

ANALISIS EFISIENSI WAKTU DAN ANGGARAN LAYANAN RADIOLOGI MELALUI PEMANFAATAN PACS DI RSUD DR. DRADJAT PRAWIRANEGARA KABUPATEN SERANG BANTEN

Denny Suprpto, Ahdun Trigono, Yaya Aria Santosa
Program Studi Magister Administrasi Rumah Sakit, Universitas Respati Indonesia
dennysuprpto80@gmail.com

Abstrak

Transisi teknologi informasi kesehatan di era digital menuntut modernisasi layanan radiologi. RSUD dr. Dradjat Prawiranegara saat ini masih menggunakan sistem film konvensional yang memicu inefisiensi waktu dan beban anggaran yang tinggi. Data Triwulan I 2025 mengonfirmasi bahwa standar waktu tunggu hasil (≤ 3 jam) baru tercapai 90,13%, disertai pemborosan pada komponen bahan habis pakai. Penelitian ini menggunakan metode *mixed methods* dengan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis data operasional tahun 2024 (total sampling 12 bulan) dan wawancara kualitatif untuk validasi lapangan. Melalui simulasi penerapan *Picture Archiving and Communication System* (PACS) dan analisis sensitivitas, ditemukan bahwa digitalisasi mampu mereduksi rata-rata *Turnaround Time* (TAT) dari 3,2 jam menjadi 2,0 jam serta memangkas biaya operasional sebesar 40–60%. Integrasi PACS tidak hanya mengoptimalkan alur kerja staf dan aksesibilitas data, tetapi juga menjadi solusi strategis dalam meningkatkan mutu layanan sekaligus efisiensi anggaran rumah sakit.

Kata Kunci: Anggaran, Efisiensi, PACS, Radiologi, Waktu.

Abstract

The transition of health information technology in the digital era necessitates the modernization of radiology services. RSUD dr. Dradjat Prawiranegara currently still relies on a conventional film-based system, which triggers time inefficiencies and high budgetary burdens. Q1 2025 data confirms that the standard turnaround time (≤ 3 hours) has only reached 90.13%, accompanied by significant waste in consumables. This study employs a mixed-methods approach with a quantitative focus to analyze 2024 operational data (total sampling of 12 months) and qualitative interviews for field validation. Through a simulation of the *Picture Archiving and Communication System* (PACS) implementation and sensitivity analysis, it was found that digitalization could reduce the average *Turnaround Time* (TAT) from 3.2 hours to 2.0 hours and cut operational costs by 40–60%. The integration of PACS not only optimizes staff workflow and data accessibility but also serves as a strategic solution to enhance service quality while simultaneously improving hospital budget efficiency.

Keywords: Budget, Efficiency, PACS, Radiology, Time.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi kesehatan di era digital membawa transformasi besar terhadap sistem pelayanan rumah sakit, terutama di bidang radiologi melalui implementasi Picture Archiving and Communication System (PACS). Sistem ini memungkinkan penyimpanan dan distribusi gambar radiologi secara digital, sehingga hasil pemeriksaan dapat dikirim, diakses, dan disimpan tanpa cetak film fisik, yang berpotensi mempercepat waktu pelayanan dan menekan biaya operasional. Instalasi Radiologi RSUD dr. Dradjat Prawiranegara Kabupaten Serang masih mengandalkan pencetakan film konvensional untuk sebagian besar hasil pemeriksaan, di mana Laporan Evaluasi Mutu Triwulan I Tahun 2025 menunjukkan ketepatan waktu hasil ≤ 3 jam hanya 90,13% pada bulan Maret, turun dibanding Januari (96,18%) dan Februari (92,89%). Kondisi ini mengindikasikan target mutu pelayanan radiologi sebesar 100% belum tercapai, sementara penggunaan film tetap tinggi setiap bulan, menimbulkan pengeluaran besar untuk bahan habis pakai, tinta printer, listrik, dan perawatan alat. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa PACS mampu mengurangi biaya operasional hingga 40–60% dibanding sistem analogi (Nugroho et al., 2020).

Penggunaan PACS juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi kerja tenaga radiologi, karena pasien dapat menerima hasil pemeriksaan secara real-time melalui sistem komputer tanpa menunggu proses cetak. Pedoman Pelayanan Radiologi RSUD dr. Dradjat Prawiranegara (2023) menetapkan indikator mutu layanan berupa waktu tunggu ≤ 3 jam dan persentase foto terbaca $\geq 98\%$, yang menjadi tolok ukur

perbaikan alur kerja. (Hilsenrath et al., 1991) menyatakan PACS mampu meningkatkan

efisiensi ekonomi rumah sakit melalui pengurangan biaya operasional dan percepatan diagnosis, asalkan produktivitas tenaga medis meningkat. (Nitrosi et al., 2007) memberikan bukti empiris dari Italia, di mana penerapan sistem digital meningkatkan produktivitas radiologi 12%, menurunkan waktu tunggu hasil 60%, serta menghemat biaya hingga 1,9 juta dolar AS per tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dengan peningkatan kapasitas tenaga medis menghasilkan efisiensi simultan dalam waktu dan biaya pelayanan.

