh RSUD Datu Beru Takengon, yaitu kepekaan sensor terhadap sinar-X serta kemampuan mikroprosesor mengatur waktu penyinaran yang sangat singkat, menyebabkan jumlah radiasi yang dibutuhkan sangat kecil, sehingga dosis radiasi yang diabsorpsi pasien jauh lebih rendah. Dosis radiasi yang diserap di kepala dan leher pasien hanya sebesar 20%, dibandingkan penggunaan film konvensional. Selain itu, mampu mengkonfirmasi gambar menjadi sinyal elektronik, maka gambar dapat diperoleh tanpa melalui proses pencucian dan dapat disimpan sebagai data dalam komputer.

Kemampuan merekonstruksi gambar dan menggali informasi lebih dalam dari gambaran yang sudah diperiksa juga merupakan nilai tambah yang sangat berguna dalam menggambarkan pemeriksaan radiografi, terutama penerapannya di bidang kedokteran radiologi. Sebagaimana umumnya perangkat komputer, data gambaran radiografi yang telah disimpan dapat pula ditransmisikan untuk kepentingan konsultasi dengan pasien, maupun antara klinik, melalui sistem jaringan komputer. Di samping kelebihannya, kendala perolehan perangkat ini adalah harga sensor yang masih relatif tinggi, dan harus diperhitungkan pula batas waktu penggunaannya.

Penelitian yang dilakukan Susilo, mengatakan bahwa sistem Digital Radiography (DR) selama ini dianggap sebagai teknologi impor yang canggih, mahal, dan memerlukan kemampuan sumber daya yang tinggi. Pengadaan secara built-in cenderung menyerap APBD cukup besar terutama untuk pelaksanaan otonomi daerah dan desentralisasi, selain itu juga tidak memberi nilai tambah bagi struktur IPTEK daerah. Dalam upaya pengembangan sistem Digital Radiography (DR) untuk aplikasi medis, penelitian ini mengembangkan sistem pencitraan Digital Radiography (DR) untuk pengembangan layanan rumah sakit daerah. Melalui penelitian ini, hasil penelitian terdahulu dikembangkan menjadi model prototipe aplikasi pencitraan medis yang dilengkapi dengan sistem pelindung radiasi, dan sistem penangkap gambar yang dibangun dari tabung kedap cahaya, intensifying screen bersama kamera CCD, dan pengolah citra. Hasil penelitian ini adalah berupa model prototype sistem pencitraan Digital Radiography (DR) (tanpa film) untuk pemeriksaan fraktur tulang dan software analisis citra Digital Radiography (DR) berbasis Matlab 7.1, sehingga pencitraan medis ini dapat diduplikasi oleh unit kendali mutu yang ada di rumah sakit di perkotaan maupun di daerah.

Spesifikasi DR FDX2530RPW adalah:

Konsep sistem: Detektor panel datar nirkabel

Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Computed Radiography di RSUD Teuku Umar Calang dan Sistem Kerja Penangkap Sinar-X pada Pesawat Digital Radiography di RSUD Datu Beru Takengon

Detektor: CsI / Tl, 25 x 30 cm  
Ukuran piksel: 140  $\mu$ m



Gambar 2  
Gambar Detektor Panel Datar Nirkabel  
(Sumber: Raad Book, 2016)

spek:

- FPD kompak nirkabel
- Menggabungkan teknologi CsI / Tl Toshiba yang telah terbukti canggih dan teknologi deposisi langsung
- Metode penyegelan kedap air yang unik yang digunakan untuk layar CsI / Tl -Perpindahan otomatis antara mode nirkabel / tertambat -Waktu siklus pendek (kurang dari 10 detik)
- Isi ulang dalam mode tethered
- Konektor kabel yang dapat dilepas
- Ringan: 1,7 kg
- AED tersedia
- Compact dan pengisi baterai ringan

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Computer radiography (CR) merupakan suatu sistem atau proses untuk mengubah suatu analog pada konvensional radiography menjadi digital radiography. 2) Sistem kerja penangkap sinar-X pada pesawat suatu sistem yang meliputi pembentukan gambaran radiografi, proses penayangan, penyimpanan, dan rekonstruksi gambar.



## BIBLIOGRAFI

- Akhadi, Mukhlis. (2014). Analisis unsur kelumit melalui pancaran sinar-x karakteristik. *Buletin Alara*, 8(1). [Google Scholar](#)
- Bahri, Syamsul. (2005). Variasi tegangan pemercepat terhadap spektrum sinar-X untuk absorber Cu dan Al. *GRADIEN*, 1(1), 6–9. [Google Scholar](#)
- Daenuri, A. (2011). Sistem Proteksi Radiasi: Analisis Terhadap Bidang Radiologi Rumah Sakit. *Jurnal Phenomenon*, 1. [Google Scholar](#)
- Ferry, Suyatno. (2008). Aplikasi Radiasi Sinar-X di Bidang Kedokteran untuk Menunjang Kesehatan Masyarakat. *Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir BATAN: Banten*. [Google Scholar](#)
- Jannah, Nurul, Armynah, Bidayatul, & Abdullah, Bualkar. (2014). Analisis Kurva Karakteristik Image Plate Computed Radiography (CR) Sebagai Indikator Sensitifitas Terhadap Sinar-X. *Prosiding Seminar Nasional Geofisika*, 200–206. [Google Scholar](#)
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2012). *Promosi kesehatan dan perilaku kesehatan*. [Google Scholar](#)
- Nursalam, Nursalam. (2019). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan (87)*. Stikes Perintis Padang. [Google Scholar](#)
- Nursalam, Siti Pariani, & Sri, U. (2011). *Konsep dan penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan: pedoman skripsi*. Doctoral dissertation, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan. Jakarta. [Google Scholar](#)
- Rasad, Sjahriar. (2005). Radiologi Diagnostik Edisi Kedua. *Jakarta: Balai Penerbit FK UI*, 453–455. [Google Scholar](#)
- Susilo, Susilo, Sunarno, Sunarno, Swakarma, I. Ketut, Setiawan, Rudi, & Wibowo, Edy. (2013). Kajian Sistem Radiografi Digital Sebagai Pengganti Sistem Computed Radiography Yang Mahal (Halaman 40 Sd 43). *Jurnal Fisika Indonesia UGM*, 17(50), 80883. [Google Scholar](#)
- Suyanto, Ferry. (2008). Aplikasi Radiasi Sinar-X Di Bidang Kedokteran untuk Menunjang Kesehatan Masyarakat Kawasan Puspitek Serpong. *Tangerang: Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir-BATAN*. [Google Scholar](#)
- Suyatno, Ferry, Sukmono, Djoko, & Susila, I. Putu. (2013). Perekayasaan Pesawat Sinar-x Fluoroscopy Berbasis Layar Pendar. *PRIMA-Aplikasi Dan Rekayasa Dalam Bidang Iptek Nuklir*, 8(1), 22–27. [Google Scholar](#)

**Copyright holder:**

Kartika Sari, Nadia Surahmi (2022)

**First publication right:**

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

