

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah keselamatan radiasi di bidang kedokteran abad ke-21 ini telah menjadi isu global. Konferensi internasional Proteksi Radiasi bidang kedokteran di Bonn, Jerman akhir tahun 2012 yang dihadiri 77 negara dan 16 organisasi ini menjadi penanda krusialnya keselamatan terkait penggunaan radiasi pengion di bidang kedokteran. Konferensi yang diprakarsai oleh *International Atomic Energy Agency* (IAEA) dan *World Health Organization* (WHO), menghasilkan kesepakatan yang disebut "*Bonn Call for Action*" yang berisi sepuluh rencana aksi (*action plan*) untuk menguatkan proteksi radiasi di bidang kedokteran (IAEA & WHO, 2012).

Sejak digunakannya teknologi *Multidetector Computed Tomography* (MDCT) di era 1990-an aplikasi klinis CT Scan semakin luas seperti Angiografi. CT Scan juga menggantikan beberapa pemeriksaan yang dilakukan Kedokteran Nuklir seperti pemeriksaan Hati-Kandung empedu dan paru-paru (Hricak *et al*, 2011). CT-Scan atau *Computed Tomography Scan* adalah pesawat sinar-X yang menggunakan metode pencitraan tomografi dengan proses digital untuk membuat citra 3 (tiga) dimensi organ internal tubuh dari akuisisi sejumlah citra 2 (dua) dimensi (Bapeten, 2020).

Penggunaan MDCT inilah yang memberikan kontribusi meningkatnya dosis radiasi. Dalam penelitian yang dilakukan diperlihatkan bahwa secara teknis

MDCT menghasilkan dosis 69% lebih tinggi terhadap jaringan di sebelahnya (*overbeaming*) dibandingkan dengan *Single-Detector* CT (Thornton *et al*, 2003). Penggunaan MDCT cenderung untuk melakukan cakupan area organ yang lebih luas dan *slice* (irisan) yang lebih tipis (Frush & Applegate, 2004).

Sesuai data *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), Jepang merupakan negara dengan perbandingan jumlah CT Scan terpasang terbesar yaitu 107,2 per sejuta penduduk, Australia 59,6 per sejuta penduduk, dan Amerika Serikat 41,0 per sejuta penduduk (OECD,2017). Pada tahun 2022 permintaan pasar terhadap CT Scan diperkirakan mencapai US\$ 6,4 milyar dengan asumsi pertumbuhan 5,9 % sejak tahun 2017.

Kecenderungan jumlah dan penggunaan CT Scan untuk keperluan diagnosis juga berdampak kepada peningkatan dosis radiasi yang digunakan. Data *National Commision on Radiation Protection and Measurement* (NCRP) memperlihatkan pada tahun 2006 diperkirakan di Amerika Serikat persentase kontribusi dosis dari paparan medis dari berbagai teknik pemeriksaan radiologi adalah CT Scan sebesar 49%, Kedokteran Nuklir sebesar 26%, Fluoroskopi Intervensional sebesar 14%, dan Radiografi konvensional sebesar 11% (Hricak *et al*, 2011).

Pada tahun 2008 di Jepang, Tsushima, *et al* telah melakukan penelitian terhadap variasi besar paparan radiasi yang diberikan kepada pasien di 126 rumah sakit dan 94 klinik kesehatan. Hasil penelitian memperkirakan 235,4 pasien per 1000 penduduk melakukan pemeriksaan CT Scan setiap tahun dan 50% dari pasien tersebut melakukan pemeriksaan dua atau lebih lokasi organ pada satu sesi pemeriksaan. Pemeriksaan CT Scan pada organ dada (*chest*) dan abdomen-atas

(*upper-abdomen*) memberikan kontribusi dosis kolektif sebesar 73,2% dari seluruh pemeriksaan CT Scan. Di Jepang diperkirakan sekitar 29,9 juta penduduk mengalami pemeriksaan CT setiap tahun dan diperkirakan dosis efektif kolektif di Jepang per tahun sebesar $277,4 \times 10^3$ Sv/orang. Hal ini sebanding dengan dosis efektif per kapita per tahun sebesar 2,20 mSv (Tsushima *et al*, 2010).

Masalah dosis radiasi di pelayanan radiologi diagnostik khususnya CT ternyata masih kurang dipahami, baik oleh dokter dan pasien. Hasil penelitian tentang persepsi terhadap dosis radiasi CT Scan dilakukan di sebuah rumah sakit pendidikan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa 74% dokter perujuk (*referral*) di Instalasi Gawat Darurat (IGD) dan 77% dokter spesialis radiologi masih salah (*underestimate*) memperkirakan dosis radiasi CT Scan. Para pasien pun sangat sedikit menerima informasi tentang dosis CT Scan, 92% pasien yang diperiksa menggunakan CT Scan di Instalasi Gawat Darurat beranggapan dosis dari CT Scan sama dengan dosis yang diberikan pemeriksaan radiografi konvensional, atau paling tidak 10 kali lebih besar (Lee *et al*, 2004).