Di Indonesia, (Parwitasari, 2017) menunjukkan investasi PACS di RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten layak secara ekonomi dengan IRR 27% dan payback period kurang dari tiga tahun, sedangkan (Eureka et al., 2024) menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) untuk membandingkan efisiensi layanan digital dan film, menunjukkan nilai efisiensi digital mencapai 1,000 dibanding 0,101 pada sistem film. (Icanervilia et al., 2024) menambahkan bahwa integrasi PACS dengan Radiology Information System (RIS) mempercepat pelaporan, meningkatkan akurasi diagnostik, dan mengurangi beban kerja radiografer. (Alhur, 2024) mengungkapkan keberhasilan PACS juga tergantung pada penerimaan dan kepuasan klinisi yang dipengaruhi oleh kecepatan akses, kualitas gambar, dan kemudahan penggunaan sistem. Kombinasi bukti internasional dan nasional ini menunjukkan bahwa digitalisasi radiologi tidak hanya menurunkan biaya dan mempercepat waktu pelayanan, tetapi juga meningkatkan mutu diagnostik, produktivitas tenaga medis, dan kepuasan pengguna.

Fenomena di lapangan di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara menunjukkan bahwa sebagian besar rumah sakit daerah masih menggunakan sistem film konvensional, sehingga indikator waktu tunggu hasil radiologi <3 jam belum konsisten tercapai dan biaya film terus meningkat setiap tahun. Analisis Beban Kerja (ABK) mengindikasikan beban kerja tenaga radiologi bertambah akibat proses pencetakan dan distribusi manual, yang memperlambat alur kerja dan memperpanjang waktu pelayanan pasien. Penelitian terdahulu bersifat parsial, misalnya (Parwitasari, 2017) hanya menilai kelayakan finansial, (Eureka et al., 2024) menjelaskan efisiensi biaya tanpa mempertimbangkan waktu tunggu, dan (Alhur, 2024) fokus pada kepuasan pengguna tanpa mengkaji efisiensi operasional. Kesenjangan penelitian ini mendorong perlunya studi yang mengintegrasikan analisis TAT dan biaya film menggunakan data nyata rumah sakit daerah, termasuk simulasi skenario dan analisis sensitivitas. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran potensi efisiensi waktu dan anggaran jika PACS diterapkan penuh.

Penelitian ini dirancang untuk mengisi kesenjangan dengan mengkaji kondisi aktual waktu tunggu hasil radiologi dan anggaran cetak film di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara tahun 2024 serta melakukan simulasi efisiensi layanan jika PACS diimplementasikan sepenuhnya. Evaluasi mencakup kesiapan jangka pendek berupa infrastruktur jaringan, perangkat komputer, dan kemampuan SDM, serta kesiapan jangka panjang terkait biaya lisensi, pemeliharaan perangkat, keamanan data, dan pengembangan jaringan server. Analisis difokuskan pada perbandingan biaya implementasi PACS, penghematan penggunaan film, efisiensi waktu pelayanan, dan dampaknya terhadap beban operasional radiologi. Penelitian ini memberikan dasar

empiris untuk perencanaan transformasi digital di instalasi radiologi rumah sakit daerah, sekaligus memastikan model PACS yang diterapkan layak secara biaya dan efektif dalam meningkatkan efisiensi waktu dan anggaran. Fokus studi tidak hanya pada perbedaan antara sistem film dan digital, tetapi juga memperkirakan potensi peningkatan kinerja operasional secara menyeluruh melalui simulasi dan analisis sensitivitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-sensitivitas yang dikombinasikan dengan metode kualitatif untuk memperoleh gambaran efisiensi layanan radiologi secara menyeluruh. Data kuantitatif dianalisis dari laporan operasional tahun 2024 RSUD dr. Dradjat Prawiranegara, termasuk rata-rata waktu pelayanan radiologi (TAT), anggaran bahan habis pakai, dan jumlah pemeriksaan per bulan, sementara data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan kepala instalasi dan staf radiologi guna mengeksplorasi kendala serta perubahan proses kerja setelah digitalisasi. Simulasi penerapan PACS dilakukan dengan membandingkan TAT dan biaya per pemeriksaan antara sistem film konvensional dan skenario digital, serta dianalisis sensitivitasnya menggunakan one-way dan two-way sensitivity analysis untuk menilai dampak perubahan variabel seperti tingkat pengurangan film, biaya lisensi PACS, dan jumlah pasien (Hilsenrath et al., 1991), (Nitrosi et al., 2007); (Parwitasari, 2017). Metode ini mengikuti pendekatan studi efisiensi radiologi yang dilakukan (Eureka et al., 2024) melalui Data Envelopment Analysis (DEA) serta studi perbandingan film vs digital oleh (Nitrosi et al., 2007), yang memungkinkan estimasi potensi

penghematan waktu dan biaya secara empiris. Pemilihan total sampling terhadap 12 data bulanan tahun 2024 memastikan variasi pelayanan selama satu tahun terwakili secara lengkap dan valid secara statistik.

