



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS RISIKO KEGIATAN PRAKTIKUM TEKNIK
RADIOGRAFI DI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK
RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI POLITEKNIK
KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN JAKARTA II**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana kesehatan masyarakat**

**MAY ADI PUTRA
0906618463**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT
KEKHUSUSAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JULI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : May Adi Putra

NPM : 0900618463

Tanda Tangan :



Tanggal : Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : May Adi Putra

NPM : 0906618463

Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul Skripsi : Analisis Risiko Kegiatan Praktikum Teknik Radiografi di
Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diajukan sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

Pembimbing : Drs.Ridwan Z. Sjaaf, MPH

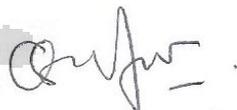


(.....)

Penguji : Doni Hikmat Ramdhan,SKM,MKKK,Ph.D(.....)



Penguji : Guntur Winarno,S.Si,M.Si



(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Juli, 2012

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

NAMA : MAY ADI PUTRA

NPM : 0906618463

MAHASISWA PROGRAM : SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT

TAHUN AKADEMIK : 2012

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

ANALISIS RISIKO KEGIATAN PRAKTIKUM TEKNIK RADIOGRAFI DI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN JAKARTA II

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Depok , Juli 2012



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan pemilik semesta alam dan penguasa atas segalanya yang telah memberikan rahmat dan hidayah-NYA dan junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul “Analisis Risiko Kegiatan Praktikum Teknik Radiografi di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan dan dorongan dari semua pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Kedua orang tua dan kakak, adik yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada panulis selama melaksanakan magang
2. Bapak Drs.Ridwan Z. Sjaaf, MPH sebagai pembimbing akademik
3. Seluruh staf pengajar di Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
4. Seluruh karyawan di Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi yang telah memberikan tempat untuk melakukan penelitian
5. Mirma Dyah Ayu Noviarini yang selalu memberikan doa, dukungan serta perhatian kepada penulis
6. Teman-teman dan sahabat yang selalu memberikan dukungan dan semangat

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak lepas dari kekurangan, maka kritik dan saran sangat penulis harapkan, semoga sebuah karya ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Depok, 2012.

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : May Adi Putra

NPM : 0906618463

Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Risiko Kegiatan Praktikum Teknik Radiografi di Laboratorium Jurusan
Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Kementerian
Kesehatan Jakarta II

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Juli 2012

Yang menyatakan


(May Adi Putra)

ABSTRAK

Nama : May Adi Putra
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : Analisis Risiko Kegiatan Praktikum Teknik Radiografi di
Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II

Penelitian ini membahas tentang nilai risiko yang didapat pada kegiatan teknik radiografi di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II tahun 2012. Penilaian risiko dilakukan dengan menganalisis nilai kemungkinan, pemajanan dan konsekuensi dari setiap tahapan pekerjaan yang kemudian dibandingkan dengan standar level risiko semikuantitatif W.T. Fine J untuk mengetahui level risiko yang ada pada setiap kegiatan praktikum. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan menggunakan metode semi kuantitatif AS/NZS 4360:2004. Hasil penelitian menyatakan bahwa level risiko yang dimiliki pada setiap langkah kegiatan praktikum di laboratorium meliputi level : *very high*, *substantial*, dan *priority 3*

Kata kunci:
AS/NZS 4360:2004, penilaian risiko, kemungkinan, pemajanan, konsekuensi, level risiko

ABSTRACT

Name : May Adi Putra
Departement : Occupational Health and Safety
Judul : Risk Analysis Activity Practice Technic Radiografi at Laboratory
Majors Technic Radiodiagnostic and Radioteraphy Polytechnic
Healthy Departement Healthy Jakarta II

This study discusses about risk assesment acquisition practice activity technic radiografi at Laboratory Majors Technic Radiodiagnostic and Radioteraphy Polytechnic Healthy Departement Healthy Jakarta II in 2012. Risk Assesment is done by analyzing theprobability value, exposure and consequences of each phase of work which is then compared to a standard level of risk semi-quantitative WT Fine J to determine the level of risk that exist at each stage of practice activity. This study is a descriptive analytical study using semi quantitative method AS / NZS 4360:2004. The study states that the level of risk that you have on each step practice activity in laboratory includes very high level, substantial level, and priority 3 level

Key words :
AS / NZS 4360:2004, Risk Assesment, Probability, Exposure, Consequences,
Level of Risk

DAFTAR ISI

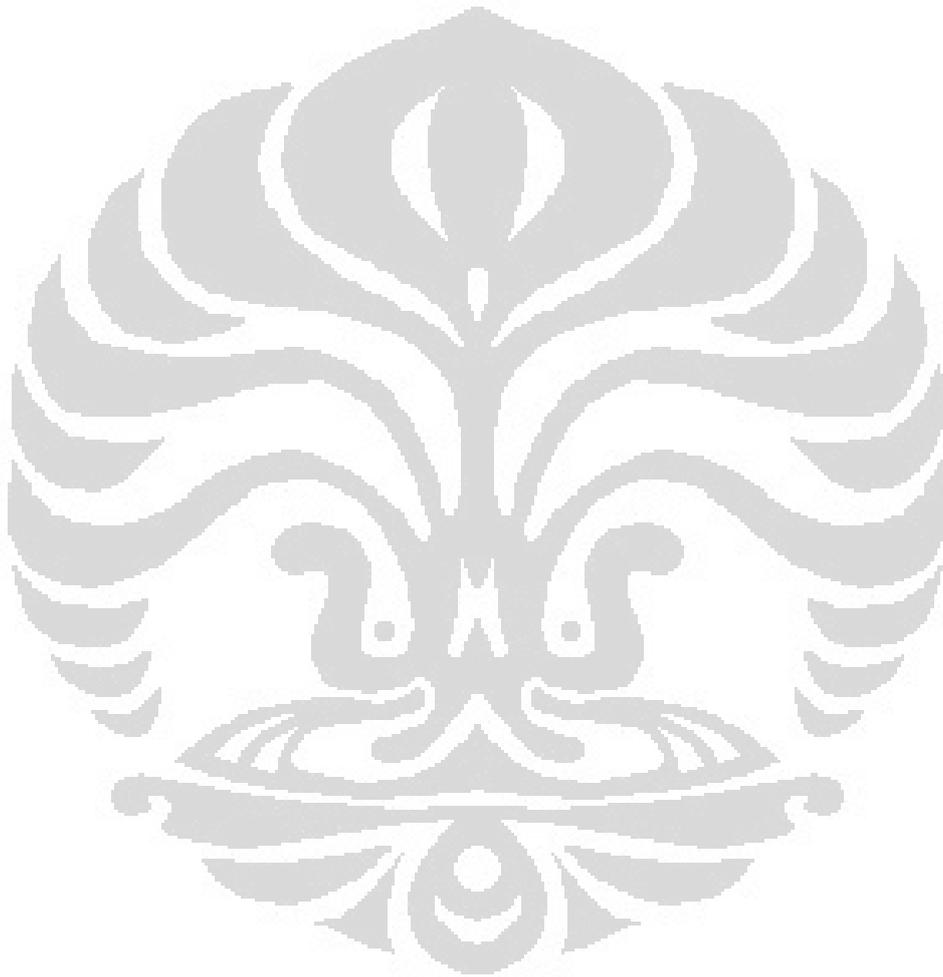
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Ruang Lingkup.....	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	5
2.2. Bahaya.....	7
2.3. Risiko.....	9
2.4. Manajemen Risiko.....	13
2.5. Radiologi.....	27
2.6. Hirarki Pengendalian.....	34
3. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI	36
3.1. Kerangka Teori.....	36
3.2. Kerangka Konsep.....	36
3.3. Definisi Operasional.....	38
4 METODE PENELITIAN	45
4.1. Desain Penelitian.....	45
4.2. Lokasi dan Waktu.....	45
4.3. Objek Penelitian.....	45
4.4. Pengumpulan Data.....	45
4.5. Pengolahan Data.....	46
5 GAMBARAN UMUM INSTANSI	47
5.1. Sejarah Instansi.....	47
5.2. Profil Instansi.....	48
5.3. Tujuan, Visi, Misi dan Arti Logo.....	49
5.4. Struktur Organisasi.....	53
5.5. Sarana Instansi.....	53

6	HASIL	65
6.1.	Tabel Identifikasi risiko K3	54
6.2.	Tabel Analisis Risiko	61
6.3.	Rekomendasi Pengendalian	65
7	PEMBAHASAN	70
7.1.	Pembahasan Analisa Risiko	70
7.2.	Pembahasan Hasil Penilaian Risiko	71
8	KESIMPULAN dan SARAN	78
8.1.	Kesimpulan	78
8.2.	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80
	DAFTAR LAMPIRAN	81
	Lampiran 1.	81
	Lampiran 2.	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Bagan Proses Manajemen Risiko.....	15
Gambar 2.2.	Bagan Proses Manajemen Risiko	31
Gambar 5.1	Gambar Logo Instansi.....	51

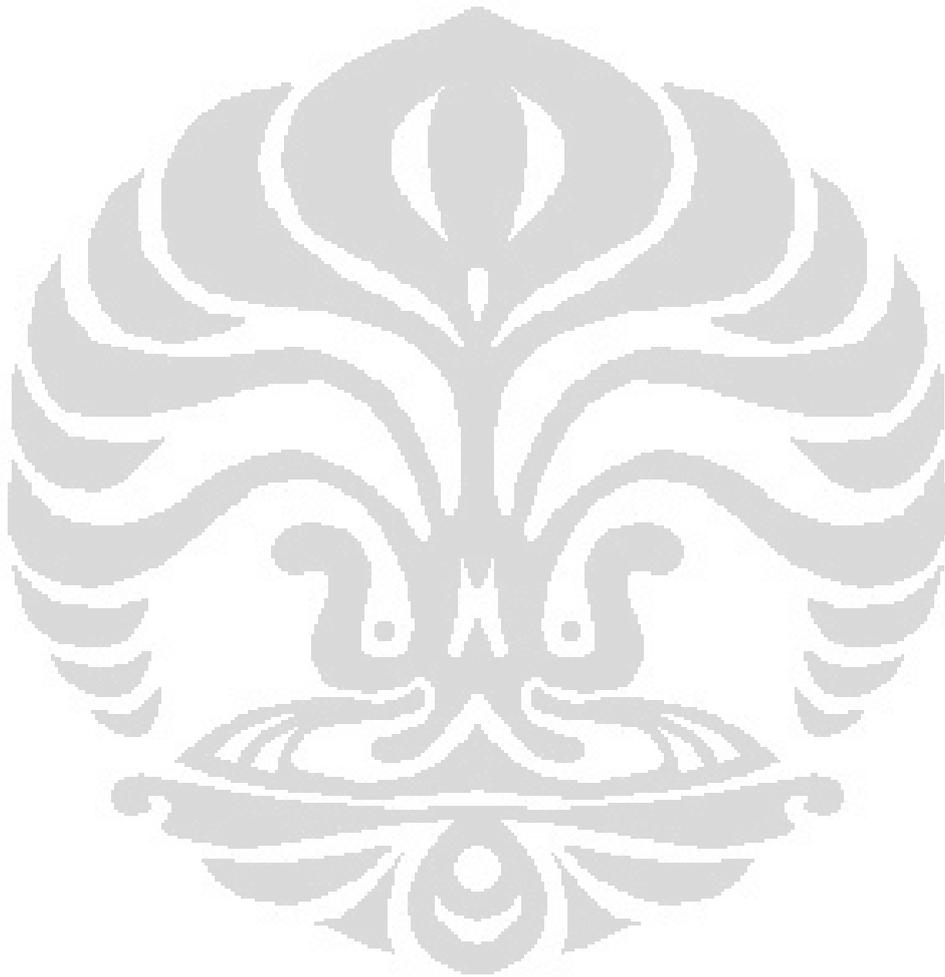


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ukuran Kualitatif dari Keparahan.....	22
Tabel 2.2	Ukuran Kualitatif dari Kemungkinan.....	22
Tabel 2.3	Matriks Analisis Risiko.....	22
Tabel 2.4	Analisis Risiko Semi Kuantitatif Berdasarkan AS/NZS.....	24
Tabel 2.5	Kategori Tingkat Risiko SemiKuantitatif.....	26
Tabel 2.6	Jumlah Kecelakaan Radiasi.....	28
Tabel 2.7	Penyebab Kesalahan Radiografi.....	29
Tabel 2.8	Penyebab Kesalahan Operator.....	29
Tabel 3.2	Kerangka Konsep.....	37
Tabel 3.3	Definisi Operasional.....	38
Tabel 6.1	Identifikasi Risiko K3 di Laboratorium.....	55
Tabel 6.2	Analisis Risiko di Laboratorium JurTRO Poltekkes Kemenkes...61	
Tabel 6.3	Rekomendasi Pengendalian.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spesifikasi Alat.....	81
Lampiran 2	Pedoman Wawancara.....	84



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesuksesan pembangunan diberbagai bidang yang ditunjang dengan kemajuan ilmu dan teknologi telah meningkatkan taraf hidup dan kesadaran masyarakat akan pentingnya keselamatan dan kesehatan. Peningkatan tersebut mempengaruhi meningkatnya kebutuhan masyarakat dari kualitas maupun kuantitasnya, dalam keselamatan dan kesehatan kerja sebagai salah satu unsur perlindungan tenaga kerja, merupakan faktor penting untuk meningkatkan produksi dan produktivitas perusahaan dan untuk pertumbuhan ekonomi. Dalam kenyataannya dapat dilihat masih banyaknya peristiwa kecelakaan-kecelakaan kerja, dan penyakit akibat kerja yang sebagian besar diantaranya disebabkan karena kurangnya perhatian berbagai pihak terkait terhadap Keselamatan dan kesehatan kerja, seperti misalnya :

- a. Rendahnya disiplin para pekerja untuk menerapkan langkah-langkah/prosedur kerja yang mendukung tercapainya K3
- b. Pengetahuan yang kurang kepada pekerja tentang Keselamatan dan kesehatan kerja yang berpotensi bahaya yang mengakibatkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja
- c. Masih ada komitmen Manajemen untuk melengkapi pekerjaanya dengan penggunaan alat pelindung diri dan pengetahuan dan peralatan kerja yang mendukung tercapainya K3

Salah satu solusi yang tepat dalam memutus rantai kecelakaan kerja dengan cara memajemen risiko di setiap tempat kerja agar lebih aman dan sehat juga sebagai jembatan penghubung atas kewajiban dari tiap-tiap pekerja dimana seluruh pekerja berkewajiban untuk memastikan bahwa tempat kerja sudah meminimalisasikan risiko penyebab kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja kepada seluruh staff atau orang lain.

Keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II sampai saat ini belum menjadi prioritas penting. Sebab hanya berfokus pada bahaya radiasi, sebenarnya ada bahaya dan risiko yang dapat menyebabkan penyakit akibat kerja atau kecelakaan kerja yang timbul dari aktifitas di laboratorium tersebut.

Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II adalah program pendidikan kesehatan yang mengajarkan tentang teori dan praktek yang berhubungan dengan teknik radiodiagnostik dan radioterapi yang menggunakan radiasi pengion yaitu sinar α , dan dimana porsi pengajaran yang diberikan adalah 40% adalah teori dan 60% adalah praktek, dan tempat praktek yang digunakan adalah laboratorium jurusan teknik radiodiagnostik dan radioterapi, dari porsi pengajaran yang diberikan sebanyak 60% yaitu praktek, oleh karena itu penggunaan radiasi pengion sinar α akan sering terjadi pemaparan terhadap dosen praktek, mahasiswa dan staff pengajar yang berada di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berbagai bahaya kesehatan dan keselamatan kerja yang terdapat di tempat kerja yang berpotensi menimbulkan berbagai macam risiko. Untuk itu diperlukan identifikasi bahaya di setiap aktivitas bekerja dan analisis risikonya untuk mendapatkan *level of risk* dari aktifitas praktikum dan bertujuan untuk mencegah dan meminimalisirkan risiko tersebut sehingga dapat dilakukan pengendaliaanya.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Aktifitas apa saja yang dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II?
2. Apa saja bahaya kesehatan keselamatan kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II?

3. Bagaimana tingkat risiko kesehatan keselamatan kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Mengetahui tingkat risiko kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II pada tahun 2012

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui aktifitas di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II
2. Mengetahui bahaya dan risiko kesehatan keselamatan kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II
3. Mengetahui tingkat risiko kesehatan keselamatan kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Laboratorium Politeknik Kemenkes Jakarta II

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur untuk mencegah dan meminimalisirkan bahaya di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II, sehingga dapat dilakukan pengendalian dan perbaikan di laboratorium tersebut.

1.5.2 Bagi Penulis

Dapat meningkatkan pengetahuan dan sarana pengembangan teori yang telah di dapat dalam perkuliahan sehingga diperoleh pengalaman langsung khususnya mengenai keselamatan dan kesehatan kerja yang ditulis dalam bentuk tulisan ilmiah.

1.5.3 Bagi Instansi Pendidikan

1. Menambah referensi di Universitas Indonesia tentang penerapan K3 Radiasi

2. Meningkatkan hubungan kerjasama antara institusi pendidikan

1.6 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah identifikasi bahaya dan penilaian risiko keselamatan kerja kemudian melihat nilai konsekuensi, paparan dan kemungkinan serta tingkat risiko yang terdapat di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi. Peneliti melakukan identifikasi bahaya dengan cara observasi berdasarkan area kerja dan tahapan kerja. Kemudian menganalisis nilai konsekuensi, paparan dan kemungkinan serta tingkat risiko dengan mengacu pada standar AS/NZS 4360 : 2004 tentang management risiko.

