

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radiologi merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran yang memiliki peranan penting dalam menunjang pelayanan diagnostik melalui pemanfaatan radiasi sinar-X. Pemeriksaan radiologi di gunakan sebagai metode penunjang medis untuk membantu tenaga kesehatan dalam mengidentifikasi kelainan serta menegakkan diagnosis suatu penyakit secara lebih akurat. Dengan adanya pemeriksaan radiologi, proses diagnosis dapat dilakukan secara lebih tepat pada pasien. Radiologi yang berhubungan menggunakan semua modalitas yang menggunakan radiasi pengion maupun non pengion, untuk kepentingan imaging diagnosis. Selain berfungsi sebagai sarana diagnostik, radiologi juga digunakan sebagai panduan dalam berbagai prosedur terapi medis. Tindakan terapi berbasis radiologi memungkinkan pelaksanaan prosedur medis secara minimal *invasiv* dan tepat karena dilakukan berdasarkan hasil pencitraan imaging (Widyapratama, 2023)

Sinar-X merupakan pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, panas, cahaya, dan sinar *ultraviolet*, tetapi dengan panjang gelombang yang sangat pendek. Sinar-X bersifat heterogen, panjang gelombangnya bervariasi dan tidak terlihat. Perbedaan antara sinar-X dengan sinar elektromagnetik lainnya juga terletak pada panjang gelombang, dimana panjang gelombang sinar-X sangat pendek, yaitu hanya 1/10.000 panjang gelombang cahaya yang kelihatan. Panjang gelombangnya yang pendek itu,

maka sinar-X dapat menembus benda-benda dengan sifat sinar-X tersebut, untuk itu dimanfaatkan dalam bidang radiologi (Bushong, 2017)

Kemajuan ilmu kedokteran dan teknologi, berbagai modalitas pencitraan radiologi terus berkembang dan digunakan sesuai dengan indikasi klinis pasien. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020. Setiap modalitas memiliki prinsip kerja dan fungsi diagnostik yang berbeda dan memberikan informasi medis. Modalitas radiologi yang umum digunakan dalam pelayanan kesehatan, meliputi radiografi *Konvensional*, *Computed Tomography* (CT Scan), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), dan juga *Ultrasonografi* (USG), dengan modalitas tersebut menunjukkan bahwa radiologi memiliki peranan penting dalam menunjang pelayanan diagnosis sesuai kebutuhan klinis pasien.

Seiring perkembangan era digital, sistem radiologi *konvensional* yang sebelumnya menggunakan media film mulai beralih menuju sistem *Digital Radiography* (DR). Sistem digital memungkinkan hasil pencitraan disimpan dalam bentuk data sistem *konvensional*, seperti resiko kehilangan data film, kebutuhan ruang penyimpanan besar, dan membutuhkan waktu yang lama. Susilo et al, (2013) menyatakan bahwa pengembangan radiografi digital mampu menjembatani sistem analog menuju sistem pencitraan berbasis digital yang lebih efisien dan ekonomis dalam pelayanan radiologi.

Transformasi pelayanan kesehatan dari sistem manual menuju sistem digital mendukung pelayanan yang akurat, salah satu bentuk penerapan teknologi tersebut adalah Hospital Information System (HIS) atau Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) sebagai pengelolaan informasi

pelayanan sistem kesehatan. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) merupakan sistem teknologi informasi yang berfungsi mengintegrasikan seluruh proses pelayanan rumah sakit, mulai dari administrasi pasien, rekam medis, pelaporan, hingga koordinasi antar unit pelayanan dalam satu jaringan sistem yang terpusat. Implementasi SIMRS memungkinkan data pasien dapat di akses secara *real-time* oleh tenaga kesehatan sehingga meningkatkan efisiensi kerja serta ketepatan pengambilan keputusan klinis. Penerapan sistem informasi rumah sakit terbukti mampu mendukung kelancaran operasional pelayanan melalui integrasi data antar bagian rumah sakit secara menyeluruh (Nastiti & Santoso, 2022).