Lokasi penelitian ditetapkan di Instalasi Radiologi RSUD dr. Dradjat Prawiranegara Kabupaten Serang, Banten, karena rumah sakit ini masih mengombinasikan sistem film konvensional dan digital parsial, sehingga memungkinkan perbandingan efisiensi antara kedua sistem secara empiris. Proses pengumpulan data meliputi observasi alur pelayanan mulai pendaftaran pasien, pemeriksaan, hingga distribusi hasil, pengambilan data administrasi seperti SPM Radiologi, Lap Film, laporan keuangan, dan ABK, serta wawancara terarah untuk menggali kendala dan perubahan proses setelah digitalisasi. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual, sedangkan analisis sensitivitas dan simulasi efisiensi menghitung potensi penghematan biaya dan waktu menggunakan rumus Efisiensi = $(\text{Input_film} - \text{Input_digital}) / \text{Input_film} \times 100\%$, dengan validasi melalui triangulasi antara observasi, wawancara, dan dokumen resmi rumah sakit. Waktu penelitian dilaksanakan selama dua bulan, Oktober hingga November 2025, mencakup tahap persiapan instrumen, pengumpulan data, analisis statistik, dan penyusunan rekomendasi untuk penerapan PACS penuh. Penelitian ini juga memperhatikan etika, termasuk izin resmi manajemen rumah sakit, kerahasiaan data, non-intervensi terhadap pasien, serta penyimpanan data dalam folder terenkripsi sesuai UU Kesehatan No. 17 Tahun 2023 dan Permenkes Rekam Medis Elektronik.

HASIL PENELITIAN

Gambaran Profil RSUD dr. Dradjat Prawiranegara RSUD dr. Dradjat Prawiranegara merupakan rumah sakit milik Pemerintah Kabupaten Serang yang berlokasi di pusat Kota Serang dan mudah dijangkau masyarakat dari berbagai wilayah Banten, termasuk Serang, Pandeglang, Lebak, Cilegon, hingga Tangerang, sehingga jumlah kunjungan pasien setiap tahunnya cukup tinggi untuk layanan rawat jalan maupun rawat inap. Sejak peletakan batu pertama pada tahun 1938, fasilitas dan kapasitas layanan rumah sakit terus berkembang, hingga pada 2014 diberi nama RSUD dr. Dradjat Prawiranegara sebagai penghargaan terhadap tokoh yang berperan penting dalam kesehatan masyarakat dan perbaikan gizi nasional. Visi rumah sakit menjadi yang terbaik di Banten diwujudkan melalui misi peningkatan kompetensi SDM, penguatan sarana prasarana, pengembangan fungsi pendidikan, penerapan tata kelola BLUD, serta pembentukan budaya kerja yang responsif dan efisien, dengan nilai organisasi Cakap, Akuntabel, Responsif, dan Efisien serta motto Ramah, Cepat, Tepat, dan Ikhlas. Rumah sakit memiliki lebih dari seribu SDM dari berbagai profesi, kapasitas tempat tidur 452 unit yang terbagi ke dalam kelas perawatan dan ruang intensif seperti ICU, ruang infeksius, dan NICU, serta layanan rawat jalan, rawat inap, Instalasi Gawat Darurat 24 jam, medical check-up, dan layanan penunjang medis seperti radiologi, rehabilitasi medik, patologi klinik, hemodialisa, dan farmasi. Indikator kinerja tahun 2024 menunjukkan BOR sekitar 78 persen, LOS empat hingga lima hari, serta TOI yang optimal, mencerminkan pemanfaatan fasilitas rawat inap yang efisien, sehingga rumah sakit ini menjadi salah satu rujukan utama di Provinsi Banten dan memberikan konteks penting bagi dinamika kerja unit-unit spesifik, termasuk unit Radiologi.