Penelitian dilakukan pada pertengahan bulan Mei sampai pertengahan Juni 2012. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara mengobservasi area kerja, tahapan kerja dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan dengan melihat data-data dan dokumen.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Secara *filosofi* adalah pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan tenaga kerja, manusia pada umumnya baik jasmani maupun rohani serta hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil dan makmur dan sejahtera.

Secara keilmuan adalah ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam upaya penanggulangan kecelakaan kerja termasuk kebakaran, peledakan, pencemaran dan penyakit akibat kerja. Secara yuridis (hukum) upaya perlindungan yang ditujukan kepada tenaga kerja dan orang lain yang berada ditempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat serta semua sumber maupun proses produksi dapat dipergunakan secara aman dan efisien. Keselamatan kerja adalah sarana utama untuk pencegahan kecelakaan baik yang berhubungan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, cacat, dan kematian sebagai akibat dari kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang bagi keamanan tenaga kerja dan landasan terhadap lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan dengan baik dan benar. (Suma'mur, 1981: 2)

Keselamatan dan kesehatan kerja sebagai ilmu terapan yang bersifat multidisiplin. Sebagai ilmu yang bersifat multidisiplin, pada hakekatnya keselamatan dan kesehatan kerja mempunyai tujuan untuk memperkecil atau menghilangkan potensi bahaya atau risiko yang dapat mengakibatkan kesakitan dan kecelakaan serta kerugian yang mungkin terjadi. Kerangka konsep berpikir keselamatan dan kesehatan kerja adalah menghindari risiko sakit dan celaka dengan pendekatan ilmiah dan praktis secara sistematis dan dalam kerangka fikir kesisteman.

Secara umum K3 mempunyai tujuan, antara lain :

1. Untuk meningkatkan dan mempertahankan kesehatan manusia yang terlibat dalam sistem, dalam rangka meningkatkan kesejahteraan.

2. Mengamankan suatu sistem kegiatan/pekerjaan, mulai dari input, proses, maupun output. Kegiatan yang dimaksud dapat berupa kegiatan produksi dalam sektor industri maupun di luar industri seperti di sektor publik dan yang lainnya.

Adapun tujuan keselamatan dan kesehatan kerja menurut Undang-undang No 1 tahun 1970:

- a. Melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktifitas nasional
- b. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada ditempat kerja
- c. Menjamin proses produksi dapat berjalan secara lancar, aman dan tanpa hambatan

Disamping itu, keselamatan kerja dapat membantu peningkatan produksi dan produktivitas, atas dasar :

- a) Dengan tingkat keselamatan yang tinggi, kecelakaan yang dapat menjadi sebab sakit, cacat, kelemahan dapat di kurangi atau di tekan seminimal mungkin, sehingga pembiayaan yang tidak perlu dapat di hindarkan.
- b) Tingkat keselamatan yang tinggi sejalan dengan pemeliharaan dan penggunaan peralatan kerja dan mesin yang produktif dan efisien.
- c) Dalam berbagai hal, tingkat keselamatan yang tinggi menciptakan kondisi yang mendukung kenyamanan kerja.
- d) Praktek keselamatan tidak bisa di pisahkan dari keterampilan, keduanya berjalan sejajar dan merupakan unsur essensial bagi kelangsungan proses produksi.
- e) Partisipasi antar pengusaha dan buruh dalam pelaksanaannya keselamatan dan kesehatan kerja, sehingga membantu hubungan buruh dan pengusaha yang merupakan landasan kuat bagi terciptanya kelancaran produksi (Suma'mur, 1986).

Ruang lingkup keselamatan dan kesehatan kerja dapat dijelaskan sebagai berikut (Rachman, 1990) :

- a. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja diterapkan disemua tempat kerja yang didalamnya melibatkan aspek manusia sebagai tenaga kerja, bahaya akibat kerja dan usaha yang dikerjakan.
- b. Aspek perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja meliputi:
 - 1.Tenaga kerja dari semua jenjang keahlian
 - 2.Peralatan dan bahan yang dipergunakan
 - 3.Faktor-faktor lingkungan fisik, biologi, kimia, maupun sosial
 - 4.Proses produksi
 - 5.Karakteristik dan sifat pekerjaan
 - 6.Teknologi dan metode kerja
- c. Penerepan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja dilaksanakan sejak perencanaan sampai proses pekerjaan selesai.
- d. Semua pihak yang terlibat dalam proses industri atau perusahaan ikut bertanggung jawab atas keberhasilan usaha keselamatan dan kesehatan kerja.

2.2 Bahaya

Bahaya dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berpotensi menyebabkan kerugian, baik dalam bentuk cedera atau gangguan kesehatan pada pekerja maupun kerusakan harta benda antara lain berupa kerusakan mesin, alat, properti, termasuk proses produksi dan lingkungan serta terganggunya citra perusahaan (Kurniawidjaja, 2010).

Bahaya kesehatan adalah bahaya yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Dari sudut pandang kesehatan kerja, sistem kerja mencakup empat komponen kerja, yaitu pekerja, lingkungan kerja, pekerjaan, pengorganisasian pekerjaan dan budaya kerja. Setiap komponen kerja dapat menjadi sumber atau situasi yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi kesehatan pekerja (Kurniawidjaja, 2010).

Bahaya / *Hazard* dapat digolongkan berdasarkan jenisnya (Kurniawidjaja, 2010) ;

1. Bahaya fisik, misalnya yang berkaitan dengan peralatan seperti bahaya listrik.
2. Bahaya kimia, misalnya yang berkaitan dengan material / bahan seperti antiseptik, aerosol, insektisida. Dll
3. Bahaya biologi, misalnya yang berkaitan dengan makhluk hidup yang berada di lingkungan kerja seperti virus dan bakteri.
4. Bahaya Psikososial, misalnya yang berkaitan dengan perilaku pekerja dan kehidupan masyarakat dimana pekerjaan berlangsung seperti sikap ceroboh dan salah persepsi karena nilai budaya yang berbeda.

Klasifikasi bahaya menurut jenisnya tersebut membawa juga pengertian mengenai sumber bahaya yang dapat dibagi atas (Kurniawidjaja, 2010):

- a. Manusia dengan segala karakteristiknya baik secara fisik, mental, pengetahuan, keterampilan dan yang lainnya.
- b. Peralatan yang disainnya tidak tepat, kualitasnya mudah rusak ataupun kurang terawat.
- c. Material / bahan yang secara kimiawi misalnya mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi.
- d. Lingkungan tempat berlangsungnya pekerjaan kurang memadai, seperti sempit, kotor, licin, dll.

Dan bahaya juga dapat diklasifikasikan terdiri daridua yaitu :

2.2.1 Bahaya Keselamatan Kerja

Merupakan bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan luka (*injury*), cacat hingga kematian serta kerusakan property, dampak yang timbulkan bersifat akut. Jenis bahaya keselamatan kerja diklafisikasikan menjadi :

1. Bahaya mekanis yaitu bersumber dari peralatan mekanis dan benda bergerak secara manual atau bergerak dengan menggunakan penggerak. Gerakan mekanis ini dapat menyebabkan cedera atau kerusakan, seperti tersayat, terpotong, terpeleset dan lain – lain.

2. Bahaya elektrik yaitu bersumber dari energy listrik yang dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, konsleting, sengatan listrik.
3. Bahaya kebakaran dan peledakan yaitu bersumber dari bahan kimia yang bersifat explosive atau flammable.

2.2.2 Bahaya Kesehatan Kerja

Bahaya kesehatan kerja merupakan bahaya yang mempunyai dampak terhadap kesehatan manusia dan penyakit akibat kerja. Dampak yang ditimbulkan bersifat kronis. Jenis bahaya kesehatan kerja dapat diklasifikasikan menjadi :

- a. Bahaya fisik, antara lain yaitu kebisingan, getaran, radiasi, suhu ekstrim dan pencahayaan.
- b. Bahaya kimia, mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Bahaya yang dapat ditimbulkan seperti keracunan dan iritasi.
- c. Bahaya biologi, yaitu bahaya yang berkaitan dengan makhluk hidup seperti bakteri, virus, dan jamur.
- d. Bahaya ergonomik, antara lain yaitu *manual handling*, postur janggal, dan *repetitive movement*.
- e. Bahaya psikologi, antara lain yaitu beban kerja berat, hubungan dan kondisi kerja yang tidak nyaman.

2.3 Risiko

Risiko adalah kemungkinan kejadian yang tidak di kehendaki yang dapat menghasilkan bahaya dikarenakan pekerjaan atau aktifitas (Kurniawidjaja, 2010). Risiko merupakan suatu ukuran kemungkinan dari dampak yang merugikan termasuk cedera, penyakit maupun kerugian ekonomi, resiko juga dapat diartikan sebagai besarnya kemungkinan dan tingkat keparahan atau potensi kerugian yang muncul (Kalloru, 1996).

Menurut AS/NZS 4360:2004, risiko adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran, diukur dengan hukum sebab akibat. Risiko diukur berdasarkan nilai kemungkinan dan

konsekuensi atau dampak hanya akan terjadi bila ada bahaya dan kontak atau pajanan antara manusia dengan peralatan ataupun material yang terlibat dalam suatu interaksi. Formula yang digunakan dalam melakukan perhitungan risiko adalah :

$$\text{Risk} = \text{Probability} \times \text{Exposure} \times \text{Consequences}$$

Menurut Soehatman Ramli (2010), risiko yang dihadapi oleh suatu organisasi atau perusahaan dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari dalam maupun dari luar. Oleh karena itu, risiko dalam organisasi sangat beragam sesuai dengan sifat, lingkup, skala, dan jenis kegiatannya antara lain yaitu :

2.3.1 Risiko finansial (*financial risk*)

Setiap organisasi atau perusahaan mempunyai risiko finansial yang berkaitan dengan aspek keuangan. Ada berbagai risiko finansial seperti piutang macet, perubahan suku bunga, nilai tukar mata uang dan lain-lain. Risiko keuangan ini harus dikelola dengan baik agar organisasi tidak mengalami kerugian atau bahkan sampai gulung tikar.

2.3.2 Risiko pasar (*market risk*)

Risiko pasar dapat terjadi terhadap perusahaan yang produknya dikonsumsi atau digunakan secara luas oleh masyarakat. Setiap perusahaan mempunyai tanggung jawab terhadap produk dan jasa yang dihasilkannya. Perusahaan wajib menjamin bahwa produk barang atau jasa yang diberikan aman bagi konsumen. Dalam Undang-undang No. 8 tahun 1986 tentang Perlindungan Konsumen memuat tentang tanggung jawab produsen terhadap produk dan jasa yang dihasilkannya termasuk keselamatan konsumen atau produk (*product safety* atau *product liability*). Perusahaan harus memperhitungkan risiko pasar seperti adanya penolakan terhadap produk atau mungkin tuntutan hukum dari masyarakat konsumen atau larangan beredarnya produk dimasyarakat oleh lembaga yang berwenang. Risiko lain yang berkaitan dengan pasar dapat berupa persaingan pasar. Dalam era pasar terbuka konsumen memiliki

kebebasan untuk memilih produk atau jasa yang disukainya dan sangat kritis terhadap mutu, harga, layanan dan jaminan keselamatannya. Setiap produk yang bersaing di pasar bebas menghadapi risiko untuk ditinggalkan konsumen.

2.3.3 Risiko alam (*natural risk*)

Bencana alam merupakan risiko yang dihadapi oleh siapa saja dan dapat terjadi setiap saat tanpa bisa diduga waktu, bentuk dan kekuatannya. Bencana alam dapat berupa angin topan atau badai, gempa bumi, tsunami, tanah longsor, banjir, dan letusan gunung berapi. Disamping korban jiwa, bencana alam juga mengakibatkan kerugian materil yang sangat besar yang memerlukan waktu pemulihan yang lama. Di Indonesia, bencana alam merupakan ancaman serius bagi setiap usaha atau kegiatan. Indonesia berada di pertemuan lempeng yang meningkatkan risiko terjadinya gempa. Indonesia berada di antara dua benua dan dua lautan luas yang berpengaruh terhadap pola cuaca dan iklim. Indonesia juga memiliki rantai gunung berapi yang masih aktif. Oleh karena itu, faktor bencana alam harus diperhitungkan sebagai risiko yang dapat terjadi setiap saat.

2.3.4 Risiko operasional

Risiko dapat berasal dari kegiatan operasional yang berkaitan dengan bagaimana cara mengelola perusahaan yang baik dan benar. Perusahaan yang memiliki sistem manajemen yang kurang baik mempunyai risiko untuk mengalami kerugian. Risiko operasional suatu perusahaan tergantung dari jenis, bentuk dan skala bisnisnya masing-masing. Yang termasuk kedalam risiko operasional antara lain yaitu :

a. Ketenagakerjaan

Tenaga kerja merupakan asset paling berharga dan menentukan dalam operasi perusahaan. Pada dasarnya perusahaan telah mengambil risiko yang berkaitan dengan ketenagakerjaan ketika perusahaan memutuskan untuk menerima seseorang bekerja. Perusahaan harus membayar gaji yang memadai bagi pekerjanya serta memberikan jaminan

sosial yang diwajibkan menurut perundangan. Disamping itu perusahaan juga harus memberikan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja serta membayar tunjangan jika tenaga kerja mendapat kecelakaan. Tenaga kerja merupakan salah satu unsur yang dapat memicu atau menyebabkan terjadinya kecelakaan atau kegagalan dalam proses produksi. Mempekerjakan pekerja yang tidak terampil, kurang pengetahuan,

b. Teknologi

Aspek teknologi disamping bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas juga mengandung berbagai risiko. Penggunaan mesin modern misalnya dapat menimbulkan risiko kecelakaan dan pengurangan tenaga kerja. Teknologi juga bersifat dinamis dan terus berkembang dengan inovasi baru. Perusahaan yang buta terhadap perkembangan teknologi akan mengalami kemunduran dan tidak mampu bersaing dengan perusahaan lain yang menggunakan teknologi yang lebih baik. Penerapan teknologi yang lebih baik oleh pesaing akan mempengaruhi produk, biaya dan kualitas yang dihasilkan sehingga dapat menjadi ancaman bagi perusahaan. Oleh karena itu, pemilihan dan penggunaan teknologi harus mempertimbangkan dampak risiko yang ditimbulkan.

c. Risiko K3

Risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas bisnis yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja. Umumnya risiko K3 dikonotasikan sebagai hal yang negatif seperti :

- Kecelakaan terhadap tenaga kerja dan asset perusahaan
- Kebakaran dan peledakan
- Penyakit akibat kerja
- Kerusakan sarana produksi

□ Gangguan operasi

Menurut data kecelakaan di Indonesia, pada tahun 2007 terjadi 89.000 kecelakaan kerja pada seluruh perusahaan yang menjadi anggota Jamsostek yang meliputi 7 juta pekerja. Salah satu upaya untuk mengendalikan risiko K3 adalah dengan menerapkan sistem manajemen K3 dengan salah satu aspeknya adalah melalui identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang diimplementasikan di berbagai perusahaan.

2.3.5 Risiko keamanan (*security risk*)

Masalah keamanan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan usaha atau kegiatan suatu perusahaan seperti pencurian asset perusahaan, data informasi, data keuangan, formula produk, dll. Di daerah yang mengalami konflik dan gangguan keamanan dapat menghambat atau bahkan menghentikan kegiatan perusahaan. Risiko keamanan dapat dikurangi dengan menerapkan sistem manajemen keamanan dengan pendekatan manajemen risiko. Manajemen keamanan dimulai dengan melakukan identifikasi semua potensi risiko keamanan yang ada dalam kegiatan bisnis, Melakukan penilaian risiko dan selanjutnya melakukan langkah pencegahan dan pengamanannya.

2.3.6 Risiko sosial

Risiko sosial adalah risiko yang timbul atau berkaitan dengan lingkungan sosial dimana perusahaan beroperasi. Aspek sosial budaya seperti tingkat kesejahteraan, latar belakang budaya dan pendidikan dapat menimbulkan risiko baik yang positif maupun negatif. Budaya masyarakat yang tidak peduli terhadap aspek keselamatan akan mempengaruhi keselamatan operasi perusahaan.

2.4 Manajemen risiko

Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk memperkecil kerugian dan meningkatkan kesempatan atau peluang. Pada dasarnya manajemen risiko bersifat pencegahan terhadap terjadinya kerugian maupun kecelakaan kerja.

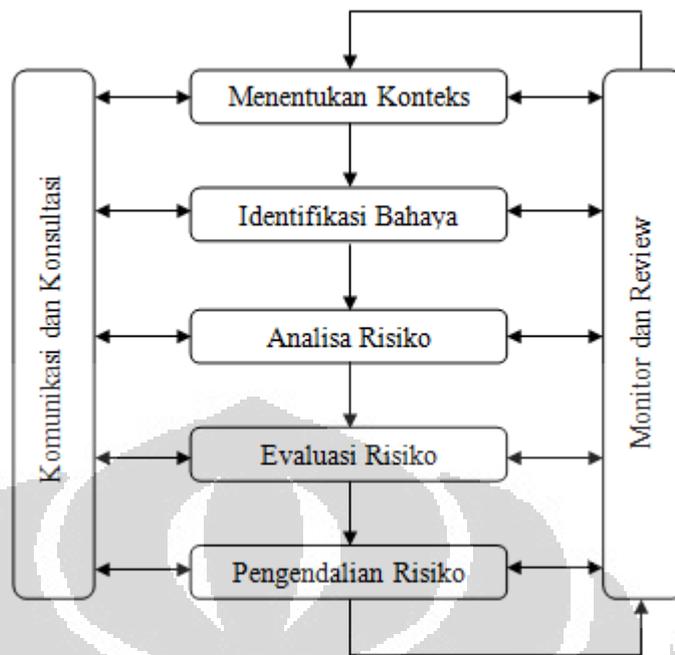
Menurut AS/NZS 4360, "*Risk management is an iterative process consisting of well-defined steps which, taken in sequence, support better*

decision-making by contributing a greater insight into risks and their impacts.” Manajemen risiko adalah suatu proses yang terdiri dari langkah-langkah yang telah dirumuskan dengan baik, mempunyai urutan (langkah-langkah) dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dengan melihat risiko dan dampak yang dapat ditimbulkan.

