

**PENGEMBANGAN IMPLEMENTASI
SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI
DAN PENGENDALIAN BAHAN KIMIA
BERBAHAYA DI LABORATORIUM
JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK
POLTEKKES SEMARANG**



TESIS

Untuk memenuhi persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S2

Program Studi
Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat
Konsentrasi
Administrasi Kebijakan Kesehatan
Minat
Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Oleh
Dartini
NIM : E4A005010

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

PENGESAHAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

**PENGEMBANGAN IMPLEMENTASI
SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI DAN
PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA DI LABORATORIUM
JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK
POLTEKKES SEMARANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Dartini
NIM : E4A005010

Telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 30 Agustus 2007
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

dr. Ari Suwondo, MPH
NIP. 131 610 342

dr. Baju Widjasena, M.Erg.
NIP. 132 163 504

Penguji

Penguji

Hanifa Maher Denny, SKM,MPH
NIP. 132 089 990

Sudiyono, SE,M.Kes
NIP. 140 252 593

Semarang, Agustus 2007
Universitas Diponegoro
Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Ketua Program

dr. Sudiro, MPH,Dr,PH
NIP. 131 252 965

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dartini
NIM : E4A005010

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul : **“PENGEMBANGAN IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI DAN PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA DI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK POLTEKES SEMARANG”** merupakan :

1. Hasil karya yang dipersiapkan dan disusun sendiri