Hasil Penelitian

Data kunjungan radiologi selama tahun 2024 menunjukkan bahwa jumlah pasien yang datang ke instalasi radiologi RSUD dr. Dradjat Prawiranegara berkisar antara 1.926 hingga 2.507 kunjungan per bulan, dengan angka tertinggi tercatat pada Januari dan terendah pada April, sementara jumlah pemeriksaan thorax yang menunggu berkisar antara 283 hingga 459 pemeriksaan. Persentase hasil pemeriksaan thorax selesai ≤ 3 jam tetap relatif tinggi, berada di rentang 88–98%, dengan capaian tertinggi pada April dan terendah pada Juli, menandakan bahwa kualitas pelayanan tetap terjaga meskipun beban kerja bervariasi setiap bulan. Pengeluaran untuk pengadaan film rontgen mengalami fluktuasi signifikan, mencapai lebih dari Rp100 juta pada beberapa bulan seperti Februari dan November, sementara Agustus hanya Rp1.930.000 dan Desember tercatat 0 rupiah, yang menunjukkan periode tanpa pembelian film atau peralihan ke sistem digital. Pola ini menandakan bahwa biaya penggunaan film masih menjadi komponen terbesar dalam operasional radiologi, meskipun ketepatan waktu pelayanan telah cukup baik. Temuan tersebut menjelaskan kebutuhan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sistem digital seperti PACS dan QR Code agar efisiensi anggaran dapat meningkat secara signifikan.

Tabel 1. Hasil Uji Deskriptif Kunjungan, TAT, dan Total Anggaran Film Bulanan Tahun 2024

Bulan	Total_Kunjungan _Radiologi	Total_Pe meriksaa n_Thora x_Tungg u
Jan	2507	459
Feb	2199	362
Mar	2098	283
Apr	1926	285
Mei	2012	358
Jun	1968	283
Jul	2156	358
Ags	2106	399
Sep	2073	379
Okt	2276	379
Nov	2185	359
Des	2256	361

Jan	2507	459
Feb	2199	362
Mar	2098	283
Apr	1926	285
Mei	2012	358
Jun	1968	283
Jul	2156	358
Ags	2106	399
Sep	2073	379
Okt	2276	379
Nov	2185	359
Des	2256	361

Parameter yang digunakan untuk simulasi perbandingan sistem film konvensional dengan PACS menetapkan jumlah pemeriksaan default 1.000 per bulan, dengan rata-rata TAT sistem film 3,2 jam berdasarkan observasi lapangan, sementara TAT pada sistem PACS diskenario target menjadi 2 jam dan dapat diuji antara 1,5–2,5 jam. Biaya film per lembar menggunakan nilai Rp17.000 sesuai laporan penggunaan film tahun 2024, sedangkan proporsi pemeriksaan full-digital tanpa film diasumsikan sebesar 80%. Analisis ini juga memasukkan biaya lisensi PACS per tahun sebesar Rp250.000.000 serta umur manfaat alat 5 tahun untuk menghitung total biaya kepemilikan jangka panjang. Parameter tersebut menjadi dasar perhitungan efisiensi waktu dan anggaran operasional radiologi, sekaligus memberikan acuan simulasi sensitivitas untuk menentukan skenario optimal pengurangan penggunaan film melalui implementasi sistem digital.

Tabel 2. Parameter dan Asumsi TAT Sistem Film dan PACS

Parameter	Nilai_Default
Jumlah pemeriksaan/bulan (default)	1000

Rata-rata TAT sistem film (jam)	3.2
Rata-rata TAT sistem PACS (jam)	2
Biaya film per lembar (Rp)	17000
No-film rate PACS (proporsi full-digital)	0.8
Biaya lisensi PACS per tahun (Rp)	250000000
Umur manfaat alat (tahun)	5

Penerapan PACS di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara menunjukkan bahwa 80% pemeriksaan dapat dilakukan sepenuhnya secara digital tanpa memerlukan film fisik, sehingga menghasilkan penghematan biaya operasional yang signifikan. Biaya lisensi tahunan sebesar Rp250.000.000 dan umur manfaat alat selama 5 tahun digunakan untuk menghitung total biaya kepemilikan jangka panjang, yang memungkinkan analisis multi-tahun terhadap efisiensi PACS. Perhitungan bulanan menunjukkan bahwa efisiensi biaya berada pada kisaran 45–70% pada sebagian besar bulan, sementara efisiensi waktu tetap konstan di angka 37,5% akibat penurunan TAT dari 3,2 jam pada sistem film menjadi 2 jam pada PACS. Efisiensi gabungan rata-rata berada pada rentang 41–54%, dengan bulan biaya film tinggi menghasilkan efisiensi gabungan di atas 50% dan bulan biaya film rendah memberikan efisiensi lebih kecil. Kasus ekstrem seperti Agustus dan Desember menunjukkan efisiensi negatif karena biaya film rendah atau nol, namun PACS tetap memberikan keuntungan waktu signifikan yang mempercepat alur kerja dan pengambilan keputusan klinis.