Manajemen risiko merupakan metode yang sistematis yang terdiri dari menetapkan konteks, mengidentifikasi, meneliti, mengevaluasi, perlakuan, monitoring dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan aktivitas apapun, proses atau fungsi sehingga dapat memperkecil kerugian perusahaan. Pelaksanaan manajemen risiko haruslah menjadi bagian integral dari suatu bentuk manajemen yang baik. Proses manajemen risiko ini merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk terciptanya perbaikan yang berkelanjutan. Proses ini dapat diterapkan di semua tingkatan kegiatan, jabatan, proyek, produk, maupun asset. Manajemen risiko dapat memberikan manfaat yang optimal jika diterapkan sejak awal kegiatan. Proses manajemen risiko juga sering dikaitkan dengan proses pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi/perusahaan.

Proses manajemen risiko harus dilakukan secara komprehensif dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari manajemen proses. Proses manajemen risiko sebagaimana yang terdapat dalam Risk Management Standard AS/NZS 4360, yang meliputi :

1. Menentukan konteks (tujuan)
2. Identifikasi risiko
3. Analisis risiko
4. Evaluasi risiko
5. Pengendalian risiko
6. Monitor dan review
7. Komunikasi dan konsultasi.



Gambar 2.1 : Bagan proses manajemen risiko AS/NZS : 4360

Elemen utama dari proses manajemen risiko AS/NZS : 4360 meliputi:

A. Menentukan konteks

Dalam konteks manajemen risiko organisasi perlu menetapkan tujuan, strategi, ruang lingkup dan parameter dari aktivitas atau bagian dari organisasi dimana proses manajemen risiko harus dilaksanakan dan ditetapkan. Proses tersebut dilakukan dengan pemikiran dan pertimbangan yang matang untuk memenuhi keseimbangan biaya, keuntungan dan kesempatan. Prasyarat sumber risiko dan pencatatannya dibuat secara spesifik. Dalam melakukan aktivitas manajemen risiko, organisasi perlu menetapkan ruang lingkup dan batasan-batasan. Penentuan batasan-batasan dan lingkup aplikasi dari manajemen risiko dipengaruhi oleh :

- Organisasi, proses, merancang atau aktivitas dan menetapkan sasaran dan tujuannya
- Kebijakan dan keputusan yang harus dibuat
- Waktu dan lokasi aktivitas proyek manajemen risiko

- Identifikasi studi pelaksanaan, ruang lingkup, sasaran dan sumber daya yang diperlukan
- Gambaran luas dan kedalaman dari aktivitas manajemen risiko
- Hubungan dengan aktivitas/pekerjaan lain dalam organisasi
- Tanggung jawab dan peran dari berbagai bagian di dalam organisasi dalam proses manajemen risiko

B. Identifikasi bahaya

Identifikasi risiko merupakan suatu langkah untuk mengenali atau untuk menjawab pertanyaan apa risiko yang dapat terjadi, bagaimana dan mengapa hal tersebut dapat terjadi. Tujuan dari identifikasi risiko adalah untuk mengumpulkan sebanyak-banyaknya sumber bahaya dan aktivitas berisiko yang dapat mengganggu tujuan, sasaran dan pencapaian organisasi.

Beberapa hal yang harus dilakukan dalam identifikasi bahaya antara lain yaitu :

- a. Menyusun daftar risiko secara komprehensif dari kejadian-kejadian yang dapat berdampak pada setiap elemen kegiatan.
- b. Pencatatan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi risiko yang ada secara rinci sehingga menggambarkan proses yang terjadi.
- c. Menyusun scenario proses kejadian yang akan menimbulkan risiko berdasarkan informasi gambaran hasil identifikasi masalah/bahaya. Penyusunan scenario proses kejadian dapat memberikan faktor-faktor yang dapat diduga menjadi penyebab ataupun mempengaruhi timbulnya risiko.

Hal-hal tersebut dapat memberikan gambaran mengenai konsekuensi dan probabilitas dari risiko yang ada. Konsekuensi dan probabilitas merupakan variabel yang diperlukan dalam penentuan tingkat/level risiko. Metode dan teknik yang dapat digunakan untuk identifikasi risiko diantaranya yaitu metode *checklist*, penilaian berdasarkan pengalaman dan pencatatan, *flowcharts*, *brainstorming*, analisis sistem, analisis *scenario* dan teknik sistem engineering.

C. Analisis risiko

Dilakukan dengan menentukan tingkatan probabilitas, exposure dan konsekuensi yang akan terjadi. Kemudian ditentukan tingkatan risiko yang ada dengan mengalihkan ketiga variabel tersebut (probabilitas x exposure x konsekuensi).

D. Evaluasi risiko

Evaluasi risiko mempunyai tujuan untuk melihat apakah risiko yang telah dianalisa dapat diterima atau tidak dengan membandingkan tingkat risiko yang telah dihitung pada tahapan analisis risiko dengan kriteria standar yang digunakan. Hasil evaluasi risiko antara lain yaitu:

- a. Gambaran tentang seberapa penting risiko yang ada
- b. Gambaran tentang prioritas risiko yang perlu ditanggulangi
- c. Gambaran tentang kerugian yang mungkin terjadi baik dalam parameter biaya ataupun parameter lainnya
- d. Masukkan informasi untuk pertimbangan tahapan pengendalian.

E. Pengendalian risiko

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko. Risiko yang telah diketahui besar dan potensi risikonya harus dikelola dengan tepat, efektif dan sesuai dengan kemampuan dan kondisi perusahaan.

Menurut AS/ANZ 4360, pengendalian risiko secara general dilakukan dengan pendekatan sebagai berikut :

1. Hindarkan risiko dengan mengambil keputusan untuk menghentikan kegiatan atau penggunaan proses, bahan, alat yang berbahaya
2. Mengurangi kemungkinan terjadi
3. Mengurangi konsekuensi terjadi
4. Pengalihan risiko ke pihak lain
5. Menanggung risiko yang tersisa.

Proses pengendalian risiko menurut AS/NZS 4360 adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi risiko dapat ditentukan apakah suatu risiko dapat diterima atau tidak. Jika risiko dapat diterima, cukup dengan melakukan pemantauan dan monitoring berkala dalam pelaksanaan operasi.
2. Dalam peringkat risiko, dikategorikan sebagai risiko sedang sehingga dapat diterima perusahaan. Karena itu tidak perlu dilakukan tindakan pengendalian lebih lanjut. Perusahaan cukup melakukan pemantauan berkala baik ditempat kerja maupun terhadap tenaga kerja untuk mengetahui apakah ada efek yang tidak diinginkan.

F. Monitor dan Review

Monitor dan review terhadap hasil sistem manajemen risiko yang dilakukan serta mengidentifikasi perubahan-perubahan yang perlu dilakukan.

G. Komunikasi dan Konsultasi

- Komunikasi dan konsultasi dengan pengambil keputusan internal dan eksternal untuk tindak lanjut dari hasil manajemen risiko yang dilakukan.
- Manajemen risiko dapat diterapkan di setiap level di organisasi.
- Manajemen risiko dapat diterapkan di level strategis dan level operasional. Manajemen risiko juga dapat diterapkan pada proyek yang spesifik, untuk membantu proses pengambilan keputusan ataupun untuk pengelolaan daerah dengan risiko yang spesifik.

2.4.1 Identifikasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap risiko yang akan dikelola. Identifikasi harus dilakukan terhadap semua risiko, baik yang berada didalam ataupun diluar organisasi. Identifikasi dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

a. Apa yang dapat terjadi

Tujuannya adalah untuk menyusun daftar risiko secara komprehensif dari kejadian-kejadian yang dapat berdampak pada setiap elemen

kegiatan. Perlu juga dilakukan pencatatan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi risiko yang ada secara rinci sehingga menggambarkan proses yang terjadi. Pada dasarnya tahap ini memberikan eksplorasi gambaran permasalahan yang sedang dihadapi. Tahap ini nantinya akan memberikan besaran konsekuensi yang dapat terjadi. Konsekuensinya merupakan salah satu variabel penting untuk penentuan level risiko lainnya.

b. Bagaimana dan mengapa itu terjadi

Pada tahap ini dilakukan penyusunan skenario proses kejadian yang akan menimbulkan risiko berdasarkan informasi gambaran hasil eksplorasi masalah diatas. Skenario menjadi penting untuk memberikan rangkaian “cerita” tentang proses terjadinya sebuah risiko, termasuk faktor-faktor yang dapat diduga menjadi penyebab ataupun mempengaruhi timbulnya risiko, tahap ini akan memberikan rentang probabilitas yang ada. Sebagaimana konsekuensi, maka probabilitas juga merupakan variabel penting yang akan menentukan level risiko yang ada.

c. Peralatan dan tehnik

Pendekatan yang digunakan untuk identifikasi risiko diantaranya, *checklist*, penilaian berdasarkan pengalaman dan pencatatan, *flow charts*, *brainstorming*, analisis sistem, analisis skenario, dan tehnik sistem *engineering*.

Identifikasi risiko ada beberapa metode, pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode Job Safety Analysis (JSA) untuk setiap risiko dari tahap pekerjaan perawat saat menyuntik atau menggunakan benda tajam, mengidentifikasi bahayanya dan mengukur cara pengendalian dan pelaksanaannya.

2.4.2 Job Hazard Analysis (JSA)

Menurut OSHA 3071, *Job Hazard Analysis* (JHA) merupakan teknik yang berfokus pada tahapan pekerjaan sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum kejadian yang tidak diinginkan terjadi. Teknik ini lebih fokus kepada interaksi antara pekerja, tugas pekerjaan,

peralatan dan lingkungan kerja. Setelah diketahui bahaya-bahaya yang terdapat pada tahapan pekerjaan maka dilakukan usaha untuk menghilangkan atau mengurangi risiko bahaya ke tingkat yang dapat diterima. JHA sangat penting dilakukan untuk dapat menentukan dan menetapkan prosedur kerja dengan tepat sehingga kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dapat dicegah ketika pekerja melakukan suatu prosedur kerja yang baik.

JHA dapat diterapkan ke dalam beberapa jenis pekerjaan, namun terdapat beberapa prioritas pekerjaan yang perlu dilakukan JHA yaitu :

- Pekerjaan dengan tingkat cedera dan penyakit yang tinggi
- Pekerjaan yang berpotensi mengakibatkan cacat permanen, cedera atau sakit. Walaupun tidak ada riwayat kecelakaan yang terjadi sebelumnya
- Pekerjaan yang mempunyai peluang kecil tetapi dapat mengakibatkan kecelakaan atau cedera yang parah
- Pekerjaan yang baru, atau proses dan prosedur kerja yang berubah
- Pekerjaan yang cukup kompleks sehingga membutuhkan intruksi kerja secara tertulis

Keuntungan JHA :

- Bahaya dapat diidentifikasi
- Prosedur / langkah kerja dapat dibuat dengan benar
- Meningkatkan keselamatan
- Melatih pekerja baru atau pengganti
- Meningkatkan kesadaran keselamatan
- Berpikir sebelum bertindak
- Melatih cara kerja yang benar

Membuat JHA :

- Pekerjaan yang kompleks dipecah menjadi pekerjaan-pekerjaan yang kecil.
- Uraikan langkah kerja dari setiap pekerjaan
- Kenali bahaya yang ada dari setiap langkah kerja

- Tetapkan tindakan pencegahan dari bahaya yang dikenali
- Tetapkan prosedur, langkah kerja yang tepat yang dapat mengurangi bahaya dan mencegah kecelakaan.

2.4.3 Analisis Risiko

Analisis risiko akan tergantung informasi risiko dan data yang tersedia. Metode analisis yang digunakan bisa bersifat kualitatif, semi kuantitatif, atau kuantitatif bahkan kombinasi dari ketiganya tergantung dari situasi dan kondisinya. Urutan kompleksitas serta besarnya biaya analisis (dari kecil hingga besar) adalah : kualitatif, semi kuantitatif, dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang level risiko. Setelah itu dapat dilakukan analisis semi kuantitatif ataupun kuantitatif untuk lebih merinci level risiko yang ada. Penjelasan tentang karakteristik jenis-jenis analisis tersebut dapat dilihat dibawah ini :

a. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif menggunakan bentuk kata atau skala deskriptif untuk menjelaskan seberapa besar potensi risiko yang akan diukur.

Hasilnya misalnya risiko dapat termasuk dalam :

- Risiko rendah
- Risiko sedang
- Risiko tinggi

Analisis kualitatif digunakan untuk kegiatan skrining awal pada risiko yang membutuhkan analisis lebih rinci dan lebih mendalam.

Menurut standar AS/NZS 4360, kemungkinan atau *probability* diberi rentang antara risiko yang jarang terjadi (*rare*) sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat (*almost certain*). Sedangkan untuk keparahan atau *consequence* dikategorikan antara kejadian yang tidak menimbulkan cedera atau kerugian kecil sampai dampak yang paling parah yaitu menimbulkan kejadian fatal (meninggal dunia) atau kerusakan besar terhadap asset perusahaan. Berikut merupakan tabel konsekuensi dan kemungkinan menurut standar AS/NZS 4360 :

Tabel 2.1 Ukuran Kualitatif dari Keparahan (*Consequence*)

Level	Penjelasan	Contoh penjelasan rinci
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian financial kecil
2	<i>Minor</i>	P3K, penanganan di tempat, kerugian financial sedang
3	<i>Major</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian financial besar
4	<i>Moderate</i>	Cidera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negative, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, keracunan hingga ke luar area dengan efek gangguan, kerugian financial sangat besar

Tabel 2.2 Ukuran Kualitatif dari Kemungkinan (*Probability*)

Level	Penjelasan	Contoh penjelasan rinci
1	<i>Almost certain</i>	Terjadi hampir disemua keadaan
2	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sewaktu-waktu
4	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang
5	<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu

Tabel 2.3 Matriks Analisis Risiko Kualitatif (level Risiko)

Probability	Consequence				
	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
<i>1.Almost certain</i>	H	H	E	E	E
<i>2.Likely</i>	M	H	H	E	E
<i>3.Possible</i>	L	M	H	E	E
<i>4.Unlikely</i>	L	L	M	H	E
<i>5.Rare</i>	L	L	M	H	H

Keterangan :

E : Sangat berisiko, dibutuhkan tindakan secepatnya

H : Berisiko besar, dibutuhkan perhatian dari manajemen puncak

M : Risiko sedang, tanggung jawab manajemen harus spesifik

L : Risiko rendah, ditangani dengan prosedur rutin

b. Analisis Semi-Kuantitatif

Pada analisis semi kuantitatif, skala kualitatif yang telah disebutkan diatas diberi nilai. Setiap nilai yang diberikan haruslah menggambarkan derajat konsekuensi maupun probabilitas dari risiko yang ada.

Kehati-hatian harus dilakukan dalam menggunakan analisis semi-kuantitatif, karena nilai yang kita buat belum tentu mencerminkan kondisi obyektif yang ada dari sebuah risiko.

Salah satu metode analisis semi kuantitatif yang sering digunakan yaitu metode Fine (Dickson, 2001). Metode tersebut terdiri dari tiga faktor utama yaitu *consequence*, *exposure* dan *likelihood* yang telah ditentukan rating atau nilainya. Nilai dari ketiga factor tersebut dikalikan untuk mengetahui tingkat risikonya.

Ketepatan perhitungan akan sangat bergantung kepada tingkat pengetahuan tim ahli dalam analisis tersebut terhadap proses terjadinya sebuah risiko. Oleh karena itu kegiatan analisis ini sebaiknya dilakukan oleh sebuah tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu dan background, tentu saja juga melibatkan manajer ataupun supervisor di bidang operasi.

