



PERAN LAYANAN INSTANT MESSAGING PADA TELERADIOLOGI SEBAGAI UPAYA PENEGAKKAN DIAGNOSIS

Mohammad Alif Nur Fathoni^{*)1} ; M. Choirel Anwar²⁾ ; Agung Nugroho Setiawan³⁾

^{1, 2, 3)} Program Magister Terapan; Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Tirta Agung; Pedalangan; Banyumanik; Semarang

Abstrak

Teleradiology (teleradiologi), merupakan bagian dari layanan *telemedicine*, yang digunakan dengan memanfaatkan PACS sehingga dapat digunakan secara jarak jauh. Perkembangan teknologi memungkinkan teleradiologi dapat menggunakan *smartphone* sebagai media pengirim dan penampil gambar pemeriksaan sehingga memungkinkan adanya interpretasi hasil dari pemeriksaan radiologi secara cepat dan akurat dalam menegakkan diagnosis. Tujuan dari pelaksanaan tinjauan sistematis (*systematic literatur review*) ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan layanan perpesanan pada teleradiologi sebagai upaya penegakkan diagnosis. Metode penelusuran jurnal penelitian ini menggunakan Google Scholar, Springer, PubMed, IEEE Xplore dan Elsevier. Pencarian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa kata kunci antara lain teleradiologi, *teleradiology*, *instant messaging*, *mobilephone*, *smartphone* dengan masa publikasi 2010 hingga 2022. Hasil review dari 16 jurnal didapatkan bahwa penggunaan layanan perpesanan dapat digunakan sebagai media penampil gambar dan penilaian evaluasi dimana tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara penilaian standar menggunakan *workstation* berbasis PACS dengan menggunakan *smartphone*. Simpulan penelitian ini adalah layanan perpesanan dapat menjadi media penilaian dalam upaya menegakkan diagnosis dan membantu dalam menentukan tindakan yang akan dilakukan. Akan tetapi, saat ini belum dapat menggantikan peranan *workstation* berbasis PACS sebagai media penilaian dan evaluasi hasil pemeriksaan radiologi.

Kata kunci: *Instant Messaging; Mobilephone Smartphone; Penegakan Diagnostik; Teleradiology*

Abstract

[THE ROLE OF INSTANT MESSAGING SERVICES IN TELERADIOLOGY AS A DIAGNOSIS ENFORCEMENT] Teleradiology is part of the telemedicine service, which is used by utilizing PACS so that it can be used remotely. Technological developments allow teleradiologists to use smartphones as a medium for sending and displaying examination images, thus enabling the interpretation of the results of radiological examinations to be fast and accurate in establishing a diagnosis. The purpose of this systematic review is to find out the utilization of messaging services in teleradiology as an effort to establish a diagnosis. This research journal search method uses Google Scholar, Springer, PubMed, IEEE Xplore and Elsevier. This search was carried out using several keywords including teleradiologi (in Indonesian term), *teleradiology*, *instant messaging*, *mobilephone*, *smartphone* with a publication period of 2010 to 2022. The results of a review of 16 journals found that the use of messaging services can be used as a medium for displaying images and evaluating evaluations which are not there is a statistically significant difference between the standardized assessment using a PACS-based workstation and using a smartphone. Messaging services can be a medium of assessment to establish a diagnosis and assist in determining the action to be taken. However, currently it cannot replace the role of PACS-based workstations as a medium for assessing and evaluating radiological examination results.

Keywords: *Diagnostic; instant messaging; mobilephone smartphone; teleradiology*

1. Pendahuluan

Radiodiagnostik bukan hanya terbatas pada suatu bidang keilmuan di spesialisasi ilmu kedokteran tetapi juga merupakan suatu layanan

pemeriksaan penunjang pada bidang kesehatan yang sangat diperlukan. Pemanfaatan radiasi sinar-X pada bidang kesehatan khususnya pada kegiatan diagnostik adalah dengan memanfaatkan paparan radiasi tersebut untuk dapat menggambarkan suatu objek yang dilewatinya, dalam hal ini adalah organ tubuh

^{*)} Correspondence Author (Mohammad Alif Nur Fathoni)
E-mail: m.alif.nur.fathoni@gmail.com

manusia (Ozdalga, et al. 2012). Untuk dapat menangkap gambaran tersebut digunakanlah suatu film khusus untuk kegiatan radiografi berbahan AgBr yang mempunyai karakteristik yang peka terhadap cahaya sehingga pengolahan film perlu dilakukan pada ruangan khusus yang sangat minim cahaya, kamar gelap. Proses pengolahan film tersebut dilakukan dengan menggunakan cairan kimia sehingga mampu menampilkan gambaran yang terlewat oleh paparan sinar-X selanjutnya gambaran tersebut akan diamati melalui *viewing box* untuk menilai kualitas gambaran yang didapatkan. Secara teknik, kualitas gambar yang didapatkan ditentukan oleh beberapa faktor pendukung seperti densitas, kontras, ketajaman dan detail.

WHO mendefinisikan *telemedicine* sebagai layanan perawatan kesehatan, dimana jarak merupakan faktor yang penting pada layanan ini, yang dilakukan oleh profesional kesehatan dengan menggunakan teknologi informasi serta komunikasi dalam melakukan pertukaran informasi yang valid dalam menegakkan diagnosis, sebagai bentuk pengobatan serta pencegahan, penelitian, evaluasi layanan, media edukasi kesehatan dalam kepentingan untuk memajukan kesehatan individu maupun kelompok. Tujuan telemedicine adalah pelayanan kesehatan tetap dapat diberikan meskipun terpisah oleh jarak dengan profesional kesehatan. Hal tersebut sangat efektif digunakan terutama pada daerah-daerah berkembang, daerah terpencil, daerah yang dilanda perang atau bencana alam dimana aksesnya sangat terbatas (Modi, et al. 2010). Teleradiologi, dimana merupakan bagian dari layanan telemedicine, digunakan dengan memanfaatkan akses PACS, yang dapat digunakan secara jarak jauh. Perkembangan teknologi memungkinkan data DICOM dapat dilihat melalui layar smartphone yang memungkinkan adanya kolaborasi intraobserver dengan ahli radiologi dalam melakukan penilaian dan interpretasi dari hasil pemeriksaan seperti USG, radiografi konvensional, pemeriksaan CT-Scan dan MRI (Zennaro, et al. 2014).

Selain hal tersebut, pada pelayanan gawat darurat perlu dilakukan interpretasi pemeriksaan radiologi dengan cepat dan efektif sehingga dapat dihasilkan penegakkan diagnosis yang tepat (Toomey, et al. 2010). Dalam situasi yang ideal ataupun dalam keadaan yang normal, interpretasi dari pemeriksaan radiologi didapatkan oleh seorang ahli radiologi akan tetapi pada beberapa kondisi tertentu dimana tidak terdapat ahli radiologi, baik karena diluar

jadwal pelayanan ataupun pada daerah dengan keterbatasan tenaga kesehatan yang tersedia, maka perlu dilakukan penilaian dan evaluasi oleh dokter pada layanan gawat darurat terutama dalam kasus-kasus darurat dimana adanya kebutuhan penegakkan diagnosis dan kebutuhan data pendukung dalam pengambilan keputusan yang akan dilakukan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, proses untuk mendapatkan suatu gambaran yang memanfaatkan paparan sinar-X tidak lagi menggunakan film radiografi sebagai media perekaman dari paparan radiasi sinar-X akan tetapi mulai beralih dengan pemanfaatan teknologi digital yang menggunakan media perekaman biasa disebut *imaging plate* atau detektor pada penggunaan *computed radiography* (CR) maupun *digital radiography* (DR). Kedua teknologi tersebut mampu menghasilkan gambaran pemeriksaan sinar-X secara digital dalam bentuk file dengan format DICOM sehingga penggunaan ini tidak memerlukan penggunaan film khusus radiografi sebagai media perekaman gambar (Ozdalga, et al. 2012). Namun dalam beberapa tahun terakhir konsep teleradiologi telah berkembang dan dapat digunakan secara jarak jauh dalam jaringan internet. Hal tersebut memungkinkan seorang ahli radiologi dapat melakukan penilaian dan evaluasi darimana saja dan kapan saja. Metode penilaian dalam teleradiologi akan sangat berbeda dilakukan dengan menggunakan smartphone ataupun tablet dengan penilaian berkonsep PACS yang memerlukan penginstalan khusus pada komputer ataupun laptop (O'Connell, et al. 2016). Meskipun penggunaan teleradiologi dengan menggunakan PACS merupakan model penilaian yang lebih ideal akan tetapi penggunaan tersebut sulit dilakukan dalam kondisi darurat atau pada fasilitas pelayanan kesehatan yang tidak terdapat fasilitas PACS, karena merupakan suatu *software* komersial.

Teleradiologi memainkan peran penting dalam beberapa layanan dibidang pelayanan radiologidiagnostik seperti mampu menyediakan layanan diagnostik pada daerah-daerah tertentu serta fasilitas yang tidak memiliki ketersediaan tenaga ahli radiologi, sebagai upaya fasilitas pelayanan kesehatan untuk mencari pendapat lainnya (*second opinion*) dan sebagai salah satu pemanfaatan aplikasi dalam menjamin adanya interpretasi tenaga ahli radiologi (Susilo, et al. 2013). *International Telecommunication Union* (ITU) menyebutkan bahwa terdapat sekitar 5 (lima) miliar pengguna telepon seluler atau smartphone,

dengan lebih dari 85% populasi dunia yang sekarang ini telah tercapai oleh jaringan internet. Penggunaan *smartphone* di kalangan tenaga kesehatan telah secara signifikan menciptakan model layanan kesehatan di era baru, yakni pelayanan kesehatan yang dilakukan secara online. Perkembangan di bidang jaringan internet ini mampu menawarkan kecepatan transmisi data yang lebih tinggi setiap tahunnya yang disertai dengan perangkat yang lebih murah dan lebih berkembang fitur dan teknologinya yang mampu mengubah sistem layanan informasi kesehatan diakses, dikirim dan dikelola.