Tabel 3. Efisiensi Biaya dan Waktu Bulanan Tahun 2024

NoFilmRate_PACS	Biaya_Sistem_Film_Rp	Biaya_Sistem_PACS_Rp
0.8	116820000	44197333.33
0.8	199260000	60685333.33
0.8	134640000	47761333.33
0.8	83700000	37573333.33
0.8	122760000	45385333.33
0.8	60120000	32857333.33
0.8	72280000	35289333.33
0.8	1930000	21219333.33
0.8	123270000	45487333.33
0.8	62000000	33233333.33
0.8	201430000	61119333.33
0.8	0	20833333.33

Analisis sensitivitas TAT menunjukkan bahwa percepatan waktu pelayanan PACS meningkatkan efisiensi secara signifikan, di mana TAT 1,5 jam menghasilkan efisiensi waktu 53,13% dan efisiensi gabungan 55,96%, sementara TAT 2 jam sebagai baseline menurunkan efisiensi gabungan menjadi 48,14%. Ketika TAT meningkat menjadi 2,5 jam dan 3,0 jam, efisiensi gabungan turun menjadi 40,33% dan 32,52%, menandakan bahwa kecepatan TAT menjadi variabel sangat sensitif dalam menentukan efektivitas PACS. Semua skenario tetap menunjukkan nilai efisiensi positif dibandingkan sistem film konvensional, sehingga PACS terbukti lebih menguntungkan

secara operasional meskipun TAT meningkat sementara. Hasil ini menjelaskan perlunya optimalisasi alur kerja, penataan SDM, dan pengurangan hambatan operasional agar manfaat PACS dapat tercapai secara maksimal, mempercepat throughput layanan, mengurangi antrian, serta mendukung pengambilan keputusan klinis lebih cepat.

Tabel 4. Hasil Uji Sensitivitas TAT Sistem PACS (X1)

Skenario	TAT Film jam	TAT PACS jam	Perubahan TAT PACS vs baseline %
TAT PACS 1,5	3,2	1,5	-0.25
TAT PACS 2,0	3,2	2,0	0
TAT PACS 2,5	3,2	2,5	0.25
TAT PACS 3,0	3,2	3,0	0.5

Uji sensitivitas terhadap Turn Around Time (TAT) pada sistem PACS dilakukan untuk menilai pengaruh perubahan durasi pelayanan terhadap efisiensi gabungan (Y) dibandingkan sistem film konvensional. Pada kondisi baseline, TAT PACS tercatat 2,0 jam, menghasilkan efisiensi biaya 58,78%, efisiensi waktu 37,50%, dan efisiensi gabungan 48,14%, yang menjadi titik acuan untuk evaluasi skenario lainnya. Ketika TAT dipercepat menjadi 1,5 jam, efisiensi waktu meningkat menjadi 53,13% dan efisiensi gabungan mencapai 55,96%, menunjukkan percepatan layanan memberikan kontribusi signifikan terhadap kinerja operasional, kapasitas pelayanan, dan kepuasan pasien. Sebaliknya, TAT yang melambat menjadi 2,5 jam dan 3,0 jam menurunkan efisiensi gabungan menjadi 40,33% dan 32,52%, sehingga menjelaskan bahwa kecepatan alur

kerja radiologi sangat menentukan besarnya manfaat PACS. Semua skenario tetap menunjukkan efisiensi positif, yang menandakan bahwa PACS lebih unggul dari film konvensional, dan pengelolaan TAT tetap menjadi faktor utama dalam memaksimalkan efisiensi.

Tabel 5. Pembanding Hasil Uji Sensitivitas TAT (X1) Tanpa Bulan Desember Tahun 2024

Skenario	TAT_Film (jam)	TAT_PACS (jam)	Perubahan TAT PACS vs Baseline (%)
TAT PACS 1,5 jam	3,2	1,5	53,1
TAT PACS 2,0 jam	3,2	2,0	37,5
TAT PACS 2,5 jam	3,2	2,5	21,9
TAT PACS 3,0 jam	3,2	3,0	6,3

Uji sensitivitas biaya film dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi total anggaran film terhadap efisiensi PACS, dengan asumsi TAT PACS tetap 2,0 jam sehingga efisiensi waktu konstan di 37,50%. Analisis menunjukkan bahwa penurunan biaya film sebesar 20% menurunkan efisiensi gabungan menjadi 45,49%, sementara penurunan 10% menghasilkan efisiensi

gabungan 46,96%, menandakan keuntungan PACS menurun seiring berkurangnya selisih biaya film. Sebaliknya, kenaikan biaya film 10% dan 20% meningkatkan efisiensi gabungan menjadi 49,10% dan 49,91%, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi biaya film, manfaat finansial PACS semakin besar. Analisis pembandingan tanpa bulan Desember juga memperlihatkan pola yang konsisten, bahwa fluktuasi administrasi akhir tahun tidak mengubah arah kesimpulan penelitian, dan biaya film berperan sebagai faktor pendukung sementara TAT tetap menjadi faktor dominan.