Tabel 2.4 Analisis risiko semi kuantitatif berdasarkan AS / NZS
(Australian standar / new Zealand standar) 4630 : 2004

Faktor	Description	Rating
Consequences Akibat yang timbul dari suatu kejadian	Catastrophe : Kematian banyak orang, aktifitas dihentikan, kerusakan permanen pada lingkungan luas	100
	Disaster : Kematian pada satu hingga beberapa orang, kerusakan permanen pada lingkungan lokal.	50
	Very serious : Cacat permanent, kerusakan temporer lingkungan lokal.	25
	Serious : Cacat non permanen bukan cedera dan penyakit parah yang permanen, sedikit berakibat buruk pada lingkungan	15
	Important : Dibutuhkan perawatan medis, terjadi emisi buangan tetapi tidak menimbulkan kerusakan lingkungan.	5
	Noticeable : Luka ringan, sakit ringan, kerugian sedikit, terhentinya kegiatan sementara	1
Exposure Frekuensi atau durasi paparan terhadap bahaya ⁵²	Continuously : Sering terjadi > 1x Sehari	10
	Frequently : Sering 1x Sehari	6
	Ocasionally : Kadang-kadang, 1x seminggu – 1x sebulan	3
	Infrequent : Jarang, 1x sebulan – 1x setahun	2
	Rare : Jarang diketahui kapan terjadinya	1
	Very rare : tidak diketahui kapan terjadinya	0,5

Likelihood Kemungkinan untuk terjadinya suatu risiko	<i>Almost Certain :</i> Kejadian kecelakaan yang paling sering, pasti terjadi	10
	<i>Likely :</i> Kemungkinan terjadi kecelakaan 50% : 50%	6
	<i>Unsure but Possible :</i> Kejadian yang sangat kecil kemungkinan terjadi	3
	<i>Remoty Possible :</i> Kejadian yang sangat kecil kemungkinan untuk terjadi	1
	<i>Conceireable :</i> Tidak pernah terjadi kecelakaan dalam bertahun-tahun pemajaman tetapi mungkin terjadi	0.5
	<i>Practically impossible :</i> Sangat tidak mungkin terjadi	0.1

Penilaian risiko merupakan tahap akhir dalam proses analisis risiko setelah bahaya diidentifikasi dan diperkirakan konsekuensinya.

$$\text{Risk} : \text{Consequences} \times \text{Exposure} \times \text{Likelihood}$$

Tabel 2.5 Kategori tingkat risiko semikuantitatif (Fine dalam Cross, 1998)

Tingkat Risiko	Arti	Tindakan
> 350	Very High	Hentikan aktifitas sampai risiko dikurangi.
181 – 350	Prority 1	Memerlukan perbaikan secepatnya
71 – 180	Substansial	Memerlukan adanya perbaikan
20 – 70	Priority 3	Memerlukan perhatian
< 20	Acceptable	Risiko dapat diterima

c. Analisis Kuantitatif

Analisis dengan metode ini menggunakan nilai numerik. Kualitas dari analisis tergantung pada akurasi dan kelengkapan data yang ada. Konsekuensi dapat dihitung dengan menggunakan metode modeling hasil dari kejadian atau kumpulan kejadian atau dengan memperkirakan kemungkinan dari studi eksperimen atau data sekunder/data terdahulu.

Probabilitas biasanya dihitung sebagai salah satu atau keduanya (*eksposure dan probability*). Kedua variabel ini (probabilitas dan konsekuensi) kemudian digabung untuk menetapkan tingkat risiko yang ada. Tingkat risiko ini akan berbeda-beda menurut jenis risiko yang ada.

2.5 Radiologi

Radiologi adalah cabang ilmu kedokteran yang memanfaatkan sumber radiasi pengion sinar-X, sinar gamma, dan non pengion ultrasound, untuk visualisasi organ tubuh manusia, sedangkan teknik radiografi menurut (Ballinger, Philip, W., & Eugene D, Frank 2003) adalah seni dan cabang ilmu kedokteran modern yang memvisualisasikan organ tubuh manusia menggunakan sumber radiasi pengion sinar-X ke dalam reseptor citra berupa film radiografi dan atau display monitor komputer. Pekerjaan tersebut dilakukan oleh seorang radiografer, menurut Permenkes NOMOR 375/MENKES/SK/III/2007 Tentang Standar Profesi Radiografer, menyatakan bahwa radiografer adalah tenaga kesehatan yang diberi tugas, wewenang dan tanggung jawab oleh pejabat yang berwenang untuk melakukan kegiatan radiografi dan imejing di unit Pelayanan Kesehatan. Radiografer merupakan tenaga kesehatan yang memberi kontribusi bidang radiografi dan imejing dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan kesehatan.

Pekerjaan tersebut di atas tidak lepas dari resiko kecelakaan akibat pemanfaatan radiasi pengion, menurut PP No.63 tahun 2000, kecelakaan radiasi adalah kejadian yang tidak direncanakan yang menjurus timbulnya dampak radiasi, kondisi paparan radiasi dan atau kontaminasi yang melampaui batas keselamatan, oleh karena itu pekerja radiasi harus memahami dan melaksanakan upaya-upaya proteksi radiasi untuk meminimalkan bahaya radiasi yang mungkin akan timbul baik bagi pekerja maupun bagi pasien, masyarakat umum dan lingkungan sekitarnya

2.5.1 K3 radiasi

Proteksi Radiasi atau Fisika Kesehatan atau Keselamatan Radiasi adalah kegiatan yang diperlukan dalam pemakaian sumber radiasi pengion masih tetap dapat dilaksanakan atau suatu cabang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik kesehatan lingkungan yaitu tentang proteksi yang perlu diberikan kepada seseorang atau sekelompok orang terhadap kemungkinan diperolehnya akibat negatif

dari radiasi pengion sementara itu proteksi radiasi adalah tindakan yg dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi (PP No. 33 tahun 2007).

Pemeriksaan diagnostik radiologi telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan kita sehari-hari, terutama didalam penatalaksanaan klinis patient di dalam pelayanan kesehatan. Sejak ditemukannya sinar X oleh Roentgen pada tahun 1895 dan kemudian diproduksi peralatan radiografi pertama untuk penggunaan diagnostik klinis, prinsip dasar dari radiografi tidak mengalami perubahan sama sekali, yaitu memproduksi suatu gambar pada film reseptor dengan sumber radiasi dari suatu berkas sinar-X yang mengalami absorpsi dan attenuasi ketika melalui berbagai organ atau bagian pada tubuh.

Perkembangan teknologi radiologi telah memberikan banyak sumbangan tidak hanya dalam perluasan wawasan ilmu dan kemampuan diagnostik radiologi, akan tetapi juga dalam proteksi radiasi pada pasien-pasien yang mengharuskan pemberian radiasi kepada pasien serendah mungkin sesuai dengan kebutuhan klinis merupakan aspek penting dalam pelayanan diagnostik radiologi yang perlu mendapat perhatian secara kontinu. Karena selama radiasi sinar-x menembus bahan/materi terjadi tumbukan foton dengan atom-atom bahan yang akan menimbulkan ionisasi didalam bahan tersebut, oleh karena sinar-x merupakan radiasi pengion, kejadian inilah yang memungkinkan timbulnya efek radiasi terhadap tubuh, baik yang bersifat non stokastik, stokastik maupun efek genetik.

Dari jenis kecelakaan yang terjadi antara tahun 1960 – 1968 ternyata jenis pekerjaan radiografi memegang rekor tertinggi.

Tabel 2.6 Jumlah Kecelakaan Radiasi

Jenis Kegiatan	Jumlah Kecelakaan
Radiografi	59
Laboratorium	44
Plant Operator	28
Perbaikan alat	12
Kedokteran	3
Pendidikan	2
Konstruksi	2
Pengangkutan	1
Tidak diketahui	1

Tabel 2.7 Penyebab Kesalahan Radiografi

Kesalahan operator	40
Kegagalan prosedur	5
Kerusakan perlengkapan	13
Lain – Lain	1

Tabel 2.8 Penyebab kesalahan operator

Tidak melakukan survey radiasi	29
Tidak mengikuti prosedur	6
Kesalahan menghitung paparan	3
Kesalahan manusiawi	1
Kerusakan perlengkapan	1

Dilihat dari hasil laporan tersebut ternyata bahwa tindakan atau kejadian kecelakaan radiasi yang terbesar adalah dibidang radiografi yang disebabkan oleh operator yang mengoperasikan peralatan / alat sumber radiasi dan akibat tersebut yang terbesar adalah disebabkan operator tidak melakukan survey radiasi dan tidak taat terhadap standar prosedur yang telah ditetapkan.

2.5.2 Pelayanan Radiologi

Standar Pelayanan Radiologi.

- **Falsafah dan Tujuan**

Bagian Radiologi di Rumah Sakit memberikan pelayanan radiodagnostik dan pelayanan radioterapi sebaik-baiknya kepada penderita yang membutuhkan. Pengertian : Pelayanan radiologi adalah pelayanan kesehatan yang menggunakan energi pengion dan energi bukan pengion (non-pengion) baik dalam bidang diagnostik maupun dalam bidang terapi, Memberikan pelayanan rutin, khusus dan gawat darurat, Membicarakan dengan staf mengenai pengertian diagnostik foto dan pemeriksaan imejing lainnya (USG, CT, Nuklir dan lain-lain) serta tindakan radioterapi, Bersikap profesional sesuai dengan etik profesi, Membantu menetapkan dan menjaga pelayanan dengan mutu tinggi melalui analisa, tinjauan dan evaluasi dari gambaran klinik yang ada di rumah sakit, Melakukan riset dan percobaan baru setelah evaluasi.

- **Administrasi dan Pengelolaan**

Bagian radiologi yang harus mempunyai bagan organisasi dan uraian tugas yang jelas bagi semua klasifikasi pegawai yang ada.

Bagan organisasi akan memperhatikan jalur komunikasi dan garis komando dalam bagian radiologi antara bidang administrasi, dokter radiologi dan kepala bagian radiologi dan juga hubungan dengan bagian lain terutama bagian yang sering meminta bantuan pelayanan radiologi. Harus ada uraian tugas tertulis dari tiap-tiap jabatan struktural dan fungsional yang ada di bagian radiologi. Uraian tugas ini ditetapkan berdasarkan : klasifikasi dari posisi yang diperlukan, garis wewenang, fungsi dan tanggung jawab, penilaian atas tingkah laku dari tiap anggota staf. Struktur organisasi dan uraian tugas akan ditinjau paling tidak tiap tiga tahun sekali dan kalau diperlukan dapat dilakukan perubahan.

- **Staf dan Pimpinan**

Bagian radiologi dipimpin oleh seorang dokter spesialis radiologi dan dibantu oleh staf yang dianggap mampu sehingga tujuan dan pelayanan bisa tercapai.

Kepala bagian radiologi bisa seorang tenaga purna waktu atau paruh waktu tergantung kemampuan dari bagian. Dokter spesialis radiologi dan radiografer harus siap bila dibutuhkan. Tanggung jawab seluruh hasil pemeriksaan radiologi imejing dimengerti oleh dokter spesialis radiologi dan dokter pengirim (merujuk). Staf bagian radiologi imejing selain dokter spesialis juga radiografer, perawat, tata usaha, staf administrasi yang jumlahnya sesuai dengan kegiatan yang ada.

- **Fasilitas dan Peralatan**

Ruangan peralatan radiologi imejing mempunyai luas yang cukup dan nyaman agar seluruh pelayanan yang diberikan aman, baik bagi petugas maupun pasien serta lingkungan yang terdiri dari ruangan pemeriksaan dan ruangan kamar gelap. Kamar gelap

- Menurut Ricard R. Carlton, bahwa kamar gelap merupakan suatu ruang yang gelap dan digunakan untuk mengelola film .
- Menurut Chesney's 1989, bahwa kamar gelap merupakan ruangan yang berdekatan dengan ruang pemeriksaan dimana gambaran radiografi diproses dan diperiksa kualitasnya.
- Menurut Matthew Steven R.T Rovers I Philip 1983, bahwa kamar gelap disebut juga processing area (*dark room*) yang merupakan suatu ruangan gelap tempat pengolahan film sebelum dan sesudah dieksposi.

Jadi kamar gelap adalah sebuah ruangan atau tempat yang digunakan untuk melakukan pengolahan film radiografi, baik sebelum dieksposi maupun sesudah dieksposi. Tenaga yang dijalankan peralatan radiologi imejing yang menggunakan sinar-sinar pengion harus menggunakan alat monitoring dan secara periodik diperiksa di laboratorium yang hasilnya dilaporkan

kepada kepala bagian secara berkesinambungan. Tindakan terhadap pengamanan ditujukan untuk melindungi pasien, staf dan tenaga lain yang bekerja pada peralatan radiologi.

- **Kebijakan dan Prosedur**

Agar pelayanan terhadap pasien bisa optimal maka perlu ada prosedur tertulis yang didasarkan pada pengetahuan dalam bidang radiologi imejing.

Kebijakan dan prosedur tata kerja di bagian radiologi imejing harus tertulis. Kebijakan dan prosedur dalam pernyataan ini adalah : pemeriksaan radiologi imejing dilakukan hanya berdasarkan permintaan dari dokter. Dalam surat permintaan tersebut dicantumkan keadaan klinik dan pemeriksaan fisik dari pasien. Tanggung jawab dari hasil pemeriksaan radiologi imejing adalah dokter spesialis radiologi. Semua foto seharusnya dibaca oleh seorang dokter spesialis radiologi atau bukan spesialis radiologi yang sudah mendapat penataran dalam bidang radiolog. Prosedur/tata kerja radiologi juga meliputi jadwal pemeriksaan radiologi yang dilakukan di luar ruang/unit radiologi termasuk penyuntikan kontras oleh paramedis dan perawat pasien sakit berat. Harus ada prosedur tertulis mengenai penanggulangan terhadap pasien syok akibat kontras media.

- **Pengembangan Staf dan Program Pendidikan.**

Program pendidikan diberikan kepada semua staf bagian radiologi. Staf yang profesional akan didorong untuk aktif dalam menghadiri kursus-kursus post graduate yang diadakan oleh organisasi profesional atau universitas. Dalam program pendidikan berkelanjutan bila ada perkembangan baru dalam bidang radiologi imejing diinformasikan kepada semua staf.

Pengertian :

Hal-hal yang menyangkut program pendidikan berkelanjutan ini adalah sebagai berikut :

- a. program dan pelatihan dasar,

- b. menentukan literatur yang harus dibaca
- c. menghadiri konferensi dan pertemuan-pertemuan ilmiah,
- d. diskusi dan evaluasi mengenai pelayanan.

- **Evaluasi dan Pengendalian Mutu**

Prosedur evaluasi akan menilai profesionalisme dalam pelayanan radiologi imejing dan pengalaman etika profesi setiap staf. Mekanisme dari prosedur ini dengan mengumpulkan data-data evaluasi agar cara bekerja di bagian radiologi imejing lebih efektif dari pelayanan lebih ditingkatkan agar tujuan bisa tercapai. Kriteria ini digunakan untuk menilai penampilan staf oleh kepala bagian setelah dilakukan konsultasi kepada setiap staf. Penilaian penampilan kerja staf berdasarkan data atau fakta yang dikumpulkan dalam menjalankan tugasnya. Seluruh staf mengikuti evaluasi dan ikut merencanakan kegiatan, mengatasi tiap hal yang tidak efisien.

2.5.3 Bahaya Radiasi

Potensi bahaya di pelayanan radiologi ada berbagai macam yaitu bahaya radiasi, penyakit – penyakit infeksi, kecelakaan (peledakan, kebakaran, kecelakaan yang berhubungan dengan listrik), bahan-bahan kimia yang berbahaya, ergonomik dan gangguan psikososial serta salah satu potensi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh pemanfaatan radiasi pengion adalah timbulnya efek radiasi baik yang bersifat non stokastik, stokastik dan efek genetik yang mungkin timbul akibat pekerja radiasi mendapat paparan radiasi (Maryani).

Sementara efek Deterministik (Non Stokastik) dapat terjadi akibat penyinaran lokal maupun menyeluruh sehingga sejumlah cukup banyak sel mati dan tidak dapat dikompensasikan oleh pembelahan sel yang masih hidup. Di Samping efek yang mematikan sel, radiasi dapat merusak jaringan dengan cara menimbulkan reaksi peradangan yang mempengaruhi permeabilitas sel dan jaringan, mempengaruhi migrasi alamiah sel pada alat tubuh yang sedang berkembang, atau efek tak langsung melalui organ lain (misalnya penyinaran pada hipofisis akan

mempengaruhi fungsi kelenjar endokrin yang lain) Ciri-Ciri Efek Deterministik (Non Stokastik)

1. Mempunyai dosis ambang
2. Umumnya timbul tidak begitu lama setelah terkena radiasi.
3. Ada penyembuhan spontan (tergantung keparahan)
4. Dosis radiasi mempengaruhi keparahan efek (makin besar dosis, efek makin parah).

Jika kematian masing-masing sel bersifat acak (stokastik), terganggunya fungsi jaringan atau organ bersifat deterministik, karena memerlukan dosis ambang untuk dapat menimbulkan terjadinya efek. Oleh karena di unit pelayanan radiologi harus selalu ada orang K3 radiasi atau petugas proteksi radiasi, dan juga standar – standar yang berlaku untuk pelayanan radiologi.

2.6. Hirarki Pengendalian

Menurut Permenaker No. 05/MEN/1996 pengendalian kecelakaan kerja bisa dilakukan melalui 3 metode pengendalian kecelakaan kerja yaitu:

1. Pengendalian teknis (engineering control)

Pengendalian teknis adalah melakukan rekayasa pada sumber bahaya tersebut, seperti:

- Eliminasi

Menghilangkan atau memusnahkan sama sekali material, proses, maupun teknologi yang digunakan yang dapat membahayakan pekerja dan lingkungan sekitar.

- Substitusi

Mengganti material maupun teknologi yang digunakan dengan material lain yang lebih aman bagi pekerja dan lingkungan. Substitusi dilakukan bila cara eliminasi tidak bisa dilakukan.