Peningkatan aksesibilitas, muncul kemungkinan lebih besar terkait peningkatan tingkat kesehatan masyarakat dan perawatan medis yang berfokus pada Masyarakat (Permenhan, 2014). Layanan perpesanan instan (*instant messaging*) menyediakan berbagai macam fitur pendukung terkait proses komunikasi dalam melakukan penilaian dan evaluasi pemeriksaan seperti dilakukan secara *real time*, mampu mengirimkan serta menerima dokumen berupa foto maupun video dan audio melalui jaringan internet. Hal tersebut memberikan suatu peluang yang memungkinkan untuk penggunaan layanan kesehatan secara jarak jauh. Selain itu, *smartphone* juga sangat efisien, hemat biaya, ramah pengguna serta telah menjadi salah satu kebutuhan dasar di era modern ini (Medi, et al. 2020).

Bidang pelayanan kesehatan juga mengalami penyesuaian dan perkembangan dengan layanan internet ini sehingga mendorong perubahan sistem dalam merancang layanan kesehatan yang efektif dan efisien dengan membentuk platform komunikasi yang mudah digunakan antara profesional Kesehatan (Tewes, et al. 2013 dan Schlechtweg, et al. 2026). Adanya integrasi antar lini pelayanan kesehatan yang difasilitasi oleh internet juga membentuk perubahan pada layanan radiologi. Perkembangan di bidang teknologi dan informasi pada layanan radiologi terus mengalami perubahan dan perkembangan serta kemajuan yang memungkinkan adanya perbaikan pada sistem kerja, *quality control*, efisiensi serta peningkatan layanan perawatan (John, et al. 2012). Perangkat seluler atau dikenal dengan *smartphone* juga mengalami penyesuaian penggunaan pada berbagai bidang layanan kegiatan sehari-hari, termasuk layanan kesehatan.

Telah banyak dilakukan penelitian dimana layanan teleradiologi banyak digunakan dalam mengatasi persoalan terkait seperti ketersediaan ahli radiologi yang terbatas, mendukung layanan

primer maupun sekunder pada daerah berkembang, daerah terpencil bahkan hingga daerah khusus seperti daerah konflik maupun terdampak bencana. Selain itu fasilitas PACS sebagai standar interpretasi tidak semua tersedia pada layanan kesehatan sehingga digunakanlah layanan perpesanan sebagai media pengiriman gambar, media konsultasi untuk bisa mendapatkan interpretasi dalam upaya penegakkan diagnosis.

2. Metode

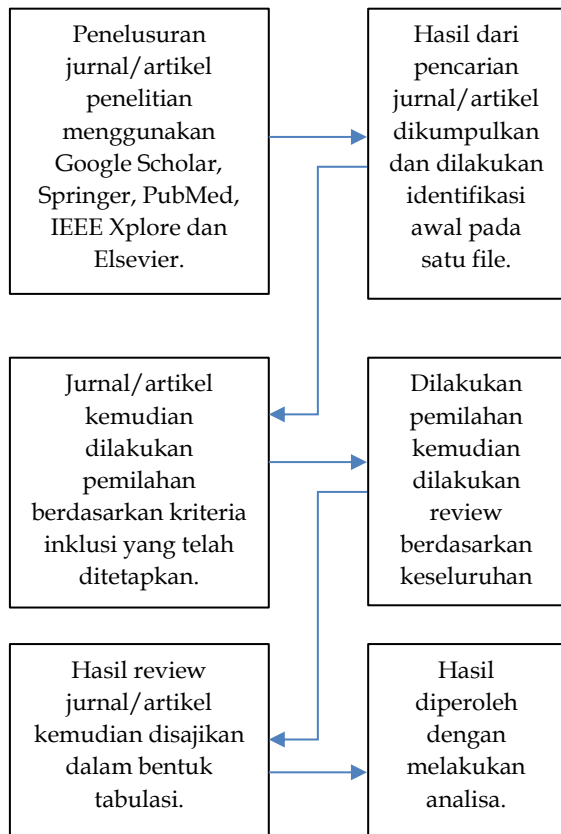
a. Proses Penelitian

Metode penelusuran jurnal penelitian ini menggunakan Google Scholar, Springer, PubMed, IEEE Xplore dan Elsevier. Pencarian artikel ilmiah ini dilakukan dengan menggunakan beberapa kata kunci antara lain teleradiologi, *teleradiology*, *instant messaging*, *mobilephone*, *smartphone*. Pencarian jurnal artikel penelitian ilmiah ini juga menggunakan kata kunci kombinasi atau gabungan dari kata kunci sebelumnya untuk bisa mendapatkan jurnal artikel penelitian ilmiah yang lebih spesifik. Untuk mengembangkan daftar kata kunci untuk makalah ini dan memasukkan sinonim yang relevan, kata kunci yang diidentifikasi dalam beberapa makalah yang diterbitkan diandalkan, yaitu istilah yang ditemukan di berbagai database. Selain itu, kata kunci yang sering muncul dalam artikel yang berhubungan dengan telemedis juga diidentifikasi.

b. Strategi Penelitian

Istilah umum seperti teleradiologi, *teleradiology*, dan *instant messaging* digunakan sebagai kata kunci untuk memastikan penelusuran menyeluruh, sehingga menghasilkan persentase yang cukup besar dari artikel yang diambil yang tidak terkait dengan teleradiologi. Untuk menyingkirkan penelitian yang tidak relevan, publikasi tahap awal dievaluasi berdasarkan judul dan abstraknya. Dengan menggunakan strategi backward dan forward snowballing, ditemukan 16 artikel untuk membantu pencarian. Untuk menemukan publikasi yang mengutip makalah yang diambil, referensi silang juga dilakukan untuk backward snowballing sedangkan Google Cendekia digunakan untuk forward snowballing. Publikasi yang ditemukan dievaluasi menggunakan "kriteria tinjauan judul dan abstrak". Melalui analisis teks lengkap artikel, sampel akhir analisis dipilih. Penelitian ini meninjau artikel untuk mengetahui relevansinya dengan tujuan penelitian dan menilai artikel tersebut

berdasarkan teori, metodologi, dan teknik, analisis, relevansi, dan kontribusi. Pencarian menghasilkan 352 makalah, dan setelah 136 di antaranya hasil penyaringan yang sesuai berdasarkan tema penelitian, tersisa 47 publikasi untuk selanjutnya masuk dalam kelayakan. 16 publikasi dipilih untuk penelitian ini setelah menggunakan kriteria inklusi maupun eksklusi tanggal publikasi antara tahun 2010 dan 2022.



Gambar 1 Desain penelusuran artikel review

c. Validasi Data

Kualitas SLR mengacu pada sejauh mana penelitian tersebut meminimalkan bias dan memaksimalkan validitas internal dan eksternal. Untuk memastikan keandalan keputusan inklusi

dan eksklusi, penelitian ini menerapkan pendekatan tes-tes ulang. Dengan demikian, penelitian ini mengevaluasi kembali sampel acak artikel yang dipilih setelah analisis awal dan memvalidasi keputusan koherensi berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Kriteria inklusi adalah sebagai berikut: (a) artikel yang memiliki keterkaitan hubungan dengan penggunaan layanan perpesanan instan pada teleradiologi sebagai upaya penegakkan diagnosis. (b) jurnal atau artikel ilmiah yang diakses secara terbuka dalam rentang tahun 2010-2022 berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan serta kombinasinya. Data yang dikumpulkan dari setiap artikel meliputi nama penulis, tahun penerbitan, negara asal penelitian, desain atau metode penelitian, judul, tujuan, hasil dan temuan, serta analisis kesenjangan atau keterbatasan setiap penelitian.

Pengolahan data dilakukan dengan cara *synthesis review*, yaitu dengan melakukan sistesis terhadap bukti-bukti penelitian yang sudah ada secara sistematis, dalam hal; pencarian jurnal artikel penelitian ilmiah, penelaahan kritis (*critical appraisal*) dan sintesis hasil penelitian untuk menjawab suatu pertanyaan. Ekstraksi data dilakukan secara manual dengan menggunakan tabel rangkuman. Tabel dirangkum berdasarkan nama penulis, tahun publikasi, lembaga publikasi, judul publikasi, tujuan penelitian dan hasil penelitian. Kemudian data-data ditampilkan secara naratif dan disajikan dalam bentuk tabulasi. Penyajian data meliputi karakteristik jurnal artikel yang ditentukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Jurnal ataupun artikel ilmiah yang telah dilakukan pencarian kemudian dikumpulkan dan dilakukan review, tahapan penyaringan secara terhadap dari keseluruhan data jurnal sesuai kriteria inklusi yang diterapkan dalam penelitian ini. Setelah dilakukan pencarian langkah selanjutnya adalah pemilihan jurnal artikel penelitian ilmiah yang sesuai dengan kriteria penelitian.

Data akhir yang telah terseleksi dari sumber yang dipilih dipetakan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1: Tinjauan literatur artikel terkait teleradiologi, *teleradiology*, dan *instant messaging*