Tabel 6. Hasil Uji Sensitivitas Anggaran Biaya Film Tahun 2024

Skenario	Faktor Biaya	Total Film (Rp)	Total PACS (Rp)
Biaya -20%	0,8	942.400.000	438.480.000
Biaya -10%	0,9	1.060.200.000	462.040.000
Baseline	1,0	1.178.000.000	485.600.000
Biaya +10%	1,1	1.295.800.000	509.180.000
Biaya +20%	1,2	1.413.600.000	532.720.000

Perhitungan sensitivitas kombinasi antara faktor biaya film dan TAT PACS menunjukkan interaksi yang kuat antara efisiensi biaya dan efisiensi waktu dalam menentukan efisiensi gabungan. Efisiensi biaya dihitung berdasarkan selisih antara total biaya film dan biaya PACS, di mana total biaya film pada kondisi baseline sebesar Rp 1.178.000.000 kemudian disesuaikan dengan faktor biaya 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; dan 1,2, sedangkan biaya PACS dihitung dari 20% penggunaan film ditambah biaya lisensi

sebesar Rp 250.000.000. Efisiensi waktu diperoleh dari perbedaan TAT Film 3,2 jam dengan TAT PACS pada setiap skenario, yang menghasilkan efisiensi waktu 53,13% pada TAT 1,5 jam, 37,50% pada TAT 2,0 jam, 21,88% pada TAT 2,5 jam, dan 6,25% pada TAT 3,0 jam. Perhitungan efisiensi gabungan dilakukan dengan merata-ratakan efisiensi biaya dan efisiensi waktu untuk setiap kombinasi, menghasilkan nilai gabungan tertinggi 57,72% pada faktor biaya 1,2 dan TAT PACS 1,5 jam, serta terendah 29,86% pada faktor biaya 0,8 dan TAT PACS 3,0 jam. Hasil ini menjelaskan bahwa percepatan TAT dan tingginya biaya film secara simultan memberikan dampak maksimal terhadap efisiensi PACS, sedangkan keterlambatan TAT dan biaya film rendah menurunkan efisiensi gabungan.

Tabel 7. Matriks Sensitivitas Kombinasi Biaya Film dan TAT PACS

Faktor Biaya Film	TAT PACS 1,5 jam	TAT PACS 2,0 jam
0,8 (-20%)	53,30 %	45,49 %
0,9 (-10%)	54,78 %	46,96 %
1,0 (Baseline)	55,96 %	48,14 %
1,1 (+10%)	56,92 %	49,11 %
1,2 (+20%)	57,72 %	49,91 %

Hasil wawancara dengan staf radiologi menjelaskan bahwa penggunaan film konvensional menjadi penyebab utama tingginya biaya operasional, karena harga film yang meningkat dan ketersediaannya tidak selalu stabil, sedangkan printer film sering mengalami kerusakan yang menunda

pelayanan. Keterbatasan jumlah radiografer menyebabkan beban kerja tinggi, memengaruhi kecepatan pelayanan dan pencapaian target waktu tunggu pemeriksaan, terutama saat jam sibuk. Alur dan koordinasi antarunit juga masih belum optimal, seperti pasien datang sebelum dokter pengirim mengisi permintaan pemeriksaan, serta adanya kebutuhan klinis yang memerlukan klarifikasi ulang. Informan menyatakan bahwa penerapan PACS dan QR Code dapat mengurangi ketergantungan pada cetak film, mempercepat akses hasil pemeriksaan, dan meningkatkan efisiensi anggaran dan waktu, tetapi manfaat optimal baru dapat dicapai jika didukung dengan tambahan SDM, pelatihan kompetensi, dan perbaikan alur kerja. Tabel berikut merangkum hasil wawancara dengan fokus pada aspek efisiensi anggaran, transformasi digital, sumber daya manusia, alur pelayanan, waktu pelayanan, keselamatan radiasi, dan solusi implementasi PACS.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelayanan radiologi di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara masih mengalami inefisiensi akibat ketergantungan pada sistem film konvensional, di mana rata-rata Turnaround Time (TAT) tahun 2024 mencapai 3,2 jam dan biaya bahan habis pakai cukup tinggi. Simulasi penerapan PACS menurunkan TAT menjadi 2,0 jam dan menghasilkan no-film rate sebesar 80%, sehingga anggaran operasional dapat ditekan secara signifikan. Temuan ini sejalan dengan (Nitrosi et al., 2007) yang menyebutkan bahwa PACS menurunkan waktu tunggu hingga 60 persen dan meningkatkan produktivitas radiologi sebesar 12 persen, serta mendukung Muto et al. (2011) yang menemukan digitalisasi menghemat 38–62 persen biaya operasional. Dari perspektif finansial, hasil penelitian

konsisten dengan (Parwitasari, 2017) yang melaporkan PACS layak diterapkan di rumah sakit pemerintah dengan IRR mencapai 27 persen, di mana biaya lisensi PACS jauh lebih rendah dibanding total pengeluaran film tahunan. Wawancara lapangan mengungkapkan bahwa tingginya biaya film, keterbatasan kapasitas diagnostik, dan beban kerja radiografer menjadi faktor utama yang menghambat efisiensi layanan radiologi.