- Minimalisasi

Mengurangi jumlah paparan bahaya yang ada di tempat kerja

- Isolasi

Memisahkan antara sumber bahaya dengan pekerja

2. Pengendalian administrasi (administrative control)

Pengendalian administratif adalah dengan mengurangi bahaya melalui kegiatan atau aktifitas yang bersifat administratif, efektifitas program ini membutuhkan peran aktif manajemen dan karyawan. Semua elemen harus mempunyai komitmen yang tinggi dalam menjalankan program-program yang ada. Program-program tersebut yaitu :

- Pembangunan kesadaran dan motivasi yang meliputi sistem bonus, intensif, penghargaan, dan motivasi diri.
- Pendidikan dan pelatihan
- Evaluasi melalui internal dan eksternal audit
- Membuat standara operating procedure (SOP) yang baik untuk setiap pekerjaan yang ada
- Memberikan atau melampirkan material safety data sheet (MSDS) untuk setiap pekerjaan yang menggunakan bahan kimia
- Mengadakan pengecekan kesehatan sebelum bekerja, berkala dan khusus
- Pengaturan jadwal kerja (shift)
- Housekeeping yang baik

3. Penggunaan alat pelindung diri (personal equipment protective)

Untuk mengurangi dampak bahaya dengan cara pemberian alat pelindung diri yang digunakan pekerja agar dapat memproteksi dirinya sendiri. Pengendalian ini adalah alternatif terakhir yang dapat dilakukan apabila kedua pengendalian sebelumnya belum dapat mengurangi bahaya dampak yang mungkin timbul. Jenis alat pelindung diri adalah sebagai berikut :

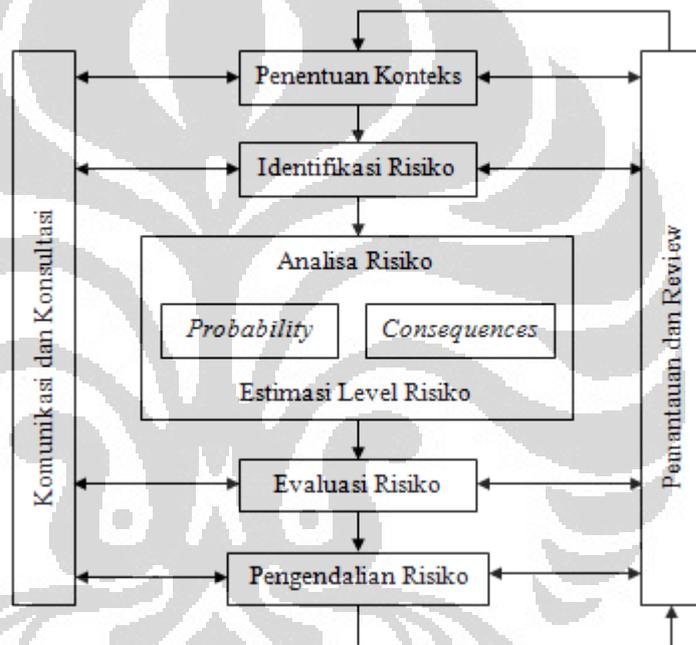
- Pelindung kepala (safety helmet).
- Pelindung telinga (earplug dan ear muff).
- Pelindung pernafasan (masker, dll).
- Pelindung mata (goggles).
- Pelindung kaki (safety shoes).
- Pelindung badan (apron, cover all).

BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

Proses manajemen risiko harus dilakukan secara komprehensif dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari manajemen proses. Proses manajemen risiko sebagaimana yang terdapat dalam Risk Management Standard AS/NZS 4360, yang meliputi :

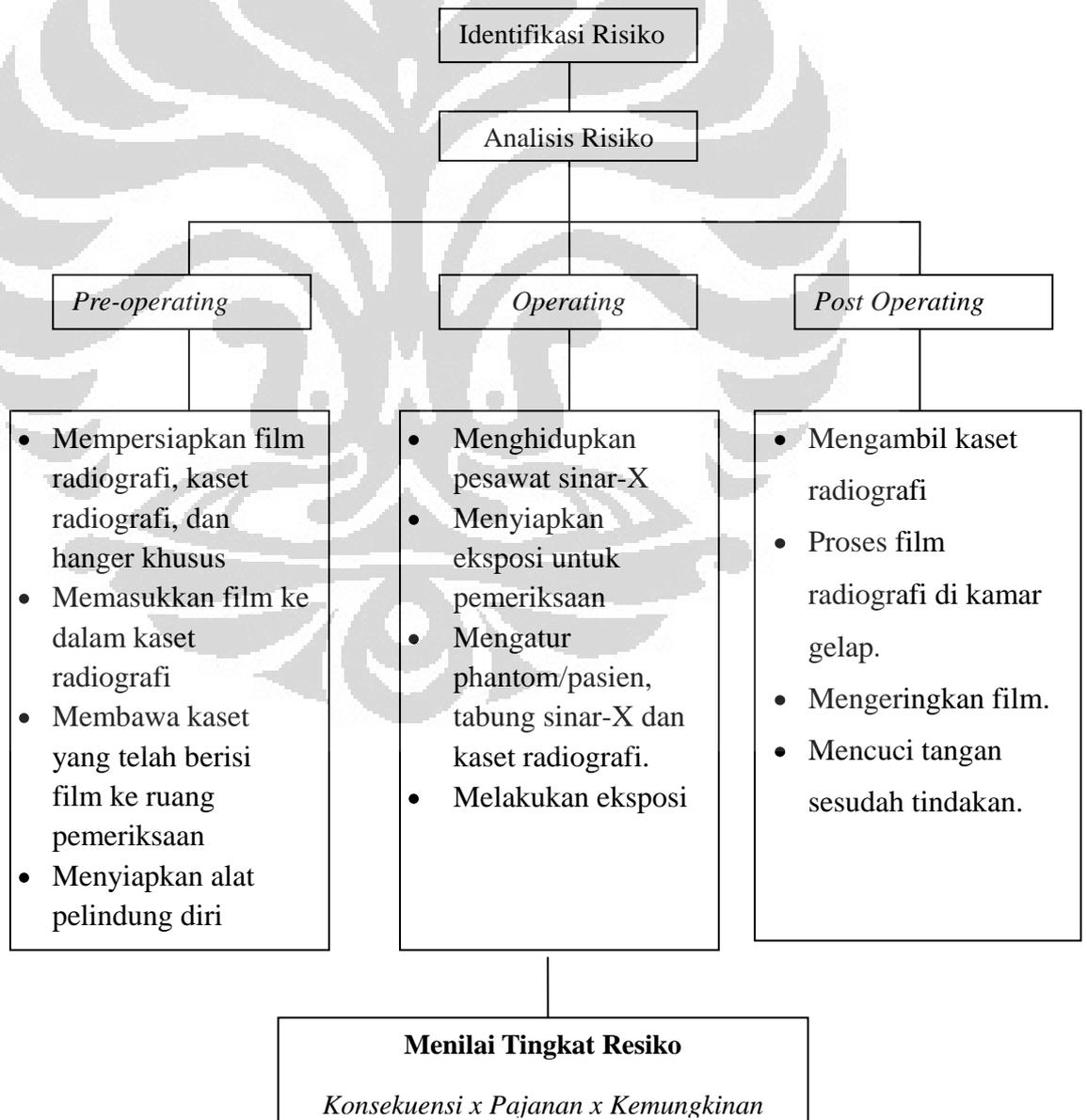


Gambar 3.1. Bagan proses manajemen risiko AS/NZS : 4360

Analisis risiko dilakukan dengan mencari nilai dari probability dan konsekuensi yang didapat setelah mengetahui identifikasi bahaya yang ada pada kegiatan di tempat kerja.

3.2 Kerangka Konsep

Penelitian ini dikhususkan pada identifikasi dan analisis risiko. Hal yang ingin dicapai dalam kerangka konsep adalah nilai tingkat risiko dari aktifitas apa saja yang telah diidentifikasi dan dianalisa risikonya di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi. Penilaian risiko dilakukan 36 arkan tahapan manajemen risiko sesuai dengan standar AS/NZS 4360:2004 tentang Risk Management. Kemudian ditentukan konsekuensi, frekuensi paparan dan tingkat kemungkinan sebagai dasar penghitungan nilai risiko berdasarkan tabel penilaian risiko.



3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	<i>Pre-Operating</i> Mempersiapkan film radiografi, kaset radiografi, dan hanger khusus	Menyiapkan film dan kaset radiografi dalam kamar gelap, sesuai pemeriksaan yang akan dilakukan.	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.	Ordinal
2.	Memasukkan film ke dalam kaset radiografi	Memasukkan film ke dalam kaset radiografi di dalam kamar gelap, yaitu ruangan gelap yang hanya dilengkapi dengan lampu	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continously,	Ordinal

		<i>safelight</i> (lampu pengaman yang mempunyai filter warna merah, yang mempunyai panjang gelombang lebih panjang dari sinar - x) agar film radiografi tidak mengalami kerusakan akibat emulsinya terbakar oleh cahaya tampak dengan panjang gelombang pendek.		kerja (SOP)	frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotely possible, conceivable, practically impossible.	
3.	Membawa kaset yang telah berisi film ke ruang pemeriksaan	Kaset dibawa ke dalam ruang pemeriksaan yang terdapat pesawat sinar-x sebagai sumber radiasi pengion.	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continuously, frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotely possible, conceivable, practically impossible.	Ordinal

4.	Menghidupkan pesawat sinar-X	Menghubungkan pesawat sinar-X dengan sumber tegangan dari PLN, dan membuat minimal tiga kali eksposi untuk pemanasan pesawat sinar-X sebelum digunakan eksposi untuk pemeriksaan.	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	<p>Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable.</p> <p>Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare.</p> <p>Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.</p>	Ordinal
5.	Menyiapkan alat pelindung diri (alat proteksi radiasi)	Menyiapkan apron (baju proteksi radiasi yang dilengkapi dengan timbal (Pb) ketebalan 0.35 mmPb, menyiapkan <i>shielding</i> yang dilengkapi timbal dengan ketebalan 2 mmPb, untuk mencegah radiografer terpapar dari radiasi pengion (sinar-X).	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	<p>Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable.</p> <p>Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare.</p> <p>Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable,</p>	Ordinal

.					practically imposible.	
66 88 8 6. 6 6	Operating Menyiapkan eksposi untuk pemeriksaan	Mengatur faktor eksposi yang ada di kontrol panel pesawat, untuk digunakan dalam pemeriksaan, berupa faktor tegangan tabung dalam kilovoltage (kV), arus tabung dalam milliampere (mA), dan waktu eksposi dalam second (s)	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.	Ordinal
7.	Mengatur phantom/pasien, tabung sinar-X dan kaset radiografi.	Mengatur posisi phantom/pasien dan posisi obyek, meletakkan kaset radiografi di bawah meja pemeriksaan dalam <i>bucky table</i> , mengatur tabung pesawat sinar-X tertuju pada obyek yang akan	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare.	Ordinal

		diperiksa sesuai pemeriksaan yang akan dilakukan			Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotely possible, conceivable, practically impossible.	
8.	Melakukan eksposi	Menuju ruang kontrol panel untuk melakukan eksposi dengan menekan tombol (<i>switch</i>) eksposi dan menginstruksikan pada phantom/pasien yang kooperatif untuk mengikuti instruksi radiografer selama eksposi.	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continuously, frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotely possible, conceivable, practically impossible.	Ordinal
9.	Post-Operating Mengambil kaset radiografi	Mengambil kaset radiografi dari <i>bucky table</i> , merapikan tabung pesawat sinar-X, dan merapikan phantom atau (menyampaikan	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continuously,	Ordinal

		kepada pasien bahwa pemeriksaan telah selesai)		kerja (SOP)	frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.	
10	Proses film radiografi di kamar gelap.	Mematikan lampu kamar gelap dan menyalakan <i>safelight</i> , membuka kaset radiografi, mengabil film radiografi, memasang film ke dalam hanger khusus, memasukkan film ke dalam cairan developer (pembangkit citra radiografi) selama 3 menit, memasukkan film ke dalam air mengalir selama 1 menit, memasukkan film ke dalam cairan fixer (penetap citra radiografi) selama	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable. Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare. Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.	Ordinal

		6 menit atau sampai citra radiografi berwarna terang (dengan indicator kontras radiografi optimal), memasukkan film ke dalam air mengalir untuk membilas cairan fixer selama 1 menit.				
11	Mengeringkan film	Memasukkan film ke dalam pengering film (<i>drying</i>) dengan suhu 30 ⁰ C selama 10 menit, film yang masih basah dapat menyebabkan efek paralaks saat interpretasi.	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	<p>Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable.</p> <p>Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare.</p> <p>Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.</p>	Ordinal

12	Mencuci tangan sesudah tindakan.	Membersihkan tangan dengan hand soap dan air mengalir untuk mencegah menempelnya cairan developer dan fixer di tangan yang dapat menyebabkan iritasi dan gatal-gatal.	Standar ANZS 4360 : 2004	Observasi, wawancara, penelusuran dokumen kerja (SOP)	<p>Consequences : catastrophe, disaster, very serious, serious, important, noticeable.</p> <p>Exposure : Continously, frequently, infrequent, rare, very rare.</p> <p>Likelihood : Almost certain, likely, unsure but possible, remotly possible, conceireable, practically imposible.</p>	Ordinal
----	----------------------------------	---	--------------------------	---	---	---------

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Disain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif analitik. Sedangkan disain studi yang digunakan adalah berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004 dengan metode semi kuantitatif yang terdiri dari identifikasi risiko dengan menggunakan metode JHA (*Job Hazard Analysis*), kemudian melakukan analisis risiko dengan menentukan nilai konsekuensi, paparan dan kemungkinan dari setiap risiko, nilai tersebut lalu dihitung dan dibandingkan dengan standar level risiko untuk mendapatkan tingkatan risiko yang ada pada setiap langkah kegiatan praktikum di laboratorium.

4.2 Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Radiodiagnostic dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II dan penelitian akan dilaksanakan pada pertengahan bulan Mei sampai dengan pertengahan bulan Juni 2012.

4.3 Objek Penelitian

Objek yang diteliti adalah bahaya dan analisis kesehatan dan keselamatan kerja pada proses kerja di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II.

4.4 Pengumpulan Data

a. Data Primer

Pengumpulan data primer berupa gambaran bahaya dan risiko yang telah dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II diperoleh dengan cara melakukan observasi terhadap peralatan yang digunakan, kondisi tempat kerja dan tahapan proses yang dilakukan mahasiswa untuk membuat citra radiologi dalam praktek teknik radiografi. Observasi dilakukan dengan mendokumentasikan kondisi tempat kerja dan peralatan kerja

dengan kamera dan mencatat tahapan proses yang dilakukan di lapangan. Selain itu peneliti juga melakukan wawancara tidak terstruktur terhadap ketua laboratorium, Instruktur praktek, dan mahasiswa.

b. Data Sekunder

Data sekunder digunakan untuk melengkapi hasil penelitian yang dilakukan. Data sekunder diperoleh dari data laboratorium yaitu berupa profil Poltekkes Kemenkes Jakarta II, profil Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, SOP, dan instruksi kerja, yang mendukung untuk menganalisa risiko di laboratorium tersebut.

4.5 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

a. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan tabel JHA yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Sedangkan data dianalisa berdasarkan tabel penilaian risiko semikuantitatif W.T. Fine J. Untuk menentukan nilai risiko dengan terlebih dahulu memperkirakan nilai konsekuensi, paparan dan peluang. Nilai risiko dapat dihitung secara manual berdasarkan rumus :

$$\text{Risk} = \text{Consequence} \times \text{Exposure} \times \text{Likelihood}$$

Setelah nilai risiko diperoleh, maka nilai risiko tersebut dibandingkan dengan standar level risiko untuk mengetahui tingkatan risiko yang terdapat pada tahapan proses kerja di laboratorium Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II.

b. Analisis Data

Hasil observasi dan wawancara dilapangan di analisa dengan cara membandingkan dengan standar. Penilaian tingkat resiko menggunakan form JSA dan mengacu pada standar ANZS 4360 : 2004.

BAB 5

GAMBARAN UMUM INSTANSI

5.1 Sejarah Instansi

Undang-undang Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyebutkan Politeknik merupakan Perguruan Tinggi yang menyelenggarakan pendidikan dalam sejumlah bidang pengetahuan khusus. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 1990 tentang Pendidikan Tinggi disebutkan bahwa Politeknik menyelenggarakan pendidikan profesional, terdiri atas Program Diploma dan Program Spesialis dengan mengutamakan peningkatan kemampuan penerapan ilmu pengetahuan serta lebih mengarah pada kesiapan penerapan pada keahlian tertentu. Dibentuknya Politeknik Kesehatan Jakarta II dapat dilihat dari sejarah Akademi-Akademi Kedinasan dibawah naungan Departemen kesehatan RI, yang mengalami beberapa kali perubahan kelembagaan. Pada tahun 1991 dengan dikeluarkannya surat keputusan Menteri Kesehatan Nomor : 095/MenKes/SK/II/1991, tentang Akademi - Akademi Kedinasan Departemen Kesehatan menjadi Pendidikan Ahli Madya Kesehatan. Pada tahun 1993 dengan dikeluarkannya surat keputusan Menteri Kesehatan Nomor : 535/ Menkes/SK/VII/1993 tanggal 10 Juli 1993 tentang organisasi dan tata Kerja Akademi-Akademi Kedinasan Departemen Kesehatan, Pendidikan Ahli Madya berubah kembali menjadi Akademi.

Pada tahun 2001 berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No : 298/MenKes dan KesSos/SK/IV/2001, tertanggal 16 April 2001 tentang Organisasi dan tata Kerja Politeknik Kesehatan maka 7 (tujuh) Akademi yang terdiri dari Akademi Teknik Elektromedik, Teknik Radiodiagnostik & Radioterapi, Teknik Gigi, Gizi, Kesehatan Lingkungan, Farmasi, Analisa Farmasi dan Makanan berubah status jurusan dibawah institusi Politeknik Kesehatan Jakarta II.