Pelayanan radiologi, *Radiology Information System* (RIS) terhubung dengan *Hospital Information System* (HIS) yang digunakan untuk mengelola alur kerja pemeriksaan radiologi secara digital, RIS berperan dalam proses penjadwalan pemeriksaan, pencatatan permintaan radiologi (*Radiology Order*), Identifikasi pasien, dokumentasi tindakan, serta pembuatan laporan hasil pemeriksaan radiologi. Penggunaan sistem informasi radiologi membantu meningkatkan efisiensi *workflow* pelayanan serta meminimalkan kesalahan administrasi akibat pencatatan manual. Sistem informasi radiologi juga memungkinkan integrasi data antar unit sehingga informasi pemeriksaan dapat diperoleh dengan lebih cepat dan akurat oleh tenaga medis (Icanervilia et al., 2024)

Integrasi antara HIS dan RIS menjadi dasar dalam pengembangan sistem radiologi digital modern yang selanjutnya terhubung dengan *Picture Archiving and Communication System* (PACS). *Picture Archiving and Communication*

System (PACS) merupakan sistem yang digunakan untuk menyimpan serta mengelola hasil citra medis secara digital tanpa penggunaan film radiografi. Melalui integrasi HIS dan RIS, data identitas pasien serta informasi pemeriksaan dapat secara otomatis terhubung dengan hasil citra medis pada *Picture Archiving and Communication System* (PACS) sehingga mendukung konsep pelayanan *Filmless* dan *Paperless Hospital*, sistem terintegrasi ini memungkinkan akses citra radiologi dilakukan secara cepat oleh tenaga kesehatan sehingga meningkatkan efektivitas diagnosis dan kualitas pelayanan kesehatan (Icanervilia et al., 2024)

Penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) dari hasil pemeriksaan radiologi seperti *Digital Radiography* (DR), *Computed Radiography* (CR), *Computed Tomography* (CT Scan), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) , *Ultrasonografi* (USG) dan *Cathlab* (*Catheterization Laboratory*) tersimpan secara sistem dalam server yang digunakan untuk memperoleh, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan hasil pemeriksaan radiologi. Sistem PACS tidak hanya meningkatkan kecepatan akses hasil citra medis, tetapi juga mengurangi risiko kehilangan data serta kerusakan film radiografi yang sering terjadi pada sistem *konvensional*. Implementasi PACS terbukti mampu meningkatkan efisiensi pelayanan radiologi melalui percepatan proses distribusi hasil pemeriksaan kepada dokter (Suandari et al., 2020)

Standar yang digunakan dalam pengolahan dan pertukaran citra medis adalah *Digital Imaging and Communication in Medicine* (DICOM). *Digital Imaging and Communication in Medicine* (DICOM) merupakan protokol

penyimpanan citra medis yang memungkinkan pertukaran *Radiology Information System* (RIS) serta *Picture Archiving and Communication System* (PACS) secara standarisasi. Rekam medis dan informasi identitas pasien dan parameter pemeriksaan sehingga mendukung integrasi sistem digital rumah sakit secara menyeluruh. Penggunaan format DICOM memastikan kompatibilitas antar perangkat medis memastikan proses penyimpanan dan distribusi citra dapat berlangsung secara efisien (Maruf & Pertiwi, 2025).

Merujuk pada buku karya H.K Huang (2014) yang berjudul *PACS and Imaging Informatics: Basic Principles and Applications* (yang kemudian di perbarui dalam edisi *PACS-Based Multimedia Imaging Informatics*) memiliki beberapa model dan Implementasi yang disesuaikan dengan kebutuhan rumah sakit, kapasitas jaringan, serta alur kerja. Beberapa model PACS meliputi Alur Kerja Multimedia berbasis PACS *Generik*, model dan alur data berbasis PACS Mandiri, model Klien-Server Berbasis dan Alur data, Model Berbasis *Web*, Model Teleradiologi dan Model gabungan PACS dan Teleradiologi

Menurut penelitian terkait dari (Prameswari, 2023) dengan jenis penelitian deskriptif dengan metode kuantitatif. Hasil yang di peroleh bahwa penggunaan PACS berpengaruh terhadap waktu tunggu pelayanan radiologi hanya sebesar 4% sedangkan 96% faktor lainnya di temukan di radiologi RS Prima Pekanbaru tidak menggunakan *Hospital Information System* (HIS), yang mana penggunaan *Hospital Information System* (HIS) harusnya dapat membantu mempercepat pendaftaran dan pelayanan yang akan di terima oleh pasien, sehingga jika penggunaan PACS dan HIS di lakukan bersamaan maka dapat

meningkatkan waktu tunggu pelayanan radiologi yang semula 4% jika hanya menggunakan PACS dan RIS

Menurut penelitian terkait (Zahara, 2024) dengan jenis penelitian yang digunakan kualitatif dengan pendekatan studi kasus dengan cara observasi dan wawancara langsung ke Instalasi Radiologi RS Prima Pekanbaru. Dalam penerapan PACS telah terintegrasi dengan 11 Poliklinik tetapi terdapat ketidaksesuaian dengan penerapan PACS di ruangan Radiografi Poli. Tidak bisa melakukan pengeditan gambar. Hanya bisa membuka hasil citra dan hanya bisa melakukan fitur *zoom*. Kekurangan dan kelebihan penggunaan PACS ini terkait peningkatan produktifitas dan kelemahan dalam keberadaan jaringan *System*