Pelayanan radiologi masih menghadapi tekanan volume pasien antara 1.900 hingga 2.500 per bulan, sehingga alur kerja manual seperti antrean cetak film dan distribusi hasil memperlambat proses meskipun ketepatan waktu hasil ≤ 3 jam relatif tercapai. Rata-rata TAT yang berada di 3,2 jam menunjukkan input waktu dan biaya belum optimal menurut teori efisiensi (Farrell, 1957), sementara penerapan PACS menurunkan TAT menjadi 2 jam dan menghemat biaya 45–70 persen, menandakan digitalisasi meningkatkan efisiensi teknis yang tidak dapat dicapai sistem film. Permenkes No. 24 Tahun 2020 menjelaskan pemanfaatan teknologi untuk mempercepat pelayanan, meningkatkan ketepatan, dan menjaga keselamatan pasien, sedangkan sistem film manual jelas kurang sesuai dengan regulasi tersebut. PACS memberikan akses citra cepat, aman, dan terintegrasi dengan rekam medis digital, sehingga alur kerja menjadi lebih efektif dan memenuhi standar pelayanan modern. Temuan ini mendukung literatur sebelumnya, termasuk (Nitrosi et al., 2007), Muto et al. (2011), dan (Eureka et al., 2024), yang menunjukkan digitalisasi meningkatkan efisiensi, mengurangi beban kerja SDM, dan mempercepat pelaporan.

Analisis TCO menunjukkan bahwa biaya total sistem film lebih tinggi karena mencakup pembelian film, tinta, listrik, perawatan printer, serta biaya waktu kerja

radiografer dan administrasi yang lebih lama. PACS memiliki biaya awal lebih tinggi tetapi biaya operasional dan pemeliharaan jangka panjang jauh lebih rendah, sehingga simulasi efisiensi menunjukkan potensi penghematan 45–70 persen, memperkuat teori TCO. Teori TDABC (Kaplan & Anderson, 2008) menjelaskan bahwa biaya aktivitas ditentukan oleh durasi waktu proses, sehingga TAT film 3,2 jam yang melibatkan antrean cetak, distribusi, dan input manual meningkatkan cost-per-activity. PACS yang menurunkan TAT menjadi 2 jam hingga 1,5 jam dalam skenario terbaik secara langsung menurunkan biaya per menit dan per aktivitas, sementara uji sensitivitas menunjukkan efisiensi meningkat tajam ketika TAT dipercepat. Temuan ini juga selaras dengan (Icanervilia et al., 2024) yang menunjukkan integrasi PACS–RIS menurunkan beban administratif radiografer serta mempercepat pelaporan dokter.

Wawancara mengungkapkan beban kerja tinggi pada radiografer yang harus melayani berbagai area seperti UGD, kamar operasi, dan Cathlab dengan jumlah tenaga terbatas, yang meningkatkan risiko keterlambatan TAT. Sistem film manual terbukti rawan kesalahan input identitas pasien, keterbatasan memori alat, serta permintaan cetak ulang, sehingga PACS mampu memperbaiki efisiensi alur kerja dan kualitas citra diagnostik. Abbasi, Habibzadeh, dan Karimi (2020) serta Zhang dan Sangaiah (2021) menemukan PACS meningkatkan mutu diagnostik dan fleksibilitas pelayanan klinis, sedangkan studi (Alhur, 2024) menunjukkan PACS meningkatkan aksesibilitas citra dan kepuasan klinisi. Temuan ini menunjukkan efisiensi layanan tidak hanya ditentukan teknologi, tetapi juga manajemen SDM dan alur kerja, sejalan dengan (Icanervilia et al., 2024). Permasalahan koordinasi klinis dan input

work order yang terlambat dapat diminimalkan melalui integrasi PACS dengan SIMRS, sehingga alur layanan menjadi lebih terstandar dan terdokumentasi.

KESIMPULAN

Pelayanan radiologi di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara masih menghadapi inefisiensi signifikan akibat ketergantungan pada sistem film konvensional, yang menyebabkan rata-rata TAT berada di angka 3,2 jam dan beban biaya film yang tinggi. Simulasi penerapan PACS menunjukkan penurunan TAT menjadi 2,0 jam serta pengurangan penggunaan film hingga 80 persen, sehingga anggaran operasional dapat ditekan secara signifikan dan alur kerja menjadi lebih efisien. Wawancara menunjukkan bahwa beban kerja radiografer, keterbatasan jumlah staf, antrean cetak film, dan input administrasi manual menjadi hambatan utama yang mempengaruhi kecepatan pelayanan dan fleksibilitas akses hasil pemeriksaan. Penggunaan PACS dan QR Code meningkatkan akses hasil pemeriksaan secara cepat dan fleksibel, mendukung mutu diagnostik, serta memperbaiki koordinasi lintas unit yang sebelumnya masih dilakukan secara manual, termasuk dalam pelaporan CT scan. Prosedur proteksi dan kalibrasi radiasi telah dijalankan dengan baik, namun penguatan pengelolaan SDM dan peremajaan alat tetap diperlukan untuk memastikan keselamatan pelayanan secara berkelanjutan.