Hasil penelitian Baumann *et al* (2010) di Amerika Serikat terhadap 1168 pasien, lebih dari 70% dari pasien salah memperkirakan besar dosis CT Scan terhadap radiografi dada dan pasien lebih percaya jika CT Scan dijadikan salah satu bagian pemeriksaan medik namun mereka memiliki pengetahuan yang kurang tentang dampak yang menyertai radiasi. Selain itu mereka salah memperkirakan pemeriksaan CT Scan mereka sebelumnya. Tujuh ratus sembilan puluh lima pasien (68%) dilaporkan mendapatkan pemeriksaan CT Scan sebelumnya namun

365 orang (31%) menyatakan tidak pernah mendapatkann pemeriksaan CT Scan padahal mereka terdokumentasi di rekam medis elektronik.

Hasil studi pada tahun 2011 yang dilakukan Fakultas Kedokteran Universitas Washington, Seattle, Amerika Serikat terhadap 235 pasien di pusat kesehatan universitas menemukan bahwa 34% pasien CT Scan tidak tahu bahwa radiasi CT Scan adalah radiasi pengion. Dari 154 pasien yang tahu mereka terpapar radiasi, 85% nya mengabaikan jumlah radiasi yang diterima. Hanya 5% yang paham bahwa radiasi CT Scan akan meningkatkan resiko kanker terhadap mereka (Bell, 2016).

Dosis radiasi yang diberikan kepada pasien secara berlebihan pada saat pemeriksaa radiodiagnostik, bila diabaikan dapat mengakibatkan terjadinya Kejadian Tidak Diharapkan (KTD). Salah satu kasus KTD yang terkait dosis radiasi CT Scan adalah seperti yang pernah terjadi di Jepang dengan ditemukannya tiga kasus kerontokan rambut dari 15 pasien setelah melakukan pemeriksaan CT Perfusi kepala yang dikombinasi dengan pemeriksaan *Digital Substraction Angiography* (DSA) untuk mengevaluasi *Cerebral Blood Flow* (CBF) (Imanishi *et al*, 2005).

Pada tahun 2009 berdasarkan hasil penyelidikan FDA (*Food and Drug Agency*) di Amerika Serikat bahwa selama periode lebih 18 bulan sebanyak 206 pasien di *Cedars-Sinai Medical Center*, Los Angeles menerima dosis radiasi sekitar 8 kali dari ambang dosis yang dizinkan ketika melakukan pemeriksaan CT Scan untuk Perfusi Otak. Dosis radiasi maksimal yang diterima kepala diperkirakan sebesar 0,5 Gy namun pasien menerima 3-4 Gy. Beberapa pasien

dilaporkan mengalami kerontokan rambut dan kemerahan kulit akibat pemeriksaan CT Scan ini (*Food and Drug Agency*, 2009).

CT scan dengan teknologi modern dapat melakukan pindai seluruh bagian tubuh dengan sangat cepat, hanya dalam beberapa detik. Kecepatan tinggi seperti ini sangat bermanfaat untuk semua pasien khususnya anak-anak, pasien lanjut usia, dan pasien sakit parah. Untuk anak-anak, teknik CT Scan dapat disesuaikan untuk mereduksi dosis radiasi. Untuk beberapa pemeriksaan CT Scan, bahan kontras digunakan untuk meningkatkan visibilitas bagian tubuh yang menjadi target pemeriksaan. Pemeriksaan dengan CT Scan tidak menimbulkan rasa sakit, tidak infasif, cepat, sederhana, dan akurat dengan keutamaan memberikan sejumlah citra yang rinci tentang kondisi organ target di saat yang bersamaan. Pada kondisi darurat, pemeriksaan ini dapat menunjukkan kerusakan dan pendarahan internal dengan cukup cepat dalam rangka melakukan penyelamatan hidup pasien (Brenner & Hall, 2007).

Perhatian terhadap meningkatnya pemeriksaan CT Scan kini ditujukan kepada pasien anak-anak. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa selama 20 tahun terakhir jumlah pemeriksaan CT Scan terhadap pasien anak-anak berusia di bawah 5 tahun meningkat dua kali lipat dan tiga kali lipat untuk usia di atas 5 tahun. Pasien anak-anak lebih rentan terhadap radiasi dibandingkan orang dewasa karena tingkat harapan hidup lebih panjang dan kecepatan pembelahan sel tubuhnya.

Penggunaan utama CT Scan pada anak adalah untuk diagnosis apendiks yang lebih akurat dan efektif sebelum tindakan operasi dilakukan. Peningkatan

penggunaan CT Scan pada anak terutama disebabkan oleh sedikitnya waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan sekali pindai yaitu kurang dari 1 detik dan tidak membutuhkan tindakan anastesi untuk mencegah seorang anak bergerak selama proses pemeriksaan berlangsung (Stephen *et al*, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian epidemiologi terbaru pada populasi anak-anak menunjukkan hubungan yang positif antara paparan radiasi yang diterima dari CT Scan dan terjadinya kanker. Hal ini disebabkan saat ini kurangnya optimisasi, penggunaan protokol berdasarkan ukuran tubuh untuk pemeriksaan anak-anak di pelayanan kesehatan akibatnya pasien anak-anak mendapatkan kelebihan paparan radiasi (Strauus & Goske, 2011; Hwang *et al*, 2015; Krille *et al*, 2012; Alzamami, 2014; IRPA, 2014).