Politeknik Kesehatan Jakarta II berlokasi di 3 (tiga) kampus yaitu :

- **Kampus A**, Jl.Hang Jebat III, F3, Kebayoran Baru Jakarta Selatan.
- Kampus B, Jl.Percetakan Negara No.23 Jakarta Pusat.
- Kampus C, Jl. Ragunan No 29 C, Jakarta Selatan.

Jurusan - jurusan yang ada dalam Politeknik Kesehatan Jakarta II adalah :

- Teknik Elektromedik
 - **Teknik Radiodiagnostik & Radioterapi**
 - Teknik Gigi
 - Gizi
 - Kesehatan Lingkungan
 - Farmasi
- Analisa Farmasi dan Makanan

Pada awalnya berdirinya bernama ASRO (sekolah asisten rontgen), yaitu pada tahun 1952, kemudian pada bulan Januari tahun 1970 berdasarkan surat keputusan Menkes No.0141/1-AU/B-V/1970, berubah nama menjadi Akdami Penata Rontgen, kemudian pada bulan febuari 1991, berdasarkan surat keputusan Menkes nomor 095/Menkes/SK/1991 berubah nama menjadi PAM RAD (pendidikan ahlimadya radiodiagnostik dan radioterapi) pada tanggal 16 April 2001 berubah lagi menjadi Politeknik Kesehatan Jakarta II dengan SK Nomor 298/MenKes-KesSos/SK/IV/2001, dengan nama Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi.

5.2 Profil Instansi

Undang – undang Nomor 20 tahun 2003 tentang system pendidikan nasional, pada pasal 20 menyatakan bahwa perguruan tinggi dapat berbentuk akademi, politeknik, sekolah tinggi, institute, atau universitas ; perguruan tinggi berkewajiban menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat; perguruan tinggi dapat menyelenggarakan program akademik, profesi, dan vokasi.

Dibentuknya Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II dapat dilihat dari sejarah akdemi – akademi kedinasan di bawah naungan

Departemen Kesehatan RI, yang mengalami beberapa kali perubahan kelembagaan pada tahun 1991 dengan dikeluarkannya surat keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 095/MENKES/SK/II/1991, dibidang akademi kedinasan departemen kesehatan menjadi pendidikan Ahli Madya Kesehatan. Pada tahun 1993 dengan dikeluarkannya surat edaran keputusan Menteri Kesehatan Nomor : 535/Menkes/SK/VII/1993 tanggal 10 juli 1993 tentang organisasi dan tata kerja Akademi – Akademi Kedinasan departemen Kesehatan, Pendidikan Ahli madya berubah kembali menjadi akademi.

Pada tahun 2001 berdasarkan keputusan menteri kesehatan no : 298/MenKes dan KesSos/SK/IV/2001, tertanggal 16 April 2001, tentang organisasi dan tata kerja pendidikan politeknik kesehatan maka akademi dibagi menjadi tujuh bagian yang terdiri dari Akademi Teknik Elektromedik, Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, Teknik Gigi, Gizi, Kesehatan Lingkungan, Analisa Farmasi dan Makanan berubah status menjadi jurusan di lingkungan institusi Politeknik Kesehatan Jakarta II.

Politeknk Kesehatan Jakarta II berlokasi di 3 (tiga) tempat yaitu Kampus A dengan lokasi di JL. Hang Jebat III Blok F3 Kebayoran Baru Jakarta Selatan, sedangkan Kampus B berada di Jl Percetakan Negara No 23 Jakarta Pusat, dan terakhir Kampus c terletak di Jl. Ragunan NO 29 C, Jakarta Selatan.

5.3 Tujuan, Visi, Misi dan Arti Logo Instansi

- **Visi :**
`Menjadikan Politeknik Kesehatan unggulan, mandiri berkomitmen menghasilkan lulusan yang berkualitas, berdaya saing dan berwawasan internasional.

- **Misi :**

- Meningkatkan kualitas pelayanan, pendidikan, penelitian dan pengabdian kemasyarakatan melalui kemitraan kemandirian dan profesionalisme.
- mengembangkan standarisasi kualitas sumber daya dan lulusan melalui peningkatan kompetensi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- Meningkatkan budaya kerja profesionalisme, disiplin dan competitive melalui pengembangan program kerja dan kemitraan institusi.

Tujuan dari Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi adalah mendidik peserta didik melalui proses belajar mengajar dengan suatu kurikulum dalam usaha mempersiapkan tenaga ahli madya radiodiagnostik yang menghayati dan mengamalkan Pancasila, kreatif, dan dinamis yang terceminkan dalam pengetahuan keterampilan dan sikap.

- **VISI :**

- Pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Radiodiagnostik dan Radioterapi.
- Membangun tenaga Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi di masa depan agar mampu beradaptasi secara efektif dan profesional dalam menghadapi perubahan dari hasil kombinasi atau pengaruh teknologi, ekonomi, budaya, dan peraturan atau kebijakan pemerintah.

- **MISI :**

- Memberdayakan sumber daya Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II sesuai kebutuhan sumber daya pembangunan nasional maupun daerah.
- Mengembangkan institusi secara intensif, terencana dan efisien serta mendukung perkembangan pembangunan nasional dan daerah, melalui kegiatan Tridharma Perguruan.
- Tinggi yang efektif, inovatif, bermutu, dan tanggap terhadap perkembangan global dan tantangan lokal.

- **Arti Logo Instansi :**



Gambar.5.1 Logo Instansi

- **Deskripsi Umum:**

Bunga wijaya kusuma dalam jambangan yang mekar menggapai bintang, disangga oleh 3 pilar bertumpu pada lingkaran dinamis (elip) dilandasi semangat “Dharmesti Niramaya” dalam bingkai segi lima.

Bentuk : Perisai, sebagai lambang pertahanan diri

Warna : Kuning
Artinya : Menjunjung tinggi kehormatan dan kejayaan profesi

Pataka (Bendera)

Warna: Putih

Artinya : Kesucian dan kebersihan hati serta idealisme yang didasari

kejernihan berfikir para profesi tenaga kesehatan dalam mengemban tugas kemanusiaan

Bentuk : Perisai, sebagai lambang pertahanan diri

Panjang : 115 cm

Lebar : 90 cm

○ **Deskripsi Khusus:**

- Bunga wijaya kusuma, dengan 7 helai bunga berwarna kuning emas melambangkan 7 jurusan dengan semangat menggapai cita-cita setinggi bintang dilangit.
- Bejana, warna hijau yaitu melambangkan bersatunya ke 7 jurusan dalam satu wadah Politeknik Kesehatan Jakarta II.
- Tiga pilar, berwarna putih adalah melambangkan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bersih dan suci, merupakan tumpuan yang murni dari pelaksana program perguruan tinggi.
- Lingkaran dinamis (Elip), berwarna biru (dunia) melambangkan kehendak dasar untuk berfikir jauh kedepan dengan pandangan global & mendunia.
- Bintang, berwarna kuning emas melambangkan tempat menggantungkan cita-cita tinggi yang bertumpu pada nilai luhur Ketuhanan Yang Maha Esa.
- Pita, berwarna hijau lambang warna kesehatan yang bertuliskan “Dharmesti Niramaya” yang berarti “Kesehatan adalah hal yang utama” diambil dari bahasa Sansekerta. Dengan referensi Fakultas Sastra Jawa Universitas Indonesia.
- Lingkaran segi lima, berwarna hitam melambangkan perguruan tinggi ini memiliki azas yang kokoh yaitu Pancasila.

5.4 Struktur Organisasi Instansi

Berdasarkan Surat Keputusan 298/Menkes dan KesSos/SK/IV/2001 dan PP no 60 tahun 1999 pasal 74 Politeknik Kesehatan di pimpin oleh seorang Direktur dibantu oleh 3 (tiga) Pembantu Direktur, dan 2(dua) Kepala Sub.Bagian serta tujuh (7) ketua jurusan program Diploma III.

5.5 Sarana Instansi

Sarana yang dimiliki oleh Jurusan Teknik radiodiagnosti dan radioterapi adalah :

- Kelas Buat Belajar Mahasiswa
- Perpustakaan
- Laboratorium Fisika dan Proteksi
- Laboratorium Radiofotografi
- Laboratorium Kamar Gelap
- Laboratorium Radiografi General
- Laboratorium Radiografi Panoramic
- Laboratorium Radiografi Dental X-ray
- Laboratorium Radiografi Film Badge
- Laboratorium Fotograafi
- Laboratorium USG
- Laboratorium Asuhan Keperawat.



BAB 6

HASIL PENELITIAN

6.1 Identifikasi Risiko K3

Identifikasi risiko dilakukan dengan melakukan observasi pada pekerjaan yang dilakukan dalam setiap tahapan proses kerja dan melakukan wawancara terbuka terhadap pekerja yang melakukan pekerjaan di laboratorium, pengawas di laboratorium, penanggung jawab di laboratorium, serta melihat dokumen perusahaan berupa SOP, instruksi kerja dan catatan kecelakaan. Dalam melakukan identifikasi risiko, penulis mengamati tahapan pekerjaan yang dilakukan di dua tempat yaitu ruangan pemeriksaan dan ruangan kamar gelap dengan penggunaan form job safety analysis. Analisis risiko dilakukan dengan menggunakan metode semi kuantitatif dengan menentukan nilai konsekuensi, paparan dan kemungkinan dari setiap risiko, nilai tersebut lalu dihitung dan dibandingkan dengan safety analysis standar level risiko untuk mendapatkan tingkatan risiko yang ada pada setiap langkah kerja di laboratorium Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi.

No	Variabel	Risiko	Probability	Eksposure	Konsekuensi
1.	<i>Pre-Operating</i> Mempersiapkan film radiografi, kaset radiografi, dan hanger khusus	<ul style="list-style-type: none"> Menghirup uap cairan kimia developer dan fixer 	<ul style="list-style-type: none"> Kurangnya ventilasi APD kurang memadai Tidak menggunakan APD 	Continuously	Gangguan pernafasan
		<ul style="list-style-type: none"> Menabrak dinding kamar gelap 	<ul style="list-style-type: none"> Kurangnya pencahayaan Tidak adanya petunjuk arah di dinding kamar gelap 	Fre Continuously	Memar, cedera
		<ul style="list-style-type: none"> Film terbakar. 	<ul style="list-style-type: none"> Cara membawa box film yang tidak tepat Kurangnya keterampilan dan pengetahuan 	Continuously	Film tidak dapat digunakan

2.	Memasukkan film ke dalam kaset radiografi	<ul style="list-style-type: none"> • Tangan terjepit engsel kaset radiografi saat memasukan film. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya keterampilan dan pengetahuan. 	Continuously	Memar, cidera
		<ul style="list-style-type: none"> • Film terbakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya keterampilan dan pengetahuan. 	Continuously	Film reject
		<ul style="list-style-type: none"> • Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya ventilasi • APD kurang memadai • Tidak menggunakan APD 	Continuously	Gangguan pernafasan
3.	Membawa kaset yang telah berisi film ke ruang pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kaki tertimpa kaset 	<ul style="list-style-type: none"> • APD kurang memadai • Pengangkatan yang tidak tepat • Beban berat 	Continuously	Memar, cidera, kerusakan kaset
		<ul style="list-style-type: none"> • Menabrak dinding kamar gelap 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pencahayaan • Tidak adanya safety 	Continuously	Memar, cidera

			sign di dinding kamar gelap		
4.	Menghidupkan pesawat sinar-X	<ul style="list-style-type: none"> • Tersengat aliran listrik 220 volt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel listrik tidak sesuai standar • Tidak menggunakan APD • Kurangnya pengetahuan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Sengatan listrik, sakit
		<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan arus pendek 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel listrik tidak sesuai standar • Tidak memakai APD • Kurangnya pengetahuan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Kebakaran
5.	<i>Operating</i> Menyiapkan alat	<ul style="list-style-type: none"> • Kaki tertimpa apron Pb 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemakaian APD yang tidak benar 	Continuously	Memar, cidera

	pelindung diri (alat proteksi radiasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Terbentur mobile shielding 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Memar, cedera
66 88 8 6. 6 6	Menyiapkan eksposi untuk pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan menentukan factor eksposi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Pengulangan eksposi, penambahan dosis radiasi, film reject
7.	Mengatur phantom/pasien, tabung sinar-X dan kaset radiografi.	<ul style="list-style-type: none"> • Postur janggal • Kejatuhan tabung • tertimpa phantom 	<ul style="list-style-type: none"> • Posisi badan yang tidak ergonomic • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Alat tidak standar • Kurangnya 	Continuously Continuously	low back pain Memar, cedera, kerusakan tabung sinar – x

			<p>pengetahuan dan keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya SOP 	Continuously	Memar, cedera, kerusakan phantom
		<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa kaset 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Memar, cedera, kerusakan kaset
8.	Melakukan eksposi	<ul style="list-style-type: none"> • terpajan radiasi pengion (sinar-x) 	<ul style="list-style-type: none"> • tidak menggunakan APD • APD kurang memadai • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan tentang APD 	Continuously	Late effect
		<ul style="list-style-type: none"> • hubungan arus pendek 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel listrik tidak sesuai standar • Tidak memakai APD • Kurangnya 	Continuously	kebakaran

			<ul style="list-style-type: none"> pengetahuan • Adanya air • Tidak adanya SOP 		
9.	<i>Post-Operating</i> Mengambil kaset radiografi	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa kaset 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Memar, cedera, kerusakan kaset
		<ul style="list-style-type: none"> • Postur janggal 	<ul style="list-style-type: none"> • Posisi badan yang tidak ergonomic 	Continuously	Low back pain, nyeri otot
		<ul style="list-style-type: none"> • Kejatuhan tabung sinar -x 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Alat tidak standar 	Continuously	Memar, cedera, kerusakan tabung sinar – x
		<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa phantom 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dan keterampilan • Tidak adanya SOP 	Continuously	Memar, cedera, kerusakan pada phantom
10	Proses film radiografi di	<ul style="list-style-type: none"> • Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya ventilasi • APD kurang 	Continuously	Gangguan pernafasan

	kamar gelap.		memadai <ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan APD . 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Film radiografi terbakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya keterampilan dan pengetahuan. 	Continuously	Film reject
		<ul style="list-style-type: none"> • Tangan terjepit hanger 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya keterampilan dan pengetahuan. 	Continuously	Memar, cidera
		<ul style="list-style-type: none"> • Iritasi kulit tangan 	<ul style="list-style-type: none"> • APD tidak memadai • Tidak mencuci tangan 	Continuously	Penyakit kulit, gatal-gatal
		<ul style="list-style-type: none"> • terpelset 	<ul style="list-style-type: none"> • lantai licin 	Continuously	Memar, cidera
11	Mengeringkan film	<ul style="list-style-type: none"> • Tersengat aliran listrik dari alat pengering film 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel listrik tidak sesuai standar • Tidak menggunakan APD • Kurangnya pengetahuan 	Continuously	Sengatan listrik

		<ul style="list-style-type: none"> • Terpajan suhu panas mendekati 40° 	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu panas mendekati 40° • APD kurang memadai 	Continuously	Kepanasan, sakit
12	Mencuci tangan sesudah tindakan.	<ul style="list-style-type: none"> • Terpeleset 	<ul style="list-style-type: none"> • Lantai Licin 	Continuously	Memar, cedera

6.2 Tabel Analisis Risiko

Berikut adalah tabel analisis risiko yang terdapat di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi

no	Variabel	Risiko	Rumus Risk			Nilai Risiko	Level risiko
			C	E	P		
1.	<i>Pre-Operating</i> Mempersiapkan film radiografi, kaset radiografi, dan hanger khusus	<ul style="list-style-type: none"> • Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer 	5	10	10	500	Very high
		<ul style="list-style-type: none"> • Menabrak dinding kamar gelap karena ruangan yang gelap 	1	10	6	60	Priority 3

		• Film terbakar.	1	10	6	60	Priorty 3
2.	Memasukkan film ke dalam kaset radiografi	• Tangan terjepit engsel kaset radiografi saat memasukan film.	1	10	3	30	Priorty 3
		• Film terbakar	1	10	6	60	Priorty 3
		• Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer	5	10	10	500	Very high
3.	Membawa kaset yang telah berisi film ke ruang pemeriksaan	• Kaki tertimpa kaset	1	10	6	60	Priorty 3
		• Menabrak dinding kamar gelap	1	10	6	60	Priorty 3
4.	Menghidupkan pesawat sinar-X	• Tersengat aliran listrik 220 volt	5	10	1	50	Priorty 3
		• Hubungan arus pendek	25	10	0,5	125	Substantial
5.	Operating Menyiapkan alat pelindung diri (alat proteksi radiasi)	• Kaki tertimpa apron Pb	1	10	3	30	Priorty 3
		• Terbentur mobile shielding	1	10	3	30	Priorty 3

66 88 8 6. 6 6	Menyiapkan eksposi untuk pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan menentukan factor eksposi 	15	10	10	1500	Very high
7.	Mengatur phantom/pasien, tabung sinar-X dan kaset radiografi.	<ul style="list-style-type: none"> • Postur janggal 	1	10	10	100	Substancial
		<ul style="list-style-type: none"> • Kejatuhan tabung sinar - x 	15	10	0,5	75	Substancial
		<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa phantom 	1	10	3	30	Priorty 3
		<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa kaset 	1	10	6	60	Priorty 3
8.	Melakukan eksposi	<ul style="list-style-type: none"> • terpajan radiasi pengion (sinar-x) 	15	10	10	1500	Very high
		<ul style="list-style-type: none"> • hubungan arus pendek 	25	10	0,5	125	Substancial
9.	Post-Operating Mengambil kaset radiografi	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa kaset 	1	10	6	60	Priorty 3

		• Postur janggal	1	10	10	100	Substantial
		• Kejatuhan tabung	15	10	0.5	75	Substantial
		• tertimpa phantom	1	10	3	30	Priority 3
10	Proses film radiografi di kamar gelap.	• Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer	5	10	10	500	Very high
		• Film radiografi terbakar	1	10	6	60	Priority 3
		• Tangan terjepit hanger	1	10	6	60	Priority 3
		• Iritasi kulit tangan	1	10	10	100	Substantial
		• Terpeleset	1	10	6	60	Priority 3
11	Mengeringkan film	• Tersengat aliran listrik dari alat pengering film	5	10	1	50	Priority 3
		• Terpajan suhu panas mendekati 40°	1	10	3	30	Priority 3
12	Mencuci tangan sesudah tindakan.	• Terpeleset	1	10	6	60	Priority 3

keterangan :

C = *Consequences*

E = *Exposure*

P = *Probability*

Nilai risiko = C x L x P

6.3 Rekomendasi Pengendalian

rekomendasi yang diberikan oleh penulis. Berikut ini merupakan tindakan pengendalian yang mungkin dapat menurunkan risiko di laboratorium praktikum radiologi jurusan teknik radiodiagnostik dan radioterapi.