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
1	Vincenzo Giordano; Hilton Augusto Kochb; Carlos Henrique Mendes; André Bergamina; Felipe Serrão de Souza; Ney Pecegueiro do Amaral / 2014 / International Journal of Medical Informatics	<i>Whatsapp Messenger Is Useful And Reproducible In The Assessment Of Tibial Plateau Fractures: Inter And Intra-Observer Agreement Study</i>	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kesepakatan inter dan intra-observer pada diagnosis awal dan klasifikasi melalui hasil pemeriksaan radiologi dan gambaran CT-Scan melalui aplikasi WhatsApp. Hal ini dikarenakan meningkatnya penggunaan smartphone sehingga mendorong perkembangan teknologi yang mampu melakukan transmisi data dan dapat digunakan sebagai media diagnostik. Munculnya aplikasi WhatsApp Messenger yang juga tersedia berbagai platform pada smartphone yang mampu menjaga kualitas dan resolusi gambar yang dikirim maupun penerimaan yang dilakukan pada proses pengiriman.	Penilaian dengan melakukan pada 13 gambaran kasus fraktur tibia (radiografi konven dan CT-Scan) dengan menggunakan iPhone 5 yang dikirimkan melalui WhatsApp Messenger kepada enam observer. Observer diminta untuk menilai evaluasi serta menentukan standar deviasi juga jenis cedera yang didapatkan. Penilaian dilakukan secara independen oleh enam observer. Hasil yang didapatkan dari pengamatan intra ataupun inter dengan hasil sangat baik hingga sempurna ($0,75 < k < 1,0$) pada semua jenis pertanyaan penilaian. Bahwa terdapat nilai kesepakatan, baik inter ataupun intra yang sangat baik dalam melakukan penilaian pada kasus fraktur tibia yang dikirim melalui WhatsApp Messenger.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penelitian menunjukkan WhatsApp efektif dalam melakukan evaluasi pada kasus fraktur tibial plateau. ▪ Terdapat kesepakatan yang baik hingga sempurna antar pengamat pada gambar yang dilakukan evaluasi. ▪ Perkembangan teknologi dibidang layanan internet sehingga memungkinkan kualitas pengiriman atau penerimaan data melalui WhatsApp tidak mengurangi kualitas gambar dari analog ke digital. ▪ <i>Smart phone</i> dapat dijadikan sebagai media evaluasi untuk diagnosis dan klasifikasi jenis fraktur. ▪ Hasil studi menunjukkan bahwa pentingnya perangkat yang bersifat <i>mobile</i> dalam praktik klinis.
2	Sezai Özkan, MD; Jos. J Mellema, MD; David Ring, MD; Neal C. Chen, MD / 2017 / The Archives of Bone and Joint Surgery	<i>Interobserver Variability of Radiographic Assessment Using a Mobile Messaging Application as a Teleconsultation Tool</i>	Bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan persepsi antar pengamat dalam pengambilan keputusan dalam perawatan pada kasus fraktur radius distal dengan menggunakan hasil radiografi yang dilihat pada aplikasi perpesanan pada <i>mobile phone</i> dibandingkan dengan tampilan standar DICOM.	Hasil penelitian ini didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari pengamatan pada klasifikasi dan dapat menjadi rekomendasi untuk pelaksanaan tindakan operasi pada kasus fraktur distal radius. Persentase menunjukkan lebih tinggi pada kelompok dengan penampil gambar pada aplikasi perpesanan dibandingkan tampilan standar pada DICOM (89%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penelitian menunjukkan bahwa 20 pengamat memiliki kekuatan sebesar 62% dengan $\alpha=0.05$ untuk mendeteksi kasus klinis. ▪ Interobserver agreement yang signifikan terjadi dalam klasifikasi fraktur plateau tibia berdasarkan gambar radiografi.

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
				<p>dibanding 78%, $p = 0,019$) dan dalam pengambilan keputusan tindakan operasi lebih tinggi pada aplikasi perpesanan dibandingkan dengan penampil pada DICOM (8,9 dan 7,9 nilai $p = 0,026$).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan aplikasi perpesanan instan pada ponsel dapat meningkatkan tingkat kepercayaan klinisi dalam pengambilan keputusan jenis pengobatan atau tindakan yang akan dilakukan. ▪ Interobserver agreement untuk klasifikasi fraktur radius distal dan rekomendasi operasi tidak berbeda secara signifikan antara pengamat yang menggunakan aplikasi pesan bergerak dan yang menggunakan DICOM viewer.
3	<p>Mohammad Arabi; Ihsan Mamoun; Abdulrahman Masrani; Muhammad Alsayid; Nada Haroun / 2017 / The Lancet, Vol. 5</p>	<p><i>Practice of Teleradiologi in Crisis Zones : The Unique Case of Syria</i></p>	<p>Pemanfaatan layanan teleradiologi pada area konflik peperangan pernah dilakukan pada saat terjadi krisis di Afghanistan dan Iraq. Bagaimanapun, pelaksanaan layanan teleradiologi pada masa krisis di Syria menjadi suatu tantangan baru bagi komunitas kesehatan internasional mengingat serangan yang berulang kali terjadi baik pada fasilitas layanan kesehatan maupun bagi tenaga kesehatan sendiri. Mampukah layanan teleradiologi dapat dilakukan dengan menggunakan media perpesanan melalui media sosial dan internet untuk dapat memberikan layanan yang maksimal bagi krisis yang terjadi di Syria.</p>	<p>Layanan standar teleradiologi tidak mungkin dapat digunakan di Syria karena tidak terdapat adanya PACS sebagai media pengarsipan dan transfer radiografi digital, bahkan sebelum adanya krisis peperangan terjadi sekalipun. Hal ini disiasati dengan memanfaatkan layanan media sosial untuk melakukan berbagi data radiografi digital dalam bentuk DICOM ataupun format gambar lainnya pada komunitas kesehatan internasional. Layanan yang dapat dimanfaatkan dalam proses teleradiologi ini dengan menggunakan email, <i>WhatsApp</i> dan juga <i>Facebook</i>, karena mampu memfasilitasi berbagai metode pengiriman data, termasuk melakukan pengiriman foto dan melampirkan data berupa video. Akan tetapi pemanfaatan media tersebut memiliki keterbatasan seperti kualitas gambar yang ditampilkan mengalami kompresi ataupun nilai kontras pada gambar yang dihasilkan mengalami perubahan. Meskipun</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktik layanan teleradiology pada zona krisis, khususnya di Suriah, dilakukan melalui layanan media sosial dan aplikasi perpesanan instan seperti <i>WhatsApp</i> dan <i>Facebook</i>. ▪ Keterbatasan dalam layanan praktik ini, termasuk kualitas gambar yang dihasilkan kurang baik serta kesulitan dalam melakukan interpretasi gambar USG. ▪ Terdapat komunitas layanan Teleradiologi berbasis rasa kemanusiaan yang telah membantu memberikan laporan radiologi untuk kasus trauma di Suriah melalui layanan yang terdapat di <i>Facebook</i>. ▪ Pemanfaatan layanan teleradiologi ini merupakan metode komunikasi yang efektif

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
				<p>ditemukan adanya keterbatasan, metode ini dianggap memudahkan melakukan pelaporan dan konsultasi antara dokter dengan ahli radiologi serta dalam menentukan jenis perawatan pada pasien. Metode ini juga menjadi efektif dalam meningkatkan pengambilan keputusan.</p>	<p>dalam meningkatkan keputusan klinis dan pengambilan keputusan dalam rangka membantu perawatan pasien di banyak kasus.</p>
4	<p>Ido Stahl, MD; Daniel Dreyfuss, MD; Dror Ofir, MD; Lior Merom, MD; Michael Raichel, MD; Nir Hous, MD; Doron Norman, MD; Elias Haddad, MD / 2017 / The Spine Journal</p>	<p><i>Reliability of Smartphone based Teleradiology for Evaluating Thoraco Lumbar Spine Fractures</i></p>	<p>Interpretasi dari pemeriksaan CT-Scan yang tepat waktu akan sangat penting dalam upaya mendiagnosis pada kasus-kasus tulang belakang seperti patah ataupun kompresi. Layanan di luar jam praktik akan membantu seorang ahli bedah tulang (<i>orthopaedi</i>) untuk dapat membuat keterangan serta segera menentukan tindakan yang tepat, baik perawatan maupun pengobatan. Menggunakan layanan perpesanan instan dengan mengirimkan gambar maupun data berupa video telah menjadi suatu hal umum yang dilakukan antara dokter dalam melakukan komunikasi, membantu dalam menentukan triase serta membantu mementukan keputusan pada tindakan yang berkaitan dengan ortopaedi ataupun bedah saraf. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan reliabilitas dari hasil pemeriksaan CT-Scan oleh ahli bedah tulang (<i>ortopaedi</i>) dalam dua metode yakni untuk dapat mendiagnosis, mengklasifikasikan serta pengambilan keputusan pada kasus fraktur torakolumbalis. Kedua metode tersebut adalah dengan melakukan pengambilan</p>	<p>Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa persamaan intraobserver dalam menentukan klasifikasi fraktur mendekati sempurna ($k=0,94$). Kesepakatan dari intraobserver untuk jenis klasifikasi pengambilan keputusan tindakan terkait saluran saraf adalah substantial dengan nilai k masing-masing adalah 0.75, 0.73, 0.71 dan 0.69. Kesepakatan intraobserver lainnya pada ukuran vertebrae dan bentuknya bernilai moderate dengan nilai k masing-masing adalah 0.55 dan 0.45. Gambaran yang ditransfer dari PACS melalui perpesanan instan berbasis smartphone menggunakan layanan <i>WhatsApp</i>. Dalam melakukan tugasnya untuk dapat melakukan diagnosis hasil, melakukan klasifikasi dan pengambilan tindakan pada kasus fraktur vertebrae thoracal ataupun lumbal memiliki keandalan yang sama antara penggunaan layanan perpesana instan ataupun secara langsung melalui workstation. Dengan layanan menggunakan perpesana instan ini memiliki keunggulan mudah diakses, tidak rumit dan mudah digunakan. Hal ini dapat menjadi media konsultasi antara klinisi, dokter bedah tulang ataupun bedah saraf untuk melakukan komunikasi. Selain itu</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penelitian ini menunjukkan bahwa evaluasi fraktur tulang belakang pada CT scan dapat dilakukan dengan baik menggunakan smartphone atau workstation. ▪ Kesepakatan intraobserver yang hampir sempurna ditemukan untuk menentukan tingkat fraktur. ▪ Penggunaan smartphone untuk mengirim video klip CT scan dapat membantu dalam konsultasi dan perencanaan perawatan. ▪ Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan smartphone dalam teleradiologi dapat menjadi alat yang andal dan efisien dalam melakukan evaluasi fraktur pada tulang belakang.