Keselamatan terkait dengan penggunaan radiasi pengion khususnya Pesawat X-ray di Indonesia sebenarnya sudah diatur dalam Peraturan Bapeten No.4 tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional. Khusus untuk penggunaan CT Scan, *International Atomic Energy Agency* (IAEA) sendiri telah menyusun tiga panduan khusus keselamatan radiasi yaitu untuk penggunaan PET/CT, *Cardiac CT* dan *CT Colonography* (IAEA, 2008a ;2008b; 2008c). Sedangkan lembaga proteksi radiasi internasional, *International Commission on Radiological Protection* (ICRP) juga merilis dua dokumen yaitu : Manajemen dosis pasien CT : ICRP pub.87 (2000) dan Manajemen dosis pasien MDCT : ICRP pub.102 (2007).

Menurut data perizinan Bapeten (Badan Pengawas Tenaga Nuklir), hingga tahun 2020 terdapat 855 pesawat CT Scan yang beroperasi di fasilitas pelayanan

kesehatan seluruh Indonesia (Pratama, 2020). Kota medan merupakan kota terbesar di pulau Sumatera dengan penduduk 2, 26 juta dan jumlah rumah sakit sebanyak 77 buah (sensus tahun 2018). Pelayanan penunjang radiologi mengalami perkembangan yang pesat, sesuai data BPFK Medan (2019) di kota Medan terdapat sekitar 28 RS yang memiliki fasilitas pelayanan *CT Scan*. Sebagian besar 22 RS (78,6%) merupakan milik swasta, RS pemerintah 14.3% (n=4), dan RS TNI/POLRI sebesar 7,1 % (n=2).

Dari hasil studi kasus oleh peneliti pada tanggal 20-24 Mei 2019 di kota Medan dengan metode wawancara terhadap radiografer yang bekerja di 8 rumah sakit yang terdiri dari 6 rumah sakit swasta dan 2 rumah sakit pemerintah yang memiliki fasilitas pelayanan *CT Scan*, diperoleh temuan bahwa pemenuhan kepatuhan terhadap monitoring dosis radiasi pekerja apakah itu menggunakan TLD atau film secara umum sudah baik. Hal ini disebabkan oleh kewajiban oleh peraturan perizinan dari Bapeten. Namun pemenuhan alat pemantau radiasi lingkungan seperti surveymeter, semua rumah sakit belum memiliki.

Pelatihan pengoperasian *CT Scan* di kota Medan oleh radiografer sebagian besar dilakukan pada saat pemasangan awal yang dilakukan oleh pihak pemasok alat dan sebagian rumah sakit diajarkan oleh senior terhadap staf junior. Pelatihan sebagian besar hanya menitikberatkan kepada pengoperasian untuk pemeriksaan, dan masih jarang yang dilatih untuk optimisasi dosis pasien. Kondisi ini dikuatkan oleh penelitian-penelitian yang telah dilakukan di beberapa negara lain bahwa pengetahuan radiografer masih rendah terkait parameter *CT Scan* yang berdampak kepada kualitas citra dan dosis pasien atau yang terkait dengan *Dose*

Reference Level (Foley et al, 2013; Karim et al, 2016; Rawashdeh et al, 2018; Mahmoudi et al, 2019).

Terkait optimisasi dalam pelayanan, dari hasil studi kasus oleh peneliti ditemukan ada rumah sakit di Medan yang menggunakan protokol CT Scan untuk pasien dewasa terhadap pasien anak-anak. Namun ditemukan juga radiografer di salah satu rumah sakit sudah bisa memberikan alternatif untuk melakukan pemeriksaan menggunakan MRI setelah berdiskusi dengan dokter perujuk. Hal ini pun bergantung pada kesepakatan dengan pasien karena tarif MRI yang lebih mahal daripada pemeriksaan CT Scan.

Bapeten selaku badan yang membuat regulasi, melakukan pengawasan dan pemberian sanksi terhadap penggunaan tenaga nuklir di Indonesia menjalankan tiga *quick wins* yang disebut program prioritas. Salah satu program prioritas yang terkait dengan bidang kesehatan adalah Program prioritas I : Penguatan Jaminan Perlindungan Keselamatan pasien radiologi. Terkait program ini, tahun 2016 Bapeten telah membuat Pedoman Teknis Penyusunan Tingkat Panduan Paparan Medik atau *Diagnostic Reference Level* (DRL) Nasional (majalah.gatra.com, 2015; Bapeten, 2016).

1.2 Kajian Masalah

Berdasarkan data dari *National Association of Insurance Commissioners clinical Injury Severity Score*, Amerika Serikat dari 1325 kasus kejadian di radiologi dengan kerugian 263 juta dollar, hampir 60% (766 kejadian) merupakan kejadian yang terkait dengan diagnosis, isu prosedur (22%), isu peralatan (7%),

dan isu keselamatan dan jatuh (6%). Isu diagnosis terdiri dari masalah penilaian klinis (interpretasi) dan komunikasi antara provider serta dengan pasien (Siegal, Stratchko & DeRoo ,2017).