Simulasi penerapan PACS memperlihatkan efisiensi anggaran operasional sebesar ± 40 –60 persen melalui pengurangan biaya film, tinta, listrik, dan perawatan perangkat cetak, sekaligus menurunkan TAT ± 35 –40 persen sehingga alur kerja menjadi lebih cepat dan efisien. Hambatan yang masih ditemui meliputi keterbatasan jumlah tenaga radiografer, tingginya beban kerja, kesiapan pengguna

teknologi digital yang belum merata, serta koordinasi antarunit yang masih berjalan manual. Optimalisasi sistem digital berpotensi meningkatkan mutu pelayanan kesehatan dan efisiensi anggaran apabila disertai penguatan manajemen, peningkatan kompetensi SDM, dan perbaikan alur kerja secara berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi PACS layak secara operasional dan ekonomis, sekaligus menjadi strategi utama untuk mempercepat waktu pelayanan, menekan biaya, dan memperkuat tata kelola data. Penerapan PACS secara penuh berpotensi memberikan dampak jangka panjang terhadap peningkatan kualitas layanan klinis dan manajemen operasional instalasi radiologi di rumah sakit daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M., Habibzadeh, H., & Karimi, A. (2020). PACS–RIS integration and its impact on clinical workflow efficiency: A user-centred evaluation.
- Alhur, A. (2024). Clinician acceptance and adoption of PACS in radiology services: An exploratory study. *Indonesian Journal of Information Systems*, 7(1), 1–12. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/IJIS/article/view/7614>
- Eureka, A. N., Soewondo, P., Purbasari, U., Hidayati, I. R., & Audita, F. R. (2024). Efisiensi Dalam Instalasi Radiologi RS X: Studi Kasus dengan Data Envelopment Analysis. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 10(1), 202–212.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series a: Statistics in Society*, 120(3), 253–281. <https://academic.oup.com/jrsssa/article-abstract/120/3/253/7101561>
- Hilsenrath, P. E., Smith, W. L., Berbaum, K. S., Franken, E. A., & Owen, D. A. (1991). Analysis of the cost-effectiveness of PACS. *American Journal of Roentgenology*, 156(1), 177–180. <https://doi.org/10.2214/ajr.156.1.1898556>
- Icanervilia, A. V., Choridah, L., Pribadi, A. W., Rahman, A., Gusti, A. M., Huwaida, A., Kusumasari, D. P. W., Kusumawardani, A. W., Frinces, F. S., & Setyawan, N. H. (2024). Evaluasi Pemanfaatan PACS dan RIS Rumah Sakit Provinsi Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 9(1), 41–51. <https://journal.ugm.ac.id/jkesvo/article/view/92887>
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2008). *Time-driven activity-based costing*. Børsen. <https://www.salescloudi.com/docs/TimeDriven%20Activity%20Based%20Costing%20.pdf>
- Muto, T., Tsuda, H., & Sato, K. (2011). Cost structure of film-based radiology and savings from digital transition.
- Nitrosi, A., Borasi, G., Nicoli, F., Modigliani, G., Botti, A., Bertolini, M., & Notari, P. (2007). A Filmless Radiology Department in a Full Digital Regional Hospital: Quantitative Evaluation of the Increased Quality and Efficiency. *Journal of Digital Imaging*, 20(2), 140–148. <https://doi.org/10.1007/s10278-007-9006-y>
- Nugroho, E., Handayani, S., & Dash, S. (2020). Analisis penghematan biaya operasional melalui penerapan PACS di rumah sakit.
- Parwitasari, R. D. (2017). Studi Kelayakan Pengadaan Alat Picture Archiving and Communication System di RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *JMMR (Jurnal Medicoeticolegal Dan Manajemen Rumah Sakit)*, 6(1), 24–

34.
<https://jmmr.umy.ac.id/index.php/jmmr/article/view/244>
RSUD dr. Dradjat Prawiranegara. (2022).
Pedoman Pengorganisasian Radiologi.
RSUD dr. Dradjat Prawiranegara. (2023).
Pedoman Pelayanan Radiologi.
RSUD dr. Dradjat Prawiranegara. (2025). SPM
Radiologi 2025.
Zhang, Y., & Sangaiah, A. K. (2021). Anytime–
anywhere radiology: Clinical value of
PACS for remote access and
multidisciplinary care.