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			gambar dari PACS dan dikirimkan melalui layanan perpesanan instan pada <i>smartphone</i> serta melihat secara langsung melalui <i>workstation</i> PACS.	juga dapat dimanfaatkan pada layanan yang terdapat di daerah-daerah khusus atau komunitas tertentu untuk menggunakan layanan media tersebut sehingga komunikasi yang dilakukan lebih efisien dan efektif.	
5	Fernando Ruiz Santiago; Antonio Luis Pérez Abela; Priyesh Patel / 2017 / AME Medical Journal	<i>Thoracolumbar Fractures Classification Using the Smartphone</i>	Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa mendiagnosis dan mengklasifikasikan fraktur pada thoracolumbar dapat menggunakan media layanan perpesanan instan pada <i>smartphone</i> karena sama andalnya dengan penilaian menggunakan PACS pada <i>workstation</i> . Penelitian ini dilakukan untuk melihat korelasi dan kesepakatan antara penggunaan kedua metode tersebut.	Penggunaan dua metode dalam melakukan diagnosis dan menentukan klasifikasi pada kasus fraktur thoracolumbar baik antara menggunakan layanan perpesana instan pada <i>smartphone</i> maupun menggunakan PACS pada <i>workstation</i> memiliki nilai keandalan. Besaran klasifikasi baik pada model klasifikasi AO dan Denis dapat ditentukan. Oleh karenanya, penentuan tersebut akan sangat mempengaruhi manajemen perawatan yang akan dilakukan. Kesepakatan intraobserver juga menunjukkan persamaan untuk pendeteksian dan evaluasi saluran saraf.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penulis membahas keandalan teleradiologi berbasis <i>smartphone</i> untuk evaluasi fraktur pada kasus tulang belakang. ▪ Pengelompokan jenis fraktur Thoracolumbar dengan menggunakan klasifikasi AO-TLICS. ▪ Pentingnya dilakuakn identifikasi dengan segera pada kasus cedera neurologis dan klasifikasi fraktur tulang belakang sehingga diperlukan metode evaluasi yang mudah. ▪ Penggunaan Aplikasi Pesan seperti WhatsApp untuk konsultasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah dalam melakukan penanganan kasus fraktur tulang belakang.
6	Abdulrahman Masrani, MD; Ihsan Mamoun, MD; Bisher Tarabishy, MD; Abdulrahman Tarabishy, MD; Mohammad Arabi, MD / 2018 / American College of Radiology	<i>Delivering Humanitarian Teleradiology Services to Besieged Areas in Syria</i>	Konflik yang terjadi di Syria merusak tatanan kehidupan bagi warga Syria termasuk layanan kesehatan yang ikut terdampak. WHO mengeluarkan pernyataan bahwa serangan yang terjadi secara terus menerus pada fasilitas dan penyedia layanan Kesehatan mencapai tingkatan kritis yang darurat. Tercatat pada tahun 2011 485 fasilitas hancur dan 841 tenaga kesehatan menjadi korban	Layanan TRG ini terdiri dari sukarelawan yang beranggotakan empat ahli radiologi dan dua residen radiologi pada tempat dan waktu yang berbeda untuk dapat melayani selama 24 jam. Anggota TRG melakukan komunikasi melalui WhatsApp Grup sebagai medianya. Dengan memanfaatkan internet pada satelit, dokter Syria mengirimkan gambar hasil pemeriksaan melalui Facebook ke grup yang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi Suriah yang sangat terbatas dikarenakan adanya konflik telah mengakibatkan terganggunya sistem layanan kesehatan akibat serangan-serangan yang juga mengincar pelayanan kesehatan, baik tenaga medis maupun fasilitas pelayanannya.

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			<p>peperangan. Untuk dapat melakukan pelayanan Kesehatan pada kondisi darurat maka didirikanlah rumah sakit lapangan sebagai respon untuk memberikan pertolongan pertama dan perawatan medis. Kondisi rumah sakit lapangan ini sangatlah memiliki banyak keterbatasan baik segi infrastruktur, modalitas bahkan hingga SDM. Untuk dapat memberikan panduan penanganan selanjutnya pada kasus krisis ini yang banyak mengakibatkan korban cedera trauma maka perlu dilakukan tindakan pada pelayanan radiologi. Maka didirikanlah TRG (teleradiology relief group) pada 2015 sebagai media interpretasi hasil pemeriksaan diagnostik.</p>	<p>dirahasiakan. Selain gambar hasil pemeriksaan radiologi juga disertakan data pendukung terkait informasi tambahan pasien. Gambar dikirimkan dalam format JPEG ataupun DICOM. Pada format JPEG gambaran dapat dilihat pada platform Facebook sementara gambaran berformat DICOM menggunakan aplikasi Bernama Horos (versi 2.2.0, 2017) yang tersedia secara gratis atau dengan menggunakan OsiriX Lite (versi 9.0 , 2017) yang tersedia juga secara online. Hasilnya menunjukkan antara Februari 2015 hingga Januari 2018 pemeriksaan radiologi dilakukan interpretasi oleh tim TRG, 374 gambar CT-Scan (75%), 119 pemeriksaan konvensional (24%) dan 4 hasil USG (1%). Dari hasil pemeriksaan CT-Scan ini terdapat gambar yang diperlukan perbaikan kontras gambarnya sebanyak 11 dari 274 (3%) dan 363 gambar (97%) dapat dilakukan interpretasi secara langsung. Total gambar yang dikirim menggunakan format DICOM sebanyak 57% (282 dari 497) dan menggunakan metode JPEG sebanyak 215 (43%). Sebanyak 89% gambar dilakukan interpretasi dalam waktu kurang dari 24 jam setelah gambar dikirim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terdapat komunitas yang membantu adanya layanan teleradiolog berbasis kemanusiaan, Teleradiology Relief Group (TRG) yang didirikan untuk memberikan laporan diagnostik ke daerah konflik yang terkepung di Suriah. ▪ Hasil menunjukkan terdapat 497 pemeriksaan radiologi yang dapat dilakukan interpretasi oleh TRG antara Februari 2015 dan Januari 2018. ▪ Hasil interpretasi tersebut didapatkan baik dengan menggunakan data berformat DICOM maupun non-DICOM yang dilakukan penilaian dalam waktu kurang dari 24 jam sebagai upaya penegakkan diagnosa. ▪ TRG menggunakan grup media sosial yang hanya dapat di akses oleh anggota untuk memberikan layanan teleradiologi serta menjamin adanya kebocoran data.
7	European Society of Radiology (ESR) / 2018 / Springer Insights Into Imaging	<i>ESR Paper On The Proper Use of Mobile Devices in Radiology</i>	<p>Pada saat ini telah banyak ditemukan secara mudah aplikasi kesehatan yang dapat digunakan secara umum, baik digunakan oleh kalangan publik maupun oleh profesional tenaga medis. Selain itu juga telah banyak aplikasi terkait radiologi yang tersedia dengan menggunakan perangkat seluler yang</p>	<p>Modalitas perangkat seluler seperti smartphone, tablet, dll saat ini telah menjadi perangkat pilihan dalam komunikasi, akses data serta melakukan transfer data dalam dekade terakhir ini. Kemampuan teknologinya pun semakin berkembang dengan cepat, seperti hadirnya penggunaan kamera. Selain itu, fitur yang tersedia juga</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Webinar dan Konsultasi Kasus Klinis, Webinar dan konsultasi kasus klinis dapat diakses melalui perangkat mobile. ▪ Buku Elektronik dan Media Sosial, Buku radiologi tersedia dalam format elektronik. Media sosial

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			<p>terhubung dengan internet. Penggunaan perangkat seluler juga menjadi mode akses utama dalam penggunaan media sosial yang diharapkan dapat meningkatkan peran layanan radiologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tiga hal utama antara lain ; penggunaan perangkat seluler sebagai media interpretasi pemeriksaan radiologi, penggunaan perangkat seluler sebagai media pendidikan dan penggunaan media sosial dalam konteks layanan medis.</p>	<p>dapat menampilkan gambaran dari hasil pemeriksaan radiologi, baik menggunakan aplikasi tambahan ataupun tidak. Dengan demikian hal ini dapat digunakan menjadi media dalam melakukan pengiriman serta interpretasi pemeriksaan radiologi, meskipun dilakukan ditempat yang berbeda dengan tempat yang menghasilkan gambar diagnostik tersebut. Akan tetapi, penggunaan ini tidak direkomendasikan sebagai media utama sebagai saran interpretasi hasil pemeriksaan radiologi namun dapat digunakan sebagai media pencarian pendapat lain, sebagai media komunikasi bagi dokter jaga. Penggunaan lainnya dapat menjadi media edukasi seperti webinar ataupun konsultasi. Singkatnya, pemanfaatan perangkat seluler dapat digunakan Sebagian besar pada komunitas radiologi, tidak hanya terbatas untuk media interpretasi hasil akan tetapi juga dapat digunakan sebagai media pendidikan serta membentuk suatu jejaring sosial dalam konteks layanan medis.</p>	<p>dapat digunakan sebagai alat pengajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan Perangkat Mobile dalam Radiologi, Perangkat mobile memungkinkan akses dan pertukaran studi radiologi. ▪ Aplikasi Radiologi di Perangkat Mobile, Ada banyak aplikasi radiologi yang tersedia untuk perangkat mobile. ▪ Teknologi Perangkat Mobile, Perangkat mobile memiliki kemampuan yang berkembang pesat. ▪ Keamanan dan Aspek Hukum, Penting untuk memperhatikan keamanan data pasien saat menggunakan perangkat mobile.
8	<p>Guy S. Handelman; Ailin C. Rogers; Zafir Babiker; Michael J. Lee; Morgan P. McMonagie / 2018 / Springer Internal and Emergency Medicine</p>	<p><i>Media Messaging in Diagnosis of Acute CXR Pathology : An Interobserver Study Among Residents</i></p>	<p>Perkembangan di bidang teknologi telah meningkat secara cepat terlebih setelah penggunaan smartphone menjadi hal yang mudah sekarang ini, tidak terkecuali dengan para profesional tenaga medis yang ada di pelayanan kesehatan. Penggunaannya sekarang ini menjadi lebih interaktif dengan mampu mengirimkan informasi dalam berbagai bentuk, seperti gambar, video bahkan hingga pesan suara. Salah satu aplikasi yang familiar adalah WhatsApp dengan</p>	<p>Temuan utama menunjukkan bahwa tidak ada penurunan akurasi ketika dokter non-radiologi melihat gambar CXR yang dikirim melalui pesan media dan dilihat di smartphone modern dibandingkan dengan melihat gambar yang sama di workstation. Tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam sensitivitas, spesifisitas, PPV dan NPV dari temuan positif antara warga yang melihat CXR di kedua platform, menunjukkan bahwa Whatsapp dapat digunakan untuk mendapatkan pendapat</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Urgensi Klinis Tinggi : <ul style="list-style-type: none"> - Saat melihat gambar sinar-X pada workstation DICOM, partisipan memiliki tingkat akurasi 83.4% dalam mendeteksi temuan penting dengan 7.7% false negative. - Saat menggunakan Whatsapp untuk melihat gambar sinar-X, tingkat akurasi partisipan adalah 79.6% dengan 11.5% false positive. ▪ Urgensi Klinis Rendah : <ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan Whatsapp dalam