No	Risiko	Hierarki of control			
		Engineering	Administrative	Training	APD
1.	<ul style="list-style-type: none">Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer	Diadakan exhaust fan	Pemeriksaan kesehatan karyawan secara berkala	Memberikan pengetahuan pekerja tentang k3	Half masker

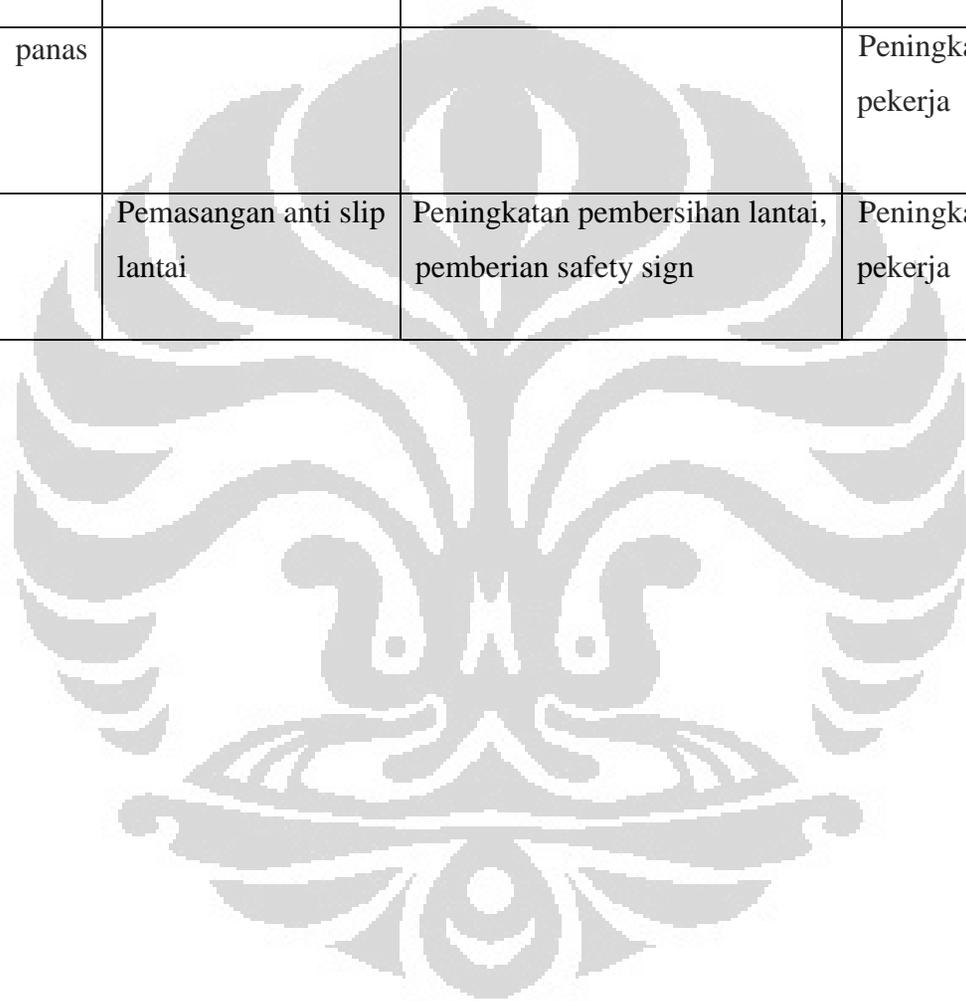
	<ul style="list-style-type: none"> • Menabrak dinding kamar gelap karena ruangan yang gelap 		SOP, adanya safety sign di dinding kamar gelap		
	<ul style="list-style-type: none"> • Film terbakar. 		SOP cara pemegangan box film	Peningkatan pengetahuan pekerja	
2.	<ul style="list-style-type: none"> • Tangan terjepit engsel kaset radiografi saat memasukan film. 		SOP cara pengisian film ke kaset	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	<ul style="list-style-type: none"> • Film terbakar 		SOP	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer 	Diadakan exhaust fan	Pemeriksaan kesehatan karyawan secara berkala	Memberikan pengetahuan pekerja tentang K3 radiasi	Half masker
3.	<ul style="list-style-type: none"> • Kaki tertimpa kaset 		SOP cara memegang kaset	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menabrak dinding kamar gelap 		SOP, adanya safety sign di dinding kamar gelap		

4.	<ul style="list-style-type: none"> • Tersengat aliran listrik 220 volt 		SOP cara menyalakan mesin sinar - x	Peningkatan pengetahuan pekerja	Penggunaan APD yang menghambat arus listrik
	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan arus pendek 	Penyediaan APAR di sekitar laboratorium, Pemeriksaan kalibrasi mesin sinar - x		Peningkatan pengetahuan pekerja tentang mesin sinar - x	
5.	<ul style="list-style-type: none"> • Kaki tertimpa APRON Pb 		SOP penggunaan APD	Peningkatan pengetahuan pekerja tentang APD	
	<ul style="list-style-type: none"> • Terbentur mobile shielding 		SOP penggunaan APD	Peningkatan pengetahuan pekerja Tentang APD	
66 88 8 6.	<ul style="list-style-type: none"> • Kesalahan menentukan factor eksposi 		SOP penggunaan factor eksposi	Peningkatan pengetahuan pekerja tentang mesin sinar - x	

6					
6					
7.	<ul style="list-style-type: none"> • Postur Janggal 		SOP penggunaan alat, pemeriksaan kesehatan karyawan secara berkala	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kejatuhan tabung 	Peningkatan pengecekan alat	SOP penggunaan mesin sinar-x	Peningkatan pengetahuan pekerja tentang mesin sinar - x	
	<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa phantom 				
	<ul style="list-style-type: none"> • tertimpa kaset 		SOP cara memegang kaset	Peningkatan pengetahuan pekerja	
8.	<ul style="list-style-type: none"> • terpajan radiasi pengion (sinar-x) 		SOP pemeriksaan	Peningkatan pengetahuan pekerja tentang K3 radiasi	Penggunaan apron timbal, kaca mata radiasi, monitor shielding
	<ul style="list-style-type: none"> • hubungan arus pendek 	Penyediaan APAR di sekitar laboratorium	Pemeriksaan kalibrasi mesin sinar - x	Peningkatan pengetahuan pekerja tentang mesin sinar - x	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa kaset 		SOP cara memegang kaset	Peningkatan pengetahuan pekerja	

9	• Postur Janggal		SOP penggunaan alat, pemeriksaan, kesehatan karyawan secara berkala	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	• Kejatuhan tabung		SOP penggunaan alat sinar-x	Peningkatan pengetahuan pekerja tentang mesin sinar – x	
10	• Menghirup Uap cairan Kimia developer dan fixer	Diadakan exhaust fan	Pemeriksaan kesehatan karyawan secara berkala	Memberikan pengetahuan pekerja tentang k3	Half masker
	• Film radiografi terbakar		SOP	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	• Tangan terjepit hanger		SOP penggunaan hanger	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	• Iritasi kulit tangan		Pemeriksaan kesehatan secara berkala, pencucian tangan yang bersih	Peningkatan pengetahuan pekerja	
	• terpelset	Pemasangan anti slip lantai	Peningkatan pembersihan lantai, pemberian safety sign	Peningkatan pengetahuan pekerja	
11	• Tersengat aliran listrik dari alat pengering film		SOP tentang drying atau pengering film	Peningkatan pengetahuan pekerja	Penggunaan APD penghambat arus

					listrik
	<ul style="list-style-type: none"> • Terpajan suhu panas mendekati 40° 			Peningkatan pengetahuan pekerja	Pemberian sarung tangan anti panas
12	<ul style="list-style-type: none"> • terpeleset 	Pemasangan anti slip lantai	Peningkatan pembersihan lantai, pemberian safety sign	Peningkatan pengetahuan pekerja	



BAB 7 PEMBAHASAN

7.1 Pembahasan Analisis Risiko

Laboratorium praktikum Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi adalah bangunan khusus yang memenuhi syarat teknis tertentu serta digunakan sebagai tempat praktikum kegiatan mahasiswa jurusan teknik radiodiagnostik dan radioterapi untuk melakukan pemotretan dengan menggunakan sinar-x. Seluruh kegiatan operasional yang dilakukan di Laboratorium praktikum teknik radiodiagnostik dan radioterapi tersebut memiliki berbagai macam potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja karena melibatkan berbagai macam peralatan, alat-alat listrik, dan banyaknya interaksi antara pekerja dengan peralatan.

Salah satu bahaya keselamatan yang paling besar adalah bahaya dari hubungan arus pendek yang mengakibatkan kebakaran. Sedangkan bahaya kesehatan yang paling besar berasal dari terpajan radiasi pengion (sinar x) dan kesalahan dalam menentukan factor eksposi yang berdampak pada kesehatan pekerja mengakibatkan penyakit late effect. Untuk meminimalisasi potensi bahaya yang ada maka diperlukan identifikasi dan analisis risiko sebagai salah satu langkah dalam manajemen risiko. Analisis risiko dilakukan dengan mencari nilai konsekuensi, *exposure* dan *probability* dari setiap risiko yang telah diidentifikasi pada setiap langkah pekerjaan. Kemudian nilai dari konsekuensi, *exposure* dan *probability* dikalikan untuk mengetahui tingkat risiko yang dimiliki berdasarkan metode penilaian yang terdapat dalam AS/NZS 4360 : 2004. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan

Dari hasil penelitian didapatkan 31 jenis risiko K3 yang ada pada SOP teknik foto rontgen praktikum di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi dengan level risiko yang di dapat adalah :

- Level of risiko Priority 3 sebanyak 19 antara lain : terpeleset, terpajan suhu panas mendekati 40°, tangan terjepit hanger, tertimpa phantom, tertimpa kaset, terbentur mobile shielding, tertimpa apron, tersengat aliran listrik,

menabrak dinding kamar gelap, Tangan terjepit engsel kaset radiografi saat memasukan film,

- Level of risiko Substantial sebanyak 7 antara lain : hubungan arus pendek, postur janggal, kejatuhan tabung sinar x, dan iritasi kulit pada tangan
- Sedangkan level of risk very high sebanyak 5 antara lain : menghirup uap cairan kimia developer dan fixer, terpajan radiasi pengion (sinar – x) dan kesalahan menentukan factor eksposi.

7.2 Pembahasan Hasil Penilaian risiko

Berikut ini merupakan pembahasan mengenai nilai konsekuensi, exposure dan probability pada setiap langkah pekerjaan beserta pengendalian yang penulis berikan rekomendasi di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, total terdapat 17 jenis risiko K3 yang ada pada langkah pekerjaan di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radio terapi.

1. Terpeleset

Terpeleset memiliki nilai risiko sebesar 60 dengan tingkat risiko priority 3, dengan alasan penilaian sebagai berikut :

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena jika terpeleset dapat menimbulkan luka memar dan cedera pada bagian tubuh
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 6 yaitu likely, karena kemungkinan 50% kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian dari Pemasangan anti slip lantai, Peningkatan pembersihan lantai, pemberian safety sign, dan Peningkatan pengetahuan pekerja

2. Terpajan suhu panas mendekati 40°

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cidera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 3 yaitu unusual but possible, karena kegiatan tersebut tidak biasa terjadi tetapi bisa kemungkinan terjadi
- Hierarchy pengendalian peningkatan pengetahuan tentang alat dan K3 dan diberikan sarung tangan anti panas

3. Tangan terjepit hanger

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cidera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 6 yaitu likely, karena kemungkinan 50% kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian SOP penggunaan hanger dan Peningkatan pengetahuan pekerja

4. Tertimpa phantom

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cidera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari

- Probability memiliki nilai 3 yaitu unusual but possible, karena kegiatan tersebut tidak biasa terjadi tetapi bisa kemungkinan terjadi
- Hierarchy pengendalian dan Peningkatan pengetahuan pekerja

5. Tertimpa kaset

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cidera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 6 yaitu likely, karena kemungkinan 50% kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian SOP cara memegang kaset, dan peningkatan pengetahuan tentang alat radiasi dan K3 radiasi

6. Terbentur mobile shielding

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cidera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 3 yaitu unusual but possible, karena kegiatan tersebut tidak biasa terjadi tetapi bisa kemungkinan terjadi
- Hierarchy pengendalian SOP cara penggunaan APD yang benar

7. Tertimpa apron

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cidera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.

- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 3 yaitu unusual but possible, karena kegiatan tersebut tidak biasa terjadi tetapi bisa kemungkinan terjadi
- Hierarchy pengendalian yaitu SOP cara penggunaan APD yang benar

8. Tersengat aliran listrik

- Consequences memiliki nilai 5 yaitu important, karena risiko harus membutuhkan penanganan medis.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 1 yaitu suatu kejadian yang sangat kecil kemungkinan terjadinya
- Hierarchy pengendalian yaitu SOP menyalakan mesin sinar x, peningkatan dan pengetahuan pekerja tentang K3

9. Menabrak dinding kamar gelap

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cedera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 6 yaitu likely, karena kemungkinan 50% kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian yaitu SOP, adanya safety sign di dinding kamar gelap

10. Tangan terjepit engsel kaset radiografi saat memasukan film

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cedera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.

- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 3 yaitu unusual but possible, karena kegiatan tersebut tidak biasa terjadi tetapi bisa kemungkinan terjadi
- Hierarchy pengendalian dari SOP cara pengisian film ke kaset, dan peningkatan dan pengetahuan alat

11. Hubungan arus pendek

- Consequences memiliki nilai 25 yaitu very serious, karena jika terjadi kebakaran akan menyebabkan pekerja mengalami luka bakar dan dikategorikan sebagai cacat permanen
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 0,5 yaitu conceivable, karena tidak pernah terjadi kecelakaan dalam tahun – tahun pemaparan tetapi mungkin terjadi
- Hierarchy pengendalian dari engineering penggunaan APAR, pemeriksaan kalibrasi mesin sinar-x dan peningkatan pengetahuan tentang mesin sinar – x.