Menuru Penelitian terkait dari (Suandari et al., 2020) dengan metode studi literatur dan observasi, penggunaan PACS telah mampu meningkatkan kualitas mutu pelayanan radiologi dengan mempercepat waktu tunggu pelayanan dengan menerapkan sistem *filmless* dan *paperless* sehingga meningkatkan respon time pelayanan radiologi. Data tetap dalam bentuk digital (dapat dilakukan *adjusting*, *editing*, dan *reformatting* berulang). Tetapi juga mengalami tantangan dalam Implementasi PACS. Yang menjadi dasar dan perhitungan dalam Implementasi PACS adalah stabilitas koneksi. Dalam penerapan PACS di Unit Radiologi RS Premier Bintaro masalah yang sering terjadi mengenai stabilitas koneksi antar sistem. Terutama pada saat pengiriman gambar untuk di simpan ke dalam sistem PACS.

Implementasi *Picture Archiving and Communication System* (PACS) masih menghadapi beberapa tantangan. Beberapa penelitian menunjukkan

bahwa sistem *Picture Archiving and Communication System* (PACS) belum sepenuhnya berjalan secara optimal karena masih terdapat keterbatasan dalam integrasi sistem informasi, kesiapan infrastruktur teknologi. Kondisi tersebut menyebabkan tidak semua modalitas pemeriksaan radiologi dapat terintegrasi secara langsung dengan sistem *Picture Archiving and Communication System* (PACS) sehingga proses distribusi dan pengelolaan hasil citra belum sepenuhnya terintegrasi secara digital (Sativa et al., 2025)

Berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau sistem *Picture Archiving and Communication System* (PACS) telah di pasang sejak tahun 2018 dan telah di Implementasikan sejak tahun 2019. Model PACS yang di terapkan berbasis PACS *Generik* dalam menunjang modalitas pelayanan radiologi, Penerapan sistem tersebut telah terintegrasi pada modalitas *Digital Radiography* (DR) *Computed Tomography* (CT- Scan), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *Cathlab* (*Catheterization Laboratory*) dan *Ultrasonografi* (USG) telah terintegrasi dengan sistem *Electronic Medical Record* (EMR) dan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) sehingga hasil citra pemeriksaan dapat di akses melalui sistem tersebut. Menurut H.K Huang (2019) alur kerja berbasis PACS *Generik* prinsip nya mampu mendistribusikan hasil citra secara cepat, tepat dan lengkap juga mendukung *multi-user accses* yaitu kemampuan sistem PACS untuk mengakses, melihat, dan menggunakan hasil citra medis secara bersamaan melalui jaringan *system* yang terintegrasi. Namun pada penerapan di Instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau ditemukan ketidaksesuaian pada proses pengiriman

hasil citra ke komputer dokter radiologi. Beberapa hasil pemeriksaan yang telah dikirim tidak seluruhnya muncul pada *workstation* dokter radiologi. ditambah lagi sering terjadinya gangguan pada infrastruktur jaringan yang sering mengalami *down system*. Kondisi tersebut menyebabkan radiografer harus melakukan pengiriman ulang hasil citra secara berulang yang berakibat kurang optimal pada penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS). Selain itu belum optimalnya penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) juga menunjukkan adanya kesenjangan dalam pelaksanaan di lapangan dari segi alur kerja dan penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS). Diperlukan kajian lebih mendalam untuk menggambarkan secara nyata mengenai proses pelaksanaan dan penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

Berdasarkan kondisi yang telah di uraikan, peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana proses pelaksanaan dan penerapan sistem *Picture Archiving and Communication System* (PACS)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah di uraikan maka rumusan masalah pada Karya Tulis Ilmiah ini adalah :

- 1.2.1 Bagaimana penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau ?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk mengetahui penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu yang diperoleh untuk meningkatkan pengetahuan, wawasan, kemampuan dan untuk mengetahui bagaimana penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

1.4.2 Bagi Rumah Sakit

Sebagai bahan pertimbangan atau masukan bagi rumah sakit tentang penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini di harapkan dapat menjadi referensi dan bahan pembelajaran bagi kalangan yang akan mengangkat topik penelitian lebih lanjut yang berhubungan dengan judul penelitian ini

1.4.4 Bagi Informan

Penelitian ini juga dapat menjadi informasi tambahan dan juga acuan literatur atau bahan masukan terhadap penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.