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			<p>lebih dari satu miliar pengguna di dunia telah memanfaatkan berbagai macam layanan fitur yang tersedia. Media ini menjadi digemari khalayak karena mampu menghemat waktu dan lebih informatif, mendorong adanya komunikasi secara real-time, bahkan membuka peluang menjadi salah satu bentuk layanan dalam system kesehatan. Dengan menggunakan WhatsApp pengguna diuntungkan dengan fitur yang mampu membedakan pesan yang dikirimkan telah terkirim dan telah terbaca oleh penerima pesan. Dalam penggunaan dibidang layanan medis penggunaannya dapat mencapai 100% termasuk 46% adalah digunakan untuk interpretasi gambaran radiografi dikarenakan tidak semua dokter selalu siap dalam jangkauan PACS pada workstation nya. Layanan WhatsApp juga berhasil untuk meningkatkan komunikasi antara dokter dan meningkatkan efisiensi dan keselamatan pasien. WhatsApp juga mampu untuk mengirimkan hasil pemeriksaan elektrokardiograf, dan pemeriksaan radiologi pada kasus fraktur bahkan video dari hasil pemeriksaan CT-Scan pada kasus trauma tulang belakang. Penelitian ini bertujuan untuk menilai interpretasi pemeriksaan CXR oleh residen dimana gambaran dikirimkan melalui WhatsApp dibandingkan dengan penilaian secara langsung melalui PACS</p>	<p>kedua dari seorang rekan sambil menunggu laporan ahli radiologi resmi. Studi ortopedi serupa menggunakan set data yang lebih kecil, tetapi ada lebih banyak ruang untuk perubahan CXR yang halus, dan mereka rentan terhadap kesalahan diagnosis. Mereka memiliki kemampuan yang baik untuk mengidentifikasi CXR "normal" versus temuan mendesak dari kedua platform (NPV 88,9 dan 90,6% untuk Whatsapp dan workstation, masing-masing), yang seringkali merupakan hal mendesak yang paling penting. kebutuhan klinis. Jika ada keraguan tentang kemungkinan temuan positif palsu, seorang rekan radiologi jelas akan menjadi pendapat yang paling berguna untuk dicari. Pesan positif dari temuan ini adalah tampaknya tidak ada penurunan akurasi yang berarti saat menggunakan gambar yang dikirim melalui pesan media bila dibandingkan dengan workstation, yang berarti pengguna dapat lebih yakin bahwa rekan mereka memberikan jawaban yang sama baiknya untuk melakukan penilaian evaluasi klinis seolah-olah melihat gambar secara langsung di workstation. Ini mempercepat penilaian, perawatan pasien, dan waktu untuk memulai pengobatan. Potensi penggunaan Whatsapp lebih dari sekadar melakukan transfer gambaran radiologi akan tetapi dapat digunakan untuk memantau luka, mendokumentasikan tanda-tanda klinis dan mengkomunikasikan data lain seperti dokumen video. Ada kekhawatiran mengenai kualitas gambar yang dilihat pada</p>	<p>komunikasi tim klinis dapat meningkatkan efisiensi dan perawatan pasien. - Aplikasi ini memungkinkan pertukaran gambar klinis dengan cepat dan aman.</p>

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			pada workstation.	<p>perangkat seluler; Namun, smartphone generasi baru memiliki resolusi layar dan kualitas kamera yang lebih baik daripada komputer desktop dan kamera beberapa tahun yang lalu.</p> <p>Aplikasi seperti Whatsapp adalah sumber daya yang tak ternilai dalam pengobatan modern, meningkatkan perawatan pasien, memungkinkan komunikasi tim yang efisien dan dalam penelitian ini dapat memfasilitasi distribusi gambar radiologi tanpa kehilangan kemampuan diagnostik yang signifikan. Studi ini menunjukkan bahwa transmisi CXR melalui Whatsapp menghasilkan kemampuan yang sebanding untuk mengidentifikasi temuan klinis seperti melihat gambar yang sama di workstation.</p>	
9	Itai Gross, MD; Yshia Langer, MD; Yehonatan Pasternak, MD; Wiessam Abu Ahmad, MD; Smadar Eventov-Friedman, MD; Benjamin Z. Koplewitz, MD / 2018 / -	<i>Questionnaire-Based Study Showed That Neonatal Chest Radiographs Could Be Reliably Interpreted Using The WhatsApp Messaging Application</i>	Kami melakukan survei apakah dokter menggunakan aplikasi pesan WhatsApp untuk melihat radiografi pada kasus neonatus dan meminta sub-sampel untuk membandingkannya dengan tampilan layar komputer. Penelitian dilakukan di tiga pusat medis yang berafiliasi dengan universitas di Israel dari Juni-Desember 2016. Kuesioner tentang penggunaan smartphone untuk tujuan penelitian diisi oleh 68/71 residen pediatrik dan 20/28 neonatologis. Selain itu, sebanyak 11 neonatologis melihat 20 radiografi dada pada layar komputer diikuti oleh smartphone dan 10 melihat radiografi yang sama dalam urutan yang berlawanan, yang berjarak periode	Sebagian besar responden menggunakan WhatsApp untuk mengirim radiografi dada untuk konsultasi: 82% residen anak dan 80% neonatologis. Jumlah rata-rata inkonsistensi dalam diagnosis adalah 3,7/20 antara dua tampilan komputer dan 2,9/20 antara tampilan komputer dan smartphone (p=0,88) dan rata-rata keparahan penyakit masing-masing adalah 3,7/20 dan 2,85/20 (p=0,94). Neonatologis yang menggunakan WhatsApp hanya menentukan posisi penempatan tali pusar pada 80% kasus. WhatsApp dapat diandalkan untuk interpretasi awal dada neonatus radiografi.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan smartphone dalam bidang kedokteran dari hasil studi menunjukkan bahwa 82% dari komunitas pediatrik dan 80% neonatolog menggunakan WhatsApp sebagai media layanan konsultasi radiografi dada neonatal (<i>neonatal chest</i>). ▪ Hasil interpretasi radiografi dada neonatal menunjukkan bahwa WhatsApp dapat digunakan untuk interpretasi awal radiografi dada neonatal, tetapi diperlukan ketelitian dalam melakukan penilaian garis umbilikalis. ▪ Hasil uji validitas dari interpretasi radiografi menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			<p>washout dua bulan. Setelah dua bulan, lima dari setiap kelompok melihat radiografi yang sama di layar komputer.</p>		<p>signifikan dalam interpretasi radiografi dada antara neonatolog yang melihat gambar pertama kali melalui layer komputer atau smartphone.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa layanan WhatsApp dapat digunakan sebagai media layanan konsultasi radiografi dada neonatal dengan nilai validitas interpretasi radiografi yang baik melalui smartphone.
10	<p>Mehmet Kapicioğlu, MD; Tunay Erden, MD; Muzaffer Ağır, MD; Fatih Küçükdurmaz, MD / 2019 / Joint Diseases and Related Surgery</p>	<p><i>The Reliability of Use of WhatsApp in Type 1 and Type 2 Pediatric Supracondylar Fractures</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi reliabilitas penilaian gambar radiologis trauma pada siku anak menggunakan aplikasi WhatsApp, dibandingkan dengan gambar ukuran sebenarnya pada layar (PACS). November 2017 hingga Maret 2018, gambar sinar-X dari total 90 pasien anak (53 laki-laki, 37 perempuan; usia rata-rata 6,2 tahun; kisaran, 2 hingga 10 tahun) dengan cedera siku dievaluasi secara retrospektif. Gambar diambil dan dikirim ke tiga ahli bedah ortopedi melalui aplikasi pesan instan WhatsApp di iPhone 7S. Pengamat diminta untuk mendiagnosis dan mengklasifikasikan setiap kasus melalui smartphone. Tiga pengamat secara independen menilai gambar dengan interval tujuh hari. Setelah interval dilakukan revaluasi dengan menggunakan PACS. Keandalan intra dan interobserver dihitung dengan statistik Kappa.</p>	<p>Ada kesepakatan yang baik antara yang pertama dan evaluasi kedua oleh dokter melalui WhatsApp ($k=0,74$). Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam reliabilitas intra dan interobserver antar kelompok. Menggunakan WhatsApp untuk konsultasi adalah metode andal yang dapat digunakan dalam situasi darurat untuk pengambilan keputusan. WhatsApp juga dapat berperan meningkatkan efektivitas penilaian medis dan mengurangi waktu tunggu di ruang rawat darurat, meskipun metode ini bukan pengganti evaluasi gambar menggunakan PACS berbasis komputer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan dari penggunaan aplikasi layanan WhatsApp dalam melakukan penegakkan diagnosis fraktur supracondylar tipe 1 dan tipe 2 pada kasus anak. ▪ Terdapat 116 pasien dengan fraktur tipe I, II, dan trauma jaringan lunak yang dilakukan penilaian. ▪ Penggunaan aplikasi layanan WhatsApp dapat menunjukkan kesepakatan yang baik antara hasil evaluasi pertama dan kedua oleh dokter atau klinisi. ▪ Aplikasi WhatsApp dapat meningkatkan nilai efisiensi evaluasi medis darurat, tetapi tidak menggantikan evaluasi langsung pada layar PACS. ▪ Kappa koefisien korelasi menunjukkan terdapat tingkat keandalan yang baik hingga