Dari berbagai kajian penelitian, permasalahan tingginya dosis radiasi CT Scan yang diterima pasien selama ini lebih banyak terkait dengan salah satu prinsip proteksi radiasi yaitu : justifikasi. prinsip ini menyatakan bahwa pemeriksaan terhadap pasien menggunakan radiasi pengion harus mempertimbangkan asas dibandingkan dampaknya manfaat (Rehani,2011; Muhogara *et al* ,2009, 2010; Oikarinen *et al*,2009). Banyak pemeriksaan CT Scan yang tidak terjustifikasi dan penyebabnya antara lain tidak memadainya rujukan serta kualitas informasi rujukan (Olerud *et al* ,2017). Rujukan menjadi sumber kunci informasi yang memungkinkan radiografer dan dokter spesialis radiologi melakukan pelayanan dengan kualitas yang baik diantaranya menggunakan modalitas yang sesuai bagi pasien.

Secara hukum, selama ini tanggung jawab dan kewenangan justifikasi ada di dokter spesialis radiologi seperti yang tertuang dalam Permenkes No.24 tahun 2020 tentang Pelayanan Radiologi Klinik dan Peraturan Bapeten No.4 tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional yaitu : “Memberikan rujukan dan justifikasi pelaksanaan diagnosis atau intervensional dengan mempertimbangkan informasi pemeriksaan sebelumnya” (Kemenkes,2020a; Bapeten,2020).

Pelayanan radiologi dalam melakukan proses diagnosis melibatkan banyak profesi kesehatan, prosesnya menggambarkan kerjasama tim antara tim klinis dan

tim radiologi. Terganggunya hubungan antar personil dan komunikasi dapat berdampak kepada keselamatan pasien (Leonard , Graham &, Bonacum ,2004). Artinya pemeriksaan dan justifikasi rujukan memerlukan tim kerja terdiri dari radiografer, dokter spesialis radiologi dan dokter perujuk. Dokter spesialis radiologi berperan penting dalam menjustifikasi dan menerima permintaan pemeriksaan, dengan keahlian yang dimilikinya untuk memastikan pertanyaan-pertanyaan klinis bisa terjawab (Olerud et al ,2017).

Di Inggris, dengan meningkatnya peran justifikasi maka peran ini mulai dibagi (*shared*) dengan radiografer dan didelegasikan kepada anggota tim lain yang telah memperoleh pelatihan yang memadai. Radiografer merupakan tenaga kesehatan yang pertama dan sering berinteraksi dengan pasien di instalasi radiologi, mereka berada pada posisi yang terdepan untuk mengenali kasus-kasus pemeriksaan berulang, pemeriksaan yang diduga meragukan, serta pasien-pasien yang mengalami pemeriksaan yang sama, serta juga dapat mendiskusikan permintaan pemeriksaan radiologi dengan dokter perujuk (Olerud *et al* ,2017; Strudwick & Day, 2014).

Meskipun interaksi antara radiografer dan pasien dalam pelayanan radiologi sangat singkat, namun tetap harus menyediakan waktu untuk berkomunikasi dan terlibat dialog dengan setiap pasien. Hal ini bermanfaat karena akan membantu meningkatkan kepercayaan diri pasien, kepercayaan, dan kepuasan sekaligus meningkatkan keselamatan mereka seperti halnya orang lain. Hal ini menjelaskan mengapa ketrampilan komunikasi yang efektif dianggap sebagai elemen inti dari pendidikan dan pelatihan radiografer (Migliorini &

Portelli,2019). Kemampuan komunikasi radiografer sangat penting dan dibutuhkan dalam pelayanan radiologi, mulai sebelum, saat dan sesudah proses pemeriksaan. Sebelum pemeriksaan pasien, radiografer berkomunikasi paling awal dengan perujuk. Kegiatan ini bagian yang tidak terpisahkan dari proses justifikasi. Kegiatan ini penting bahwa semua informasi yang relevan tentang sejarah klinis pasien dan pertanyaan klinisnya tersedia.

Dalam peran sehari-hari, radiografer harus memperhatikan dengan cermat membenarkan perlunya pemeriksaan radiografi dengan fokus pada informasi klinis yang diperlukan dan kelayakan pemeriksaan sehubungan dengan kondisi pasien pada saat itu. Kunci aspek peran radiografer melibatkan kerja tim, mengelola dinamika interpersonal yang kompleks dan, membuat keputusan otonom (Ramlaul, Duncan, & Alltree, 2021).

Peran strategis radiografer ini jika dikaitkan dengan kompetensi dan tugasnya memiliki potensi yang perlu dikembangkan dalam rangka meningkatkan keselamatan pasien. Dalam standar kompetensi radiografer telah dinyatakan bahwa kompetensi inti komunikasi efektif adalah menerapkan komunikasi efektif dalam rangka menjamin keselamatan pasien sesuai dengan standar Sasaran Keselamatan Pasien (SKP) merujuk kepada *International Patient Safety Goal* (IPSG) baik secara verbal dan non verbal (Kemenkes,2020b).

Dalam konteks radiografi, keselamatan pasien mencakup semua upaya yang difokuskan pada “mengurangi insiden penyakit yang tidak perlu, cedera, efek samping dan kematian yang disebabkan oleh pasien melalui pemberian prosedur terapeutik atau diagnostik , termasuk tetapi tidak terbatas pada semua

upaya yang berfokus pada memastikan keamanan dari potensi efek buruk radiasi, medan magnet, dan zat kontras yang diberikan (Migliorini & Portelli, 2019).

Hasil penelitian di Norwegia terhadap 46 dokter radiologi, 36 radiografer dan 213 dokter menunjukkan bahwa pengetahuan dokter spesialis radiologi dan radiografer tentang radiasi lebih baik dibandingkan dokter. Terkait keselamatan radiasi, radiografer mempertimbangkan dosis radiasi sebagai hal yang penting dibandingkan dokter spesialis radiologi dan dokter (Borgen & Stranden, 2014).

Keselamatan pasien merupakan komponen penting mutu pelayanan kesehatan. Beberapa studi di beberapa negara telah menunjukkan bahwa 2,9%-16,6% pasien rumah sakit perawatan akut mengalami satu atau lebih kejadian yang tidak diharapkan (Smits *et al*, 2008). Hal ini diyakini bahwa untuk peningkatan mutu dan keselamatan pelayanan kesehatan, rumah sakit harus menciptakan budaya keselamatan diantara staf selain melakukan intervensi secara struktural (manajemen). Budaya organisasi terdiri dari norma-norma yang dibagikan, nilai-nilai, pola-pola perilaku, tradisi pekerja dari organisasi yang abstrak.

Zohar (1980) menyatakan bahwa budaya keselamatan akan lebih mudah diamati secara artefak dan nilai-nilai maupun peran organisasi melalui yang disebut *safety climate* (iklim keselamatan). Zohar juga memandang perlunya mengukur budaya keselamatan dalam waktu yang cepat pada suatu kelompok kecil yang bekerja pada lingkup yang spesifik (tertentu) dalam organisasi. Dengan kata lain, iklim keselamatan dianggap sebagai ukuran terhadap budaya keselamatan pada waktu tertentu. Persepsi iklim keselamatan harus dibedakan dari persepsi

pengetahuan dan motivasi individu dengan perilaku yang memengaruhi keselamatan di tempat kerja (Griffin & Neal,2000).

Griffin & Neal (2000) mengajukan model *Safety performance* yang merupakan pengembangan lanjut konsep *safety climate* (iklim keselamatan) yang dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya. Dalam model ini diuraikan adanya hubungan antara iklim keselamatan dan *safety performance*. Hubungan kedua dimensi ini merupakan rangkaian antara komponen *safety performance* yang memiliki dua dimensi (*task performance* dan *contextual performance*), determinan *safety performance*, dan anteseden *safety performance*.

Dalam konteks keselamatan, anteseden adalah iklim keselamatan, determinan *safety performance* terdiri dari pengetahuan, ketrampilan dan motivasi, dan komponen *safety performance* terdiri dari *safety compliance*, tindakan memenuhi aturan atau prosedur dalam rangka keselamatan di tempat kerja serta *safety participation*, kegiatan sukarela yang mendukung secara tidak langsung terhadap keselamatan di tempat kerja (Neal, Griffin & Hart, 2000; Griffin & Neal,2000; Neal & Griffin,2002). Bila dikaitkan dengan standar perilaku radiografer, *safety performance* tidak lain adalah “profesional yang bermartabat dan berbudi luhur” dimana di dalam penjabarannya terdiri dari *task performance* seperti “taat terhadap perundang-undangan dan aturan yang berlaku” dan *contextual performance* seperti “berbudaya menolong” (Kemenkes,2020b).

Dengan semakin berkembangnya teknologi radiologi seperti teleradiologi/PACS (Pechet, Girard, &Walsh, 2010; Binkhuysen & Ranschaert, 2011) dan *Artificial Intelligence / Deep Learning* (Ueda, Shimazaki, & Miki,

2018; Pesapane, Codari, & Sardanelli, 2018; Yao *et al*, 2020) maka semakin kompleks pula sistem kerja di pelayanan radiologi Dalam rangka meningkatkan *safety performance*-nya, radiografer perlu mengembangkan pengetahuan seperti standar kompetensi yang ditetapkan terutama yang terkait dengan keselamatan pasien, dimana pengetahuan merupakan determinan dari *safety performance*.

Kompetensi radiografer yang terkait dengan pengetahuan adalah landasan ilmu radiologi. Dalam standar kompetensi dinyatakan radiografer diharapkan mampu menerapkan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja radiologi dan asas proteksi radiasi yang dalam hal ini adalah optimisasi. Dengan optimisasi diharapkan citra yang dihasilkan berkualitas optimal dengan dosis pasien serendah mungkin.dengan menerapkan konsep ALARA (*As Low As Reasonable Achievable*) terutama pada pasien anak-anak (Bapeten,2020; JCI,2019).

Dalam kondisi kerja yang kompleks, radiografer ditantang tidak hanya membutuhkan pengetahuan instrumental terutama yang terkait dengan keselamatan pasien, tetapi juga pengetahuan yang membantunya mampu berkomunikasi secara efektif dan mawas diri dalam interaksinya dengan profesi kesehatan lain di pelayanan radiologi. Hasil penelitian tentang gaya belajar 224 radiografer di Inggris menggunakan *Kolb Learning Style Inventory* memperlihatkan bahwa 66% radiografer lebih cenderung memiliki gaya belajar Konverger-Asimilator, artinya mereka lebih cenderung belajar melalui simbol-simbol pengalaman, lebih bekerja dengan konsep dan ide abstrak dibandingkan dengan orang. Selain itu mereka lebih berorientasi teknis dan menerapkan ketrampilan pemecahan masalah dengan cara-cara praktis (Fowler,2002).

Belajar dengan apa yang terjadi di pelayanan gawat darurat (*emergency*), Croskerry berpendapat bahwa kesalahan yang terjadi dalam pengambilan keputusan klinis terkait dengan kesalahan kognitif (*cognitive error*). Menurut Croskerry (2003) ada 3 tingkatan kompleksitas perilaku manusia yang terkait dengan aktivitas kognitifnya, mulai yang sederhana hingga kompleks : ketrampilan (*skill based*), aturan (*rule based*) , pengetahuan (*knowledge based*).

Penalaran klinis (*clinical reasoning*) yang efektif juga membutuhkan apa yang disebut oleh Flavell (1979) sebagai metakognitif (*metacognitive*). Metakognitif hakikatnya adalah “berpikir tentang bagaimana berpikir”. Metakognitif yang membedakan cara berpikir anak-anak dan orang dewasa, serta antara para ahli dan para bukan ahli. Metakognitif yang efektif melibatkan kemampuan untuk memilih strategi yang berhubungan dengan pemecahan masalah (Croskerry, 2003).

Jika pada domain kognitif menghasilkan pemikiran kritis (*critical thinking*) dimana terjadi kerja intelektual pikiran yang melibatkan penalaran dan swadisiplin (*self-discipline*) namun pada domain metakognitif menghasilkan pemikiran reflektif (*reflective thinking*) melibatkan suatu kesadaran yang hadir melalui pengendalian kognitif dan komunikasi-diri (*self-communication*) terhadap pengalaman-pengalaman. (Flavell, 1979; Kuiper & Pesut, 2004).

Salah satu kompetensi radiografer yang terkait dengan pembelajaran adalah pengembangan diri dengan prinsip pembelajaran orang dewasa yaitu diantaranya “berpikir kritis” dan “refleksi diri” (Kemenkes,2020b). Di dunia medis kedua domain ini perlu dikembangkan secara bersama-sama agar keduanya

berkontribusi terhadap peningkatan kinerja dalam sistem pelayanan kesehatan yang semakin meningkat dan kompleks (Mamede & Schmidt, 2004; Learman, Autry & O'Sullivan, 2008). Berpikir refleksi dalam bidang medis pada mulanya diajarkan secara formal dalam dunia pendidikan namun berpikir refleksi juga harus diikuti dengan apa yang namanya refleksi kritis (*critical reflection*) berkelanjutan (Williams, 2001).

Untuk mengembangkan ketrampilan metakognitif tidak cukup dilakukan dengan metode pembelajaran yang hanya menitik beratkan pada kemampuan kognitif seperti pembelajaran kognitif atau konstruktivisme tetapi pembelajaran yang mampu menghasilkan transformasi sudut pandang (*perspectives transformation*) yaitu pembelajaran transformatif yang merupakan pembelajaran orang dewasa (Mezirow, 1996).

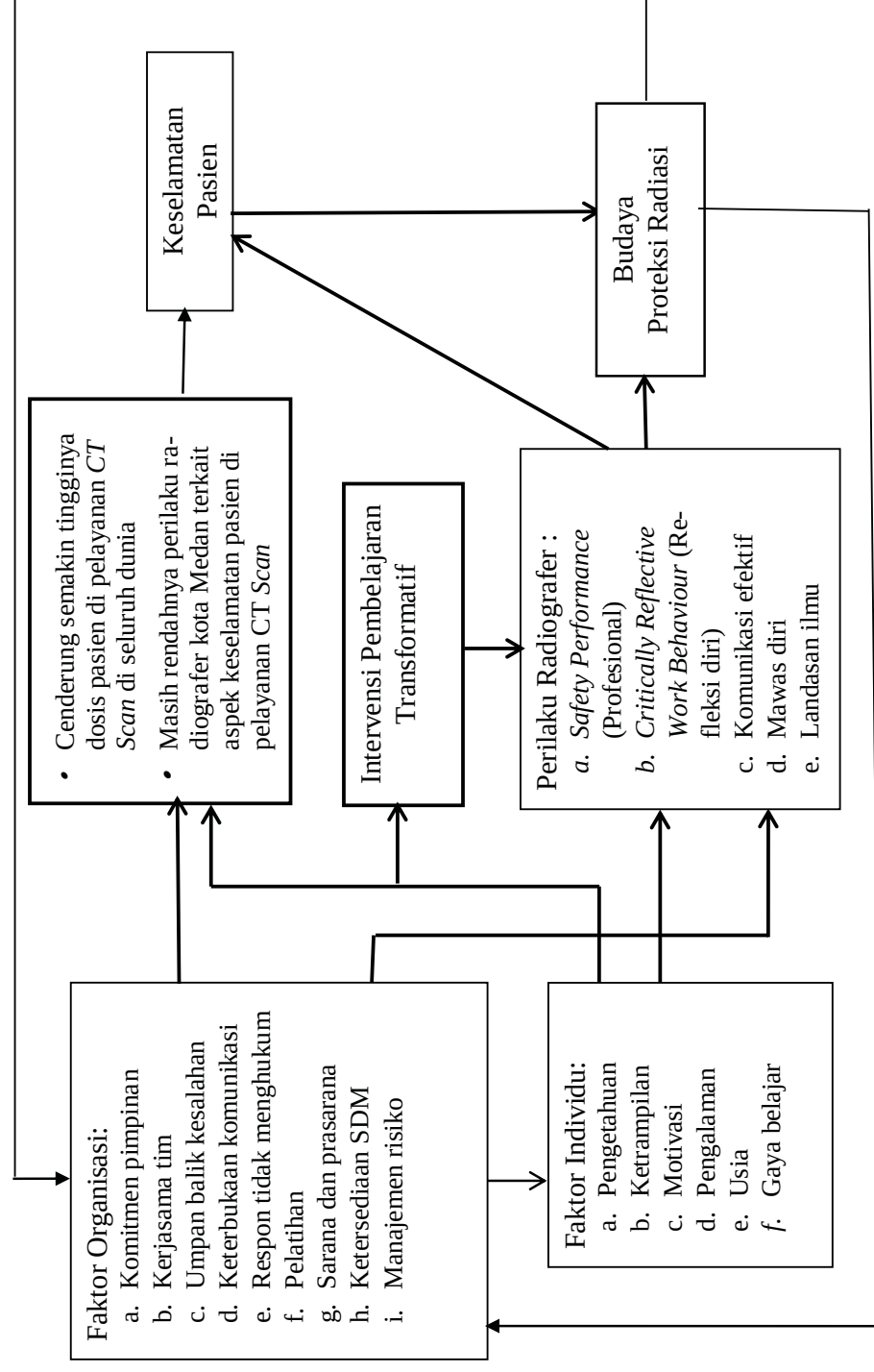
Pembelajaran transformatif tidak hanya mengubah perilaku tetapi juga tentang penciptaan makna (*meaning*), bukan hanya sekedar pencarian pengetahuan. Pembelajaran transformatif membantu seseorang melakukan interpretasi ulang terhadap pengalaman dirinya dengan cara mengubah kerangka acuan berpikir (*reference frame*) sehingga dihasilkan pengalaman baru dari apa yang sudah diketahui, dialami atau dipelajari.(Mezirow, 2011). Pembelajaran transformatif merupakan kegiatan pembelajaran yang ditujukan untuk proses penyadaran peserta didik terhadap kesalahan atau kelemahan perspektif beserta asumsi dasar yang dimiliki, lalu kemudian beralih ke perspektif baru yang dinilai lebih tepat (Cranton, 2002).

Mezirow membagi pembelajaran menjadi tiga yaitu : pembelajaran instrumental, pembelajaran komunikatif dan pembelajaran refleksi diri. Pembelajaran instrumental melibatkan pengontrolan atau manipulasi lingkungan, peningkatan kinerja atau prediksi. Kita melakukan validasi dengan menguji secara empiris kepercayaan yang diperselisihkan tentang kebenaran sebuah pendapat (Mezirow, 2011). Sedangkan pembelajaran komunikatif, pembelajaran yang menekankan pemahaman empatik terhadap orang lain ketika orang lain berkomunikasi dengan kita. Kedua jenis pembelajaran ini merupakan media bagi terbentuknya pembelajaran transformatif yang dilakukan melalui pembelajaran ketiga, refleksi diri (Mezirow, 1998, 2011). Peran radiografer saat ini dalam menghadapi tantangan pekerjaan yang semakin kompleks terutama kaitannya dengan keselamatan pasien memerlukan apa yang menjadi inti pembelajaran transformatif yaitu refleksi kritis (*critical reflection*) seperti apa yang pernah dilakukan pada profesi perawat (Kim, 1999; Lawrence, 2011; Williams, 2011).

Refleksi kritis tidak hanya terjadi di dalam kelas formal atau dunia pendidikan, tetapi juga bisa berlangsung di tempat kerja yang disebut dengan istilah CRWB atau *Critically Reflective Work Behaviour* (Van Woerkom, Nijhof & Nieuwenhuis, 2002; Van Woerkom & Croon, 2008). Pada saat menjalankan pekerjaan sehari-hari di rumah sakit pembelajaran radiografer berlangsung di tempat kerja. Refleksi kritis dalam konteks tempat kerja atau organisasi berfokus pada menganalisis dan mencoba mengubah nilai-nilai organisasi (Vince, 2002; Van workoem, 2004). Menurut Reynolds (1998) karakteristik refleksi kritis berbeda dengan refleksi dimana refleksi kritis lebih terkait dengan i)

mempertanyakan asumsi-asumsi, ii) berfokus pada aspek sosial dibandingkan individual, iii) analisis hubungan kekuasaan, iv) terkait dengan masalah emansipasi.

Refleksi kritis membentuk pembelajaran melalui pengalaman dengan memadukan pembelajaran teknis dan teoritis menjadi konstruksi pengetahuan, perilaku atau wawasan baru (Rigg & Trehan, 2008). Refleksi kritis meliputi refleksi aspek sosial dan terjadi saat seseorang mampu memahami dan menantang validitas asumsi-asumsi mereka (Hyrup, 2004). Disebabkan hal inilah konteks refleksi kritis di tempat kerja organisasi tidak mudah, refleksi kritis sering dianggap lemah dan tidak relevan dengan dunia kerja yang berorientasi hasil dan profit yang tujuan utamanya produktifitas (Marsick, 1988). Bagaimana seseorang bisa bersifat refleksi kritis (*critically reflective*) di tempat kerja atau dalam organisasi lihat dari kemampuan seseorang untuk menyadari hubungan 3 jenis pembelajaran dalam pembelajaran transformatif yang diajukan oleh Mezirow. (Marsick, 1988). Intervensi pembelajaran transformatif terhadap radiografer di tempat kerja diharapkan mampu meningkatkan *safety performance* yang tidak lain adalah perilaku profesionalnya, CRWB adalah perilaku refleksi diri, dan praktik keselamatan pasien adalah perilaku-perilaku komunikasi efektif, mawas diri, dan landasan ilmu menjadi semakin baik. Berdasarkan kajian masalah maka kerangka analisis masalah diperlihatkan pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka analisis masalah

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan kajian masalah tersebut maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

“Apakah ada pengaruh intervensi pembelajaran transformatif terhadap perilaku radiografer terkait keselamatan pasien dalam konteks peningkatan budaya proteksi radiasi ?”

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini secara umum adalah menganalisis pengaruh intervensi pembelajaran transformatif terhadap perilaku radiografer terkait keselamatan pasien dalam konteks peningkatan budaya proteksi radiasi.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Menilai gambaran iklim keselamatan pasien di pelayanan CT Scan.
2. Menilai gambaran pengetahuan dan ketrampilan radiografer terkait aspek proteksi radiasi di pelayanan CT Scan.
3. Menilai gambaran manajemen di pelayanan CT Scan rumah sakit
4. Menganalisis hubungan hubungan antara iklim keselamatan pasien, pengetahuan-ketrampilan, dan *safety performance* radiografer.
5. Menganalisis pengaruh intervensi pembelajaran transformatif terhadap *Critically Reflective Work Behavior* radiografer di pelayanan CT Scan .

6. Menganalisis pengaruh intervensi pembelajaran transformatif terhadap *safety performance* radiografer di pelayanan CT Scan .
7. Menganalisis pengaruh intervensi pembelajaran transformatif terhadap komunikasi efektif, mawas diri, landasan ilmu radiografer di pelayanan CT Scan.
8. Menganalisis hubungan antara *safety performance*, komunikasi efektif, mawas diri, landasan ilmu radiografer di pelayanan CT Scan .
9. Menganalisis pengaruh praktik keselamatan pasien terhadap *safety performance* radiografer di pelayanan CT Scan .

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Ditemukannya pengaruh pembelajaran transformatif terhadap *safety performance* , *Critically Reflective Work Behaviour* , komunikasi efektif, mawas diri, dan landasan ilmu radiografer di pelayanan CT Scan dalam konteks peningkatan budaya proteksi radiasi.
2. Ditemukannya hubungan antara perilaku-perilaku radiografer terkait keselamatan pasien di pelayanan CT Scan yaitu : *safety performance* , komunikasi efektif, mawas diri, dan landasan ilmu.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Meningkatkan kemampuan komunikasi efektif radiografer sebagai modal membangun komunikasi dengan pasien, rekan sejawat, manajemen, dan

profesi lain dalam pelayanan radiologi dalam rangka menjamin keselamatan pasien.

2. Membangun mawas diri dan refleksi diri radiografer dalam konteks dunia kerja sebagai modal untuk pembelajaran yang terus menerus mengembangkan ketrampilan dan pengetahuan baru di era teknologi yang semakin maju.
3. Modul pelatihan pembelajaran transformatif yang telah disusun dapat dijadikan panduan bagi traniner/pengajar untuk pengajaran refleksi kritis radiografer.