12. Postur janggal

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cedera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 10 yaitu Almost certain, karena kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang

- Hierarchy pengendalian dari administrative pemeriksaan kesehatan secara berkala dan training peningkatan dan pengetahuan pekerja tentang k3

13. Kejatuhan tabung sinar-x

- Consequences memiliki nilai 15 yaitu serious, karena bisa terjadi dampak yang serius tapi bukan cedera dan penyakit parah yang permanen dan kerugian yang lumayan juga
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 0,5 yaitu conceivable, karena tidak pernah terjadi kecelakaan dalam tahun – tahun pemaparan tetapi mungkin terjadi
- Hierarchy pengendalian dari engineering adalah peningkatan pengecekan alat, administratifnya adalah SOP penggunaan mesin sinar – x, Peningkatan pengetahuan pekerja

14. Iritasi kulit pada tangan

- Consequences memiliki nilai 1 yaitu noticeable, karena dapat menimbulkan luka memar dan cedera pada bagian tubuh yang mengakibatkan luka ringan atau sakit ringan.
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 10 yaitu Almost certain , karena kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian dari training Peningkatan pengetahuan pekerja dan administrative adalah pemeriksaan kesehatan secara berkala

15. Menghirup uap cairan kimia developer dan fixer

- Consequences memiliki nilai 5 yaitu important, karena risiko terhirup harus membutuhkan penanganan medis

- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 10 yaitu Almost certain , karena kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian dari administrative pemeriksaan kesehatan karyawan secara berkala, training memberikan pengetahuan tentang K3, dan dari PPE adalah half masker

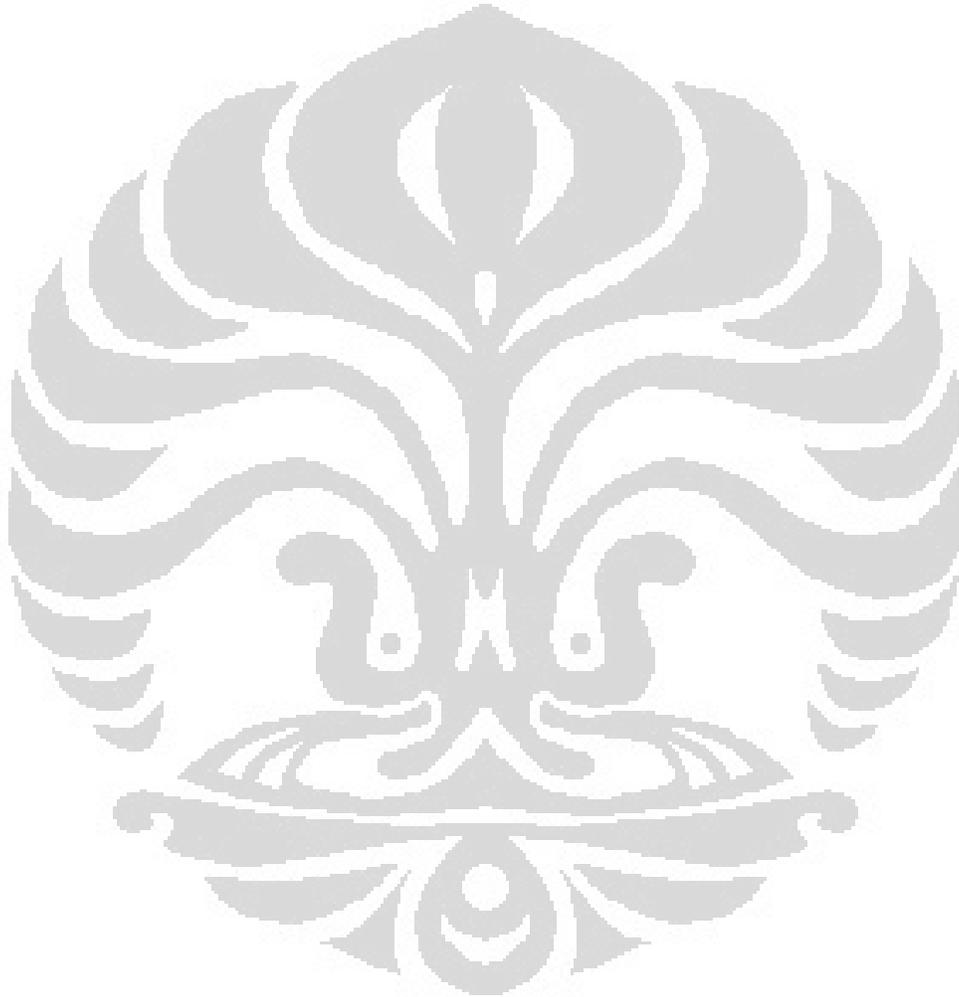
16. Terpajan radiasi pengion (sinar-x)

- Consequences memiliki nilai 15 yaitu serious, karena bisa terjadi dampak yang serius tapi bukan cedera dan penyakit parah yang permanen
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari
- Probability memiliki nilai 10 yaitu Almost certain , karena kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian dari administrative yaitu SOP pemeriksaan dan penggunaan mesin sinar – x, dan PPE yaitu penggunaan apron, kacamata radiasi dan shielding monitor.

17. Kesalahan menentukan factor eksposi.

- Consequences memiliki nilai 15 yaitu serious, karena bisa terjadi dampak yang serius tapi bukan cedera dan penyakit parah yang permanen
- Exposure memiliki nilai 10 yaitu continuously, karena pekerja tersebut dilakukan berkali – berkali dalam satu hari

- Probability memiliki nilai 10 yaitu Almost certain , karena kegiatan tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, karena pekerjaan dilakukan berulang – berulang
- Hierarchy pengendalian dirinya adalah dengan adanya SOP penggunaan factor eksposi dan diberikan pengetahuan tentang penggunaan factor eksposi.



BAB 8

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dari kegiatan praktikum teknik radiografi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Risiko – risiko yang ditemukan pada saat kegiatan teknik radiografi di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi yang dianalisis antara lain adalah hubungan arus pendek, postur janggal, kejatuhan tabung sinar x, dan iritasi kulit pada tangan, menghirup uap cairan kimia developer, fixer, terpajan radiasi pengion (sinar-x) dan kesalahan menentukan factor eksposi.
2. Dari hasil risiko yang dianalisis didapatkan 3 (tiga) level risiko yaitu very high yang mempunyai nilai risikonya > 350 , terdiri dari risiko : menghirup uap cairan kimia developer, fixer, terpajan radiasi pengion (sinar – x) dan kesalahan menentukan factor eksposi, ada juga level risiko substantial yang mempunyai nilai batasan risiko 71 – 180 yang terdiri dari hubungan arus pendek, postur janggal, kejatuhan tabung sinar x, dan iritasi kulit pada tangan sedangkan yang terakhir adalah level risiko priority 3 yang mempunyai nilai batasan risiko 20 sampai 70 yang terdiri dari risiko Terpeleset, Terpajan suhu panas mendekati 40° , Tangan terjepit hanger, tertimpa phantom, tertimpa kaset, terbentur mobile shielding, tertimpa apron, tersengat aliran listrik, menabrak dinding kamar gelap, Tangan terjepit engsel kaset radiografi saat memasukan film.
3. Risiko tertinggi pada saat kegiatan teknik radiografi di laboratorium teknik radiodiagnostik dan radioterapi terdapat 2 (dua) yaitu terpajan radiasi pengion (sinar –x) dan kesalahan menentukan factor eksposi

dengan nilai risiko 1500, dan pengendalian yang diberikan penulis adalah SOP pemeriksaan, peningkatan pengetahuan pekerja tentang K3 radiasi, penggunaan apron timbal, kacamata radiasi, monitor shielding, SOP penggunaan factor eksposi, dan Peningkatan pengetahuan pekerja tentang mesin sinar-x

8.2 Saran

1. Mengadakan sosialisasi mengenai K3 terutama tentang K3 radiasi mengenai potensi bahaya dan risiko yang ada di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi.
2. Penggunaan Film Badge untuk mengetahui dosis radiasi yang diterima dalam tubuh manusia yang beraktifitas di laboratorium harus lebih di prioritaskan.
3. Mengadakan sosialisasi penggunaan Alat Proteksi Radiasi yang baik dan benar.
4. Lanjutkan follow up penelitian mengenai penilaian risiko yang penulis lakukan sampai penilaian risiko setelah mendapatkan pengendalian dari perusahaan dan terapkan kegiatan penilaian risiko secara berkala.
5. Penyediaan APAR di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi.
6. Lakukan pemasangan *safety sign* dan *safety promotion* di berbagai tempat strategis yang mudah terlihat dan terbaca pada masing-masing area. *Safety sign* sebaiknya dibuat dengan ukuran yang besar dan dapat memantulkan cahaya sehingga dapat terbaca pada saat ada diruangan kamar gelap dan pada saat malam hari

DAFTAR PUSTAKA

- Australian/New Zealand Standards Committee No.4360, *Risk Management Standard*, ANZSC, 2004.
- Ballinger, Philip, W., & Eugene D, Frank. (2003). *Merrill's Atlas of Radiographic Positions & Radiologic Procedure*. Vol:1, Mosby Elsevier
- Carol, Roberta, *Risk Management Handbook for Health Care Organization*, Third Edition, San Francisco, 2001.
- Carlton, Ricard R and adle Mc Kenna Arlene ..1974. *Pinciples of Chesney's Radiographic Imaging*. Lima, Ohio : Director of radiography Lima Technical college.
- Chesney's, Noreen D and Muriel O, Chesney's. 1969. *Radiographic Photography* Oxford. Blackweel, Scientific Publication.
- Cross, Jean. 1998. *Study Notes : Risk Management*. University of New South Wales : Sydney
- Dickson, Tracey J. 2001, *Calculating Risk : Fine's Mathematical Formula 30 Years later*. Australian Journal of Outdoor Education
- Kolluru, RV et al, *Risk Assessment and Management Handbook for Environmental, Health and Safety Professionals*, Mc Graw Hill. USA 1996.
- Kurniawidjaja, L. Meily, *Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*, 2010.
- Maryani, keselamatan, kesehatan kerja radiasi dalam pelayanan radiologi OSHA 3071. 2002. *Job Hazard Analysis (OSHA 3071 Revised)*. US. Departement of Labour
- Permenkes NOMOR 375/MENKES/SK/III/2007 Tentang Standar Profesi Radiografer
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3*. Dian Rakyat : Jakarta
- www.babehedi.com standar pelayanan radiologi.

LAMPIRAN

DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN JAKARTA II

NO	NAMA BARANG	TYPE/MERK	ALAT TERSEDIA	KONDISI			KET.
				B	RR	RB	
1	ACRYLIC FILM BADGE		22	V			
2	APRON		10	V			
3	AUTOMATIC PROCESSING FILM	AGFA	1			V	
4	AUTOMATIC PROCESSING UNIT	KODAK	1	V			
5	AVO METER ELEKTRONIK	FLUKE	1	V			
6	BEAM ALIGNMENT	RMI	1	V			
7	BRANKAR		3	V			
8	CASSETTE 11 INC X 14 INC	OKAMOTO	2		V		
9	CASSETTE 18 CM X 24 CM	SIEMENS	3		V		
10	CASSETTE 18 CM X 24 CM	OKAMOTO	2		V		
11	CASSETTE 18 CM X 24 CM	UNIVERSAL	1		V		
12	CASSETTE 18 CM X 24 CM	KONICA	2	V			
13	CASSETTE 18 CM X 24 CM	FUJI	2	V			
14	CASSETTE 18 CM X 24 CM	AGFA	2	V			
15	CASSETTE 24 CM X 30 CM	OKAMOTO	7		V		
16	CASSETTE 24 CM X 30 CM	KYOKO	1		V		
17	CASSETTE 24 CM X 30 CM	SIEMENS	1		V		
18	CASSETTE 24 CM X 30 CM	FUJI	5	V			
19	CASSETTE 24 CM X 30 CM	AGFA	2	V			
20	CASSETTE 24 CM X 30 CM	OKAMOTO	3	V			
21	CASSETTE 30 CM X 40 CM	OKAMOTO	1			V	
22	CASSETTE 30 CM X 40 CM	KONICA	1		V		
23	CASSETTE 30 CM X 40 CM	DUPONT	1		V		
24	CASSETTE 30 CM X 40 CM	ROLAND	1			V	
25	CASSETTE 30 CM X 40 CM	KONICA	1			V	
26	CASSETTE 30 CM X 40 CM	SIEMENS	1	V			
27	CASSETTE 30 CM X 40 CM	REGO	1	V			
28	CASSETTE 30 CM X 40 CM	FUJI	1	V			
29	CASSETTE 30 CM X 40 CM	AGFA	3	V			
30	CASSETTE 35 CM X 35 CM	OKAMOTO	1	V			
31	CASSETTE 35 CM X 35 CM	CAWO	1		V		

32	CASSETE 35 CM X 35 CM	LOKAL	1		V		
33	CASSETE 35 CM X 35 CM	AGFA	3	V			
34	CASSETE 35 CM X 35 CM	FUJI	1	V			
35	CASSETE 18 CM X 24 CM	DR. TAJIMA	4	V			
36	CASSETE 24 CM X 30 CM	DR. TAJIMA	4	V			
37	CASSETE STAND		2	V			
38	CASSETE STAND		1				V
39	COLLIMATOR TEST TOOL	RMI	1	V			
40	DENSITOMETER		1	V			
41	DENTAL X-RAY UNIT TDX-1B 11A	TOSHIBA	1		V		
42	DRYER FILM RADIOGRAFI	MORIGAWA	1	V			
43	DUPLICATING FILM	DUPONT	1				V
44	FOCAL SPOT TEST TOOL	RMI	1		V		
45	GRID 18 CM X 24 CM		1	V			
46	GRID 24 CM X 30 CM		1				V
47	GRID 24 CM X 30 CM	NTC	2			2	
48	GRID 30 CM X 40 CM		1	V			
49	GRID 35 CM X 35 CM	SN	1				V
50	GRID 35 CM X 35 CM		3	V			
51	HANGER FILM 18 CM X 24 CM		20	8			12
52	HANGER FILM 24 CM X 30 CM		24	14			10
53	HANGER FILM 30 CM X 40 CM		10	V			
54	HANGER FILM 35 CM X 35 CM		12	V			
NO	NAMA BARANG	TYPE/MERK	ALAT	KONDISI			KET.
			TERSEDIA	B	RR	RB	
55	HEATER DEVELOPER	MINOLTA	1				V
56	INDUKTION METER	YOKOGAWA	1	V			
57	JANGKA SORONG		1	V			
58	KOMPUTER	LG	1				V
59	MAKET FULL BODY		1				V
60	MAKET GIGI		6	V			
61	MAKET GIGI JUMBO		1	V			
62	MAKET HALF BODY		1				V
63	MAKET KEPALA		1	V			
64	MAKET MATA		1	V			

65	MAKET TELINGA		1	V		
66	MARKER BOX		3		V	
67	MASS CHEST X-RAY UNIT	SHIMADZU	1			V
68	MEJA PASIEN		1			V
69	MOBILE SHIELDING		4	V		
70	MOBILE X-RAY UNIT 320mA	SHIMADZU	1	V		
71	MOBILE X-RAY UNIT	ACOMA 50mA	1		V	
72	PANORAMIC X-RAY UNIT	PANORA 10	1	V		
73	PH METER		4	V		
74	PHANTOM ANATOMI BENING		1	V		
75	PHANTOM ANATOMI PUTIH		1			V
76	PIN HOLE	RMI	2	V		
77	QA TOOL SET	GAMMEX	1	V		
78	SAFELIGHT		4	V		
79	SARUNG TANGAN PB		1		V	
80	SENSITOMETER	RMI	1		V	
81	SENSITOMETER	VICTOREEN	1			V
82	SEPARATOR		4	V		
83	SPOT METER	MINOLTA	1	V		
84	STABILIZER	STAPOL AVR	1	V		
85	STABILIZER	MATSUNAGA	1			V
86	STEPWEDGE	RMI	1	V		
87	SURVEY METER		1	V		
88	TABUNG OKSIGEN		1	V		
89	TANGKI PROCESSING FILM		3	V		
90	TIMBANGAN BB DAN TB	MYSCO	2	V		
91	TIMER DARKROOM	TEKNIKA	1	V		
92	TERMOMETER TUBUH		4	V		
93	TERMOMETER CAIR		1	V		
94	TV COLOR	SANKEN	1	V		
95	TV COLOR 21 INC	TOSHIBA	1	V		
96	USG KONVENSIONAL UNIT	SHIMADZU SDL 32	1	V		
97	VIEWING BOX		3	V		
98	WATER PASS		1	V		
99	WHITE BOARD 250X120 CM	LOKAL	1	V		
100	WHITE BOARD 250X120 CM	SAKURA	1	V		
101	WIRE MESH 30 CM X 40 CM	RMI	1	V		
102	WIRE MESH 35 CM X 35 CM	RMI	1	V		

103	WIRE MESH KECIL	RMI	1	V			
104	X-RAY UNIT 400mA	TOSHIBA	1	V			
105	X-RAY UNIT 500mA	SHIMADZU	1		V		

Jakarta, 30 DESEMBER 2011
 Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan
 Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II
 Ketua,
 Dra.Hj.Susy Suswaty,M.Pd
 NIP. 195305121982032002



Pedoman Wawancara :

_ General

1. Coba sebutkan bahaya yang terdapat pada langkah kerja dalam pekerjaan Anda?
2. Coba sebutkan bahaya yang terdapat pada sekeliling area kerja Anda?
3. Menurut pemahaman anda, apa itu bahaya dan risiko?
4. Sebutkan potensi bahaya yang terdapat pada area yang anda awasi?
5. Pengendalian apa saja yang Anda ketahui?

_ Probability (kemungkinan)

1. Apakah ada instruksi kerja?
2. Menurut pengamatan Anda, apakah semua pekerja telah mengerti tentang langkah-langkah kerja yang dilakukan?
3. Apakah instruksi kerja sudah dilakukan dengan benar?
4. Apakah anda pernah mendapat pelatihan/pendidikan terkait K3 dalam bekerja?
5. Apakah pekerja disini paham tentang bahaya dan risiko yang ada di area kerjanya?
6. Apakah pelatihan yang pernah Anda dapat?
7. Apakah latar belakang pendidikan tenaga kerja?
8. Apakah anda mengetahui fungsi dan cara pemakaian APD yang ada pada pekerjaan Anda?
9. Apakah pengadaan APD sudah cukup memadai?
10. Menurut pemahaman Anda, jumlah safety sign yang ada di tempat kerja sudah cukup?
11. Apakah peralatan atau mesin yang digunakan untuk bekerja sudah cukup memadai dan aman?
12. Apakah ada perawatan yang dilakukan terhadap peralatan atau mesin?

_ Exposure (pemajanan)

1. Apakah pekerjaan ini termasuk ke dalam pekerjaan rutin yang Anda lakukan?
2. Berapa kali/lama Anda melakukan pekerjaan ini setiap harinya?

_ Konsekuensi

1. Sebutkan keluhan/dampak dari pekerjaan yang Anda lakukan?
2. Apakah pada area kerja Anda pernah terjadi insiden atau kecelakaan kerja?
Jika ya, tolong sebutkan?
3. Apakah anda pernah mengeluh terkait kesehatan Anda karena pekerjaan yang anda lakukan? Jika ya, tolong sebutkan?
4. Apakah pada area kerja Anda pernah terjadi konsleting listrik atau kebakaran?