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
					sangat baik dalam upaya penegakkan diagnosis.
11	Giuliano O. Giacomini; Carolina Antonioli; Camilia S. Tibúrcio-Machado; Mathias P. Fontana; Gabriela Salatino Liedke / 2019 / Springer Clinical Oral Investigations	<i>The Use of Smartphones in Radiographic Diagnosis : Accuracy On The Detection of Marginal Gaps</i>	Radiografi intraoral adalah metode diagnostik pelengkap yang paling umum dalam Kedokteran Gigi untuk memberikan informasi penting untuk kesimpulan diagnosis. Komunikasi dan pertukaran informasi di antara para profesional juga mendapat manfaat dari pencitraan digital: memungkinkan untuk mengatasi hambatan geografis dalam mencari diagnosis yang paling akurat. Radiografi digital biasanya divisualisasikan di komputer monitor, notebook, atau tablet dan dibagikan melalui PACS atau e-mail. Saat ini, difusi smartphone, yang biasanya memiliki layar digital yang baik dan konektivitas untuk berbagi data, mengubah perangkat ini menjadi instrumen yang memungkinkan untuk melihat dan berbagi gambar radiografi. Mengingat hal ini, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi akurasi smartphone untuk diagnosis pada pemeriksaan radiologi gigi.	Persamaan intra dan inter-observer adalah 0,80 untuk kedua metode. Kinerja diagnostik serupa ditemukan untuk monitor komputer (Se = 0,87-1; Sp = 0,8-0,97; Ac = 0,84-0,99) dan smartphone (Se = 0,77-1; Sp = 0,87-1; Ac = 0,88-0,95). Tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam deteksi kesenjangan yang diamati antara metode (P> 0,05). Akurasi diagnostik layar smartphone serupa dengan monitor komputer untuk pendeteksian celah marginal. Smartphone menjadi alat sehari-hari yang umum digunakan dan menjadi peluang yang penting dalam kedokteran gigi, termasuk evaluasi radiografi, yang dapat bermanfaat bagi pasien dan dokter gigi.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metode, Radiografi digital gigi dengan inlay mesial-oklusal-distal dievaluasi oleh tiga pemeriksa dengan skala dichotomous (ya/tidak) menggunakan monitor komputer dan layar smartphone. ▪ Hasil, Reprodutibilitas intra- dan inter-pemeriksa tinggi. Sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi keseluruhan mirip untuk kedua metode. ▪ Kesimpulan, Penggunaan smartphone dalam diagnosis radiografi menunjukkan akurasi yang baik, memungkinkan diagnosis yang tepat untuk celah marginal. Pemantauan hasil radiografi dapat dilakukan secara jelas, baik dengan menggunakan layar komputer ataupun smartphone.
12	Ciaran Stanley, MCh, MRCSI, MBAO; Frank Moriarty, PhD, MPharm, BSc; Frank McGrath, MB, MSc, FFR, RCSI, FRCP, FRCP / 2020 / Telemedicine and e-Health	<i>Assessing The Diagnostic Accuracy of Multimedia Messaging For The Diagnosis of Scaphoid Fractures</i>	Penggunaan aplikasi perpesanan smartphone, seperti WhatsApp, untuk komunikasi dalam layanan kesehatan telah banyak digunakan. Berbagai penelitian telah menunjukkan beberapa kegunaan smartphone dan pesan multimedia dalam praktik klinis ortopaedi untuk evaluasi dan mendiagnosis berbagai cedera,	Interpretasi smartphone dan desktop memiliki sensitivitas yang baik (72,7% dan 78,2%) dan spesifisitas (75,2% dan 77,9%) dalam menilai fraktur scaphoid tanpa perbedaan yang signifikan dalam sensitivitas (p-value = 0,507) atau spesifisitas (p-value = 0,547). Ada reliabilitas intra-observer sedang (skor kappa 0,436; interval kepercayaan 95% 0,295-0,577).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil menunjukkan bahwa interpretasi gambar pada smartphone dan desktop memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang baik untuk keduanya. ▪ Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil akurasi diagnostik antara penggunaan smartphone dan desktop untuk

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			<p>termasuk menilai fraktur scaphoid. Tujuan penelitian ini adalah untuk : menilai akurasi diagnostik (sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi positif, dan nilai prediksi negatif) dari radiografi scaphoid pada smartphone apabila dibandingkan komputer desktop dengan menggunakan ahli radiologi dan menilai reliabilitas intraobserver dari studi ini.</p> <p>Dengan evolusi teknologi modern, smartphone menjadi penting untuk praktik klinis, mengatur aktivitas dan merawat pasien. 99% dokter memiliki smartphone dan 94% menggunakannya dalam pekerjaannya setiap hari. Aplikasi perpesanan bagi sebagian besar tim klinis dan dipandang oleh banyak orang sebagai hal yang penting untuk memberikan standar perawatan terbaik.</p>	<p>Skor kesepakatan intra-observer yang independent mencerminkan adanya kesulitan dalam mendiagnosis fraktur scaphoid skafoid pada radiografi. Studi ini mendukung penggunaan smartphone untuk diagnosis fraktur scaphoid. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam akurasi diagnostik smartphone dan desktop untuk interpretasi dan evaluasi pada kasus fraktur scaphoid. Keduanya memiliki nilai akurasi diagnostik yang sama terlepas dari klasifikasi fraktur. Studi ini mendukung praktik yang sekarang meluas untuk mengevaluasi hasil pemeriksaan radiologi yang dikirim ke smartphone dengan menggunakan aplikasi perpesanan, bahkan untuk kasus-kasus patah tulang yang sulit seperti patah tulang pada scaphoid.</p>	<p>melakukan evaluasi penilaian pada kasus fraktur tulang scaphoid.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan smartphone untuk mengambil dan mengirim gambar sinar-X dapat menjadi hal yang umum dalam praktik dalam layanan keseharian klinis.
13	<p>Medhini Madi, MDS; Mathangi Kumar, MDS; Kalyana Chakravarthy Pentapati, MDS; Ravindranath Vineetha, MDS; Yogesh Chhapparwal, MDS / 2020 / Elsevier Oral and Maxillofacial Radiology</p>	<p><i>Email and Instant Messaging Applications As Platforms For Remote Oral Radiology Consultation In Maxillofacial Fractures</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menguji keandalan dan kemanjuran diagnostik evaluasi radiografi yang dikirimkan melalui Gmail dan melalui pesan instan dalam diagnosis fraktur maksilofasial. Skrining radiografi dari 150 pasien oleh ahli radiologi dilakukan sebagai metode utama untuk penilaian fraktur dengan menggunakan monitor workstation. Radiografi dikirim ke akun email dari 2 pengamat yang menggunakan komputer laptop secara independen mengevaluasi radiografi untuk kasus patah tulang. Radiografi yang sama juga dikirim ke smartphone pengamat</p>	<p>Keandalan diagnosis pengamat untuk kedua modalitas berkisar antara 0,96 hingga 1,00 dibandingkan dengan penilaian pada workstation. Keandalan intra dan interobserver berkisar antara 0,85 hingga 0,98. Ukuran kemanjuran diagnostik berkisar dari 93,5% hingga 100% untuk gambar yang dikirim oleh Gmail dan dari 95,2% menjadi 99,9% untuk radiografi yang dikirimkan melalui WhatsApp Messenger. Kesimpulan studi ini menunjukkan bahwa aplikasi email dan pesan instan dapat menjadi alat yang andal untuk penilaian fraktur maksilofasial oleh ahli radiologi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kappa values untuk gambar Gmail dan WhatsApp menunjukkan kesepakatan yang hampir sempurna. Sensitivitas, spesifisitas, PPV, NPV, dan akurasi untuk diagnosis fraktur maksilofasial menunjukkan kisaran 93.5% hingga 100%. Studi menunjukkan bahwa aplikasi email dan pesan instan dapat menjadi alat yang dapat diandalkan untuk penilaian fraktur maksilofasial oleh radiologi di lokasi dengan jarak

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			melalui WhatsApp Messenger dan dievaluasi di layar smartphone.		yang jauh dari lokasi pengambilan radiografi.
14	Medhini Madi; Mathangi Kumar; Kalyana Chakravarthy Pentapati; Ravindranath Vineetha / 2021 / Journal of Oral Biology and Craniofacial Research	<i>Smart-Phone Based Telemedicine : Instant Messaging Applications As A Platform For Radiographic Interpretations of Jaw Pathologies</i>	Tujuannya adalah untuk melakukan evaluasi terhadap keandalan dari WhatsApp dibandingkan dengan layar monitor pada workstation sebagai <i>gold standard</i> . Dengan melakukan pada 150 gambaran panoramik untuk dilakukan penilaian terhadap patologis dari rahang yang terdapat pada monitor workstation. Selanjutnya gambaran tersebut akan dikirimkan kepada dua pengamat melalui WhatsApp pada smartphone. Kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan terkait ada atau tidaknya karakteristik gambaran patologis pada daerah rahang.	Hasil yang didapatkan berdasarkan penilaian dari kedua pengamat mengenai berbagai karakteristik dari bagian rahang yang dilakukan penilaian seperti struktur, fraktur patologis, pelebaran ligament periodontal dan resorpsi akar menunjukkan hasil kesepakatan yang hampir sempurna dengan nilai 0,8-0,9. Selain itu nilai Kappa yang didapatkan dengan menggunakan WhatsApp sebagai media evaluasi dan interpretasi mencapai nilai 0,95 dan 0,97 yang juga menunjukkan kesepakatan yang hampir sempurna. Sehingga didapatkan suatu kesimpulan bahwa penggunaan layanan WhatsApp dapat menjadi salah satu alternatif yang cocok dan efektif sebagai media interpretasi radiografi.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kesepakatan antara penggunaan aplikasi pesan instan dan penggunaan monitor desktop. ▪ WhatsApp terbukti efektif untuk media konsultasi dalam praktik klinik patologi mulut. ▪ Penggunaan WhatsApp untuk evaluasi patologi rahang pada radiografi digital belum banyak dilakukan penelitian. ▪ Radiografi panoramik digunakan karena mudah diakses dan terjangkau untuk skrining patologi rahang.
15	Hasan Aldine; Cem Gum / 2021 / Journal of Surgery and Medicine	<i>Smartphone For Evaluation Of Computerized Tomography Scan of Patients with Suspected Skull Fractures and Intracranial Hemorrhage In Emergency Medicine</i>	Layanan telemedicine menjadi semakin berkembang terlebih pada masa pandemi covid19. Terdapat beberapa penelitian terkait hasil gambar pemeriksaan CT Scan Kepala yang dilakukan interpretasi melalui smartphone. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas smartphone untuk dapat mendiagnosis patologi seperti fraktur cranial, perdarahan intracranial apabila dibandingkan dengan gambaran yang terdapat pada workstation. Penilaian dilakukan pada kasus darurat kemudian dibuat empat set gambar CT-Scan. Masing-masing berisi 10 sampel dalam empat kategori	Hasil yang didapatkan sebanyak 12 ahli bedah saraf melakukan evaluasi pada 50 gambaran pemeriksaan CT-Scan baik pada smartphone maupun pada layar workstation. Akurasi antara kedua metode tersebut berkisar antara 80% - 100% pada perdarahan subarachnoid, perdarahan epidural serta gambaran fraktur. 90%-100% penilaian untuk perdarahan subarachnoid dan set gambaran CT tanpa patologis. Sehingga didapatkan bahwa keakuratan pembacaan CT, baik evaluasi maupun interpretasi, memiliki tingkat kepuasan. Selain itu penggunaan smartphone juga berguna untuk komunikasi yang lebih cepat antara ahli bedah saraf serta tim medis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penelitian menunjukkan smartphone dapat digunakan untuk evaluasi CT scan kepala dengan akurasi 80%-100%. ▪ Kesepakatan antara penilaian menggunakan smartphone dan layar LED berkisar antara 0.725 hingga 1.0. ▪ Pentingnya teknologi <i>mobile</i> dalam melakukan komunikasi antara ahli bedah saraf dan dokter gawat darurat secara cepat dan efisien dalam upaya evaluasi hasil pemeriksaan CT-Scan. ▪ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa smartphone

No.	Nama Penulis / Tahun Terbit / Publisher	Judul Jurnal atau Artikel Ilmiah	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisi
			<p>penilaian diagnostic seperti perdarahan subarachnoid, perdarahan subdural, perdarahan epidural serta gambaran fraktur serta satu set 10 gambaran CT tanpa patologis. Kemudian dilakukan evaluasi dan interpretasi pada smartphone dengan ukuran layar 6,1 inch selama satu menit setelah itu menggunakan LED dengan ukuran 17 inch yang juga dinilai selama satu menit.</p>	<p>kegawatdaruratan dan berkontribusi untuk kecepatan tindakan dan penanganan pasien pada situasi darurat.</p>	<p>bermanfaat dalam tatalaksana pasien yang tepat dan cepat dalam situasi darurat.</p>
16	<p>Teppei Komatsu, MD, PhD; Kenichiro Sakai, MD, PhD; Yasuyuki Iguchi, MD, PhD; Hiroyuki Takao, MD, PhD; Toshihiro Ishibashi, MD, PhD; Yuichi Murayama, MD, PhD / 2021 / Journal of Medical Internet Research</p>	<p><i>Using a Smartphone Application for the Accurate and Rapid Diagnosis of Acute Anterior Intracranial Arterial Occlusion: Usability Study</i></p>	<p>Telestroke telah berkembang sedemikian cepat sebagai alat penilaian untuk pasien sebelum dilakukan terapi perfusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ahli saraf vascular dapat mendiagnosis perdarahan pembuluh darah besar (LVO) intrakranial dengan cepat dan akurat menggunakan smartphone dibandingkan dengan monitor pada workstation. Penilaian dilakukan pada 108 pasien dengan stroke iskemik akut pada area arteri serebral tengah yang menjalani pemeriksaan MRI. Hasil dilakukan penilaian oleh dua ahli saraf vaskular yang dievaluasi secara independen.</p>	<p>Terdapat kesekapakan penilaian antara penggunaan smartphone ataupun monitor pada workstation mengenai ada atau tidaknya oklusi arteri (observer pertama 0,94 p<0,001 dibandingkan observer kedua 0,89 p<0,001 dengan waktu interpretasi yang serupa. Kesimpulan didapatkan bahwa dari hasil evaluasi menunjukkan penggunaan aplikasi pada smartphones dapat memeberikan gambaran yang akurat dan memberikan keterangan diagnosis yang tepat waktu dari perdarahan pembuluh intrakranial anterior sehingga dapat diinfokan segera kepada tim penanganan stroke untuk segera menentukan tindakan dan perawatan pasien-pasien dengan kasus stroke iskemik hiperakut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplikasi smartphone JOIN menunjukkan potensi yang baik dalam tatalaksana pada pasien stroke akut. ▪ Penelitian ini membandingkan waktu interpretasi antara Smartphone-LVO dan PC-LVO. ▪ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi smartphone dapat memberikan diagnosis yang akurat dengan waktu interpretasi yang mirip dengan monitor PC yang terdapat di rumah sakit. ▪ JOIN memungkinkan berbagi informasi klinis penting secara simultan di antara tim stroke. ▪ JOIN dapat mempermudah proses pengambilan keputusan MT untuk stroke hiperakut.

Analisis Deskriptif dari Literatur

Metodologi utama diidentifikasi dalam literatur tentang subjek teleradiologi, pendekatan penelitian deskriptif dan uji reliabilitas. Dalam keseluruhan sampel, metodologi berkisar dari sekitar 81% uji reliabilitas dan 19% deskriptif. Beberapa kasus yang dilakukan penilaian adalah terkait penilaian dan evaluasi pada kasus trauma (9/13 nilai persentase 69%) pada pemeriksaan thorax (2/13 nilai persentase 15%) evaluasi pada pemeriksaan CT-Scan (1/13 nilai persentase 8%) dan pada pemeriksaan MRI (1/13 nilai persentase 8%). Penelitian lainnya dilakukan dalam bentuk deskriptif yakni 2 penelitian membahas dan menjelaskan terkait penggunaan layanan perpesanan dan juga media sosial sebagai media teleradiologi pada daerah khusus yaitu daerah krisis peperangan, sedangkan penelitian lainnya merupakan publikasi oleh European Society of Radiology yang membahas terkait penggunaan perangkat seluler pada layanan radiologi.

Analisis Data Literatur

Merujuk pada hasil ekstraksi data, bahwa layanan perpesanan dapat berperan dalam layanan teleradiologi. Hal tersebut menjadi suatu solusi dalam menjawab kebutuhan interpretasi hasil pemeriksaan radiologi, dimana layanan perpesanan WhatsApp dapat diandalkan dan menjadi alat yang efektif dalam memberikan interpretasi. Terlebih pada masa krisis seperti endemik maupun pandemi dimana mobilitas menjadi terbatas demi meminimalisir kontak erat dan interaksi secara langsung. Hal ini dapat dijadikan sebagai bagian yang dapat membantu pelayanan primer maupun sekunder yang tidak memiliki petugas yang mampu memberikan penilaian (Mashari, et al. 2018). Berdasarkan hasil ekstraksi data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa layanan perpesanan instan (*instant messaging*) dapat dijadikan sebagai media dalam melakukan proses pengiriman hasil pemeriksaan radiologi pada smartphone observer.

Menurut ESR (2018) penggunaan smartphone sebagai sarana komunikasi antar profesional kesehatan sekarang ini menjadi sangat praktis dan mampu menawarkan banyak peluang dalam penggunaannya. Dengan penggunaannya tersebut maka harus dapat

dioptimalkan penggunaannya sesuai dengan keutuhan yang spesifik, seperti pada daerah khusus. Penggunaan layanan teleradiologi pada daerah khusus seperti daerah peperangan pernah dilakukan pada saat terjadi krisis di Afghanistan serta Irak. Bagaimanapun itu, pelayanan teleradiologi pada daerah khusus diperlukan alternatif lain tidak dapat disamakan dengan kondisi normal dimana infrastruktur, modalitas dan tenaga kesehatan yang tersedia juga terbatas.

Mohammad Arabi, *et al*, (2017) menjelaskan terkait penggunaan layanan perpesanan pada daerah khusus bahwa penggunaan program teleradiologi dengan standar tidak mungkin dilakukan di Syria karena tidak tersedia adanya layanan PACS (*Picture Archiving and Communication Systems*) bahkan pada masa sebelum adanya krisis peperang ini, Syria belum memiliki pelayanan PACS. Maka penggunaan media sosial digunakan sebagai media untuk melakukan proses transmisi gambaran digital hasil pemeriksaan baik dengan format DICOM maupun dalam format lainnya. Email dan aplikasi media sosial seperti WhatsApp (WhatsApp, Mountain View, CA, USA) dan Facebook (Facebook, Menlo Park, CA, USA) menjadi media dalam melakukan proses transmisi gambar penting hasil pemeriksaan radiologi secara cepat dan instan, termasuk gambar hasil tangkapan layar, film analog yang diambil di ponsel dan video rekaman ultrasonografi. Ada beberapa batasan untuk praktik ini. Terkadang, kualitas gambar tidak cukup untuk interpretasi karena miskin teknik dan kurangnya kontras. Grup Facebook dimanfaatkan sebagai wadah komunikasi antara ahli radiologi dan pelaku pelayanan kesehatan di Syria. Metode ini menjadi sarana komunikasi pada layanan teleradiology yang efektif dalam pengambilan keputusan klinis dalam manajemen perawatan pasien.

Penjelasan lainnya oleh Abdulrahman Masrani, *et al*, (2018) menyebutkan bahwa keterbatasan modalitas dan perangkat pendukung lainnya menjadikan penilaian dan evaluasi hasil pemeriksaan radiologi sulit didapatkan. Sejak krisis yang terjadi pada Syria pada tahun 2011 dilaporkan bahwa 485 fasilitas medis telah dihancurkan dan 841 tenaga kesehatan menjadi korban dari peperangan ini.⁵¹ Keterbatasan fasilitas PACS menjadi salah satu hal yang perlu dicari solusi untuk dapat dilakukan interpretasi hasil secara cepat dan akurat, dimana pasien-pasien yang dilakukan

pemeriksaan merupakan pasien dengan kasus trauma korban peperangan. TRG (*teleradiology relief group*) didirikan oleh para sukarelawan dalam membantu melakukan interpretasi gambar. Facebook dan WhatsApp serta Telegram memiliki peran yang lebih pada daerah ini terutama sebagai media teleradiologi dalam rangka penegakkan diagnosis. Gambaran yang dikirimkan dapat berupa gambar dengan format JPEG maupun DICOM. Format gambar JPEG akan dilakukan penilaian secara langsung, baik melalui layanan perpesanan WhatsApp atau Telegram dan juga Facebook. Sedangkan gambaran dengan format DICOM akan dilakukan penilaian dengan menggunakan aplikasi penampil DICOM (*DICOM viewer*) yang bernama Horos (versi 2.2.0, 2017) atau dengan menggunakan OsiriX Lite (versi 9.0, 2017). Adanya peranan dari Facebook, WhatsApp dalam rangka penegakkan diagnosis selama rentang Februari 2015 hingga Januari 2018 telah didapatkan 497 gambaran yang dilakukan penilaian, 374 (75%) merupakan pemeriksaan CT-Scan, 119 gambaran konvensional (24%) dan 4 hasil pemeriksaan USG (1%). Format gambar yang dikirimkan sebanyak 282 (57%) berupa DICOM dan 215 (43%) berupa JPEG.

Meskipun penggunaan layanan perpesanan dalam berperan pada teleradiologi sebagai upaya penegakkan diagnosis tetapi dalam penggunaannya perlu berhati-hati (Mette, et al. 2018), karena pada saat dilakukan proses transmisi pengiriman gambar dengan menggunakan WhatsApp akan terjadi kompresi data oleh server sehingga gambaran tersebut dapat terkirim yang mengakibatkan berkurangnya informasi diagnostik yang didapatkan meskipun dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Selain itu penggunaan smartphone dalam layanan klinis menimbulkan banyak dilema terkait etika dan mediko-legal. Penggabungan suatu tindakan yang non-standar dalam pelayanan kesehatan akan menimbulkan risiko (Gupta, et al. 2020). Dengan berkembangnya layanan perpesanan diiringi dengan perkembangan teknologi komunikasi dan informasi, layanan perpesanan yang dapat memberikan manfaat yang banyak dalam segala aspek, termasuk aspek kesehatan, menjadi rawan dengan berkembangnya kejahatan yang dilakukan

dalam jaringan internet (*cyber crime*) (Arabi, et al. 2017). Beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait penggunaan smartphone serta layanan perpesanan yang berperan pada teleradiologi perlu memperhatikan beberapa hal terkait antara lain (1) sebagai media dalam mencari alternatif lain (*second opinion*), (2) memperhatikan keamanan dan aspek legal terkait, (3) membatasi akses, (4) menjaga dari serangan *malware* dan (5) *wireless security*. Dengan berkembangnya peranan dari layanan perpesanan instan pada teleradiologi sampai saat ini belum dapat menggantikan peranan dari interpretasi *gold standar* yaitu dengan pembacaan pada workstation DICOM. Peranan layanan perpesanan instan ini dapat digunakan pada kondisi gawat darurat, membantu pada pelayanan primer dan dapat dijadikan sebagai media pada layanan medis jarak jauh, karena kondisi geografis, keterbatasan SDM dan modalitas pendukung serta pada daerah dengan penanganan khusus (ESR, 2018).

4. Kesimpulan dan Saran

Kajian *systematic literatur review* terkait penggunaan layanan perpesanan instan (*instant messaging*) pada teleradiologi sebagai upaya penegakkan diagnosis bahwa Layanan perpesanan instan (*instant messaging*) dapat berperan sebagai media dalam melakukan proses transmisi gambar sebagai upaya penegakkan diagnosis pada kondisi-kondisi gawat darurat, mampu berperan dalam menjangkau fasilitas penyedia kesehatan yang tidak memiliki ketersediaan tenaga pendukung maupun keterbatasan infrastruktur dan modalitasnya serta dapat dimanfaatkan pada daerah khusus seperti pada daerah dengan kejadian bencana maupun daerah terdampak krisis kemanusiaan. Akan tetapi peranan dari layanan perpesanan pada saat ini belum dapat menggantikan peran dari workstation sebagai media penilaian dan evaluasi yang telah terstandar (*gold standard*). Sebagai bahan pertimbangan pengembangan penggunaan diwaktu mendatang untuk menjaga kualitas gambar yang dikirimkan melalui layanan perpesanan tidak mengalami penurunan kualitas dan informasi diagnostiknya, petugas dapat mengirimkan gambar dalam format DICOM dan selanjutnya observer dapat menampilkan melalui aplikasi penampil DICOM (*DICOM viewer*) baik menggunakan smartphone maupun dengan menggunakan

monitor tanpa adanya fasilitas PACS.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis sangat terbantu dengan adanya bantuan dari banyak pihak baik secara materi maupun non materiil. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan apresiasi kepada semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga tulisan ini menjadi bahan kajian ilmiah dan bermanfaat untuk perkembangan sistem teleradiology.

6. Daftar Pustaka

- Abdulrahman Masrani, et al, (2018). Delivering Humanitarian Teleradiology Services to Besieged Areas in Syria, Americal College of Radiology.
- Abdulrahman Masrani, et al, Delivering Humanitarian Teleradiology Services to Besieged Areas in Syria, Americal College of Radiology. 2018.
- Ciaran Stanley, et al, (2020). Assessing The Diagnostic Accuracy of Multimedia Messaging for The Diagnosis of Scaphoid Fractures, Telemedicine and e-Health.
- European Society of Radiology (ESR), (2018). ESR Paper On The Proper Use of Mobile Devices in Radiology, Insights into Imaging. 9:247-251.
- European Society of Radiology (ESR), (2018). ESR Paper On The Proper Use of Mobile Devices in Radiology, Insights into Imaging.;9:247-251.
- Fernando Ruiz Santiago, et al, (2017). Thoracolumbar Fractures Classification Using The Smartphone, AME Medical Journal. 2:164.
- Giuliano O. Giacomini, et al, (2019). The Use of Smartphones in Radiographic Diagnosis : Accuracy On The Detection of Marginal Gaps, Journal Clinical Oral Investigation.
- Guy S. Handelman, et al, (2018). Media Messaging in Diagnosis of Acute CXR Pathology : An Interobserver Study Among Residents, Journal Internal and Emergency Medicine.
- Hasan Aldine, Cem Gun, (2021). Smartphones For Evaluation of Computerized Tomography Scan of Patients with Suspected Skull Fractures and Intracranial Hemorrhage in Emergency Medicine, Journal of Surgery and Medicine. 5(12):1206-1209.
- Ido Stahl, et al, Reliability of Smartphone-Based Teleradiology for Evaluating Thoracolumbar Spine Fractures, The Spine Journal. 2017.
- Itai Gross, et al, (2018). Questionnaire-Based Study Showed That Neonatal Chest Radiographs Could Be Reliably Interpreted Using The WhatsApp Messaging Application.
- John S, Poh ACC, Lim TCC, et al, (2012). The iPad Tablet Computer For Mobile On-Call Radiology Diagnosis? Auditing Discrepancy In CT And MRI Reporting, J Digit Imaging. 25:628-634.
- Madi et al, Email and Instant Messaging Applications as Platforms for Remote Oral Radiology Consultation in Maxillofacial Fractures, Elsevier Inc. 2020;368-372.
- Medhini Madi, et al, (2020). Email and Instant Messaging Applications as Platforms for Remote Oral Radiology Consultation in Maxillofacial Fractures, Journal Oral and Maxillofacial Radiology.
- Medhini Madi, et al, (2021). Smart-Phone Based Telemedicine: Instant Messaging Application as A Platform For Radiographic Interpretations of Jaw Pathologies, Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 368-372.
- Mehmet Kapicioğlu, et al, (2019). The Reliability Of Use Of WhatsApp in Type 1 and Type 2 Pediatric Supracondylar Fractures, Joint Diseases and Related Surgery. 30(2):149-154.
- Mette Brandt Eriksen, et al, (2018). The Impact of Patient, Intervention, Comparison, Outcome (PICO) As A Search Strategy Tool On Literature Search Quality : A Systematic Review. 345 - 106 (4).
- Modi J, Sharma P, Earl A, Simpson M, Mitchell JR, Goyal M. (2010). iPhone-Based Teleradiology For The Diagnosis Of Acute Cervico Dorsal Spine Trauma. Can J Neurol Sci. 37, 849.
- Mohammad Arabi, et al, (2017). Practice of Teleradiology in Crisis Zone : The Unique Case of Syria, Lancetgh. Vol. 5.
- O'Connell TW, Atlas MN, (2016). Mobile

- Devices And Their Prospective Future Role In Emergency Radiology. *Br J Radiol* 89: 20150820.
- Ozdalga, E, Ozdalga A, Ahuja N. (2012). The Smartphone In Medicine: A Review Of Current And Potential Use Among Physicians And Students. *J. Med. Internet Res.* 14(5), e128.
- Park JB, Choi HJ, Lee JH, Kang BS, (2013). An Assessment Of The Ipad 2 As A CT Teleradiology Tool Using Brain CT With Subtle Intra-Cranial Hemorrhage Under Conventional Illumination, *J Digit Imaging.* 26:683–690.
- Permenhan Nomor 40 Tahun 2014 tentang Pelibatan Satuan Kesehatan Kementerian Pertahanan dan Tentara Nasional Indonesia dalam Zoonosis.
- R.J Toomey, J.T Ryan, et al, (2010). Diagnostic Efficacy Of Handheld Devices For Emergency Radiologic Consultation, *AJR* 194.:469-474.
- Schlechtweg PM, Kammerer FJ, Seuss H, et al, (2016). Mobile Image Interpretation: Diagnostic Performance Of CT Exams Displayed On A Tablet Computer In Detecting Abdominopelvic Hemorrhage, *J Digit Imaging.* 29:183–188.
- Sezai Özkan, et al, (2017). Interobserver Variability of Radiographic Assessment Using a Mobile Messaging Application As A Teleconsultation Tool, *Archives of Bone and Joint Surgery.* 5(5): 308-31
- Supriya Gupta, et al., (2020). Radiology: Mobile Device and Internet of Things (IoT), *Journal of Digital Imaging.*
- Susilo, Sunarno, et al, (2013). Kajian Sistem Radiografi Digital sebagai Pengganti Sistem Computed Radiography yang Mahal, *Jurnal Fisika Indonesia.*17(50):40-43.
- Teppei Komatsu, et al, Using A Smartphone Application For The Accurate and Rapid Diagnosis of Acute Anterior Intracranial Arterial Occlusion: Usability Study, *Journal Medical Internet Res,* 2021;Vol. 23.
- Tewes S, Rodt T, Marquardt S, et al, (2013). Evaluation Of the Use Of A Tablet Computer With A High-Resolution Display For Interpreting Emergency CT Scans, *Rofo.*185:1063–1069.
- Vincenzo Giordano, et al, (2014). WhatsApp Messenger is Useful and Reproducible in The Assessemnet of Tibial Plateau Fractures: Inter and Intra-Observer Agreement Study, *Journal of Medical Informatics.*
- Zennaro F, Grosso D, Fascetta R, Marini M, Odoni L, Di Carlo V, et al. (2014). Teleradiology For Remote Consultation Using Ipad Improves The Use Of Health System Human Resources For Paediatric Fractures: Prospective Controlled Study In A Tertiary Care Hospital In Italy. *BMC Health Serv Res.* 14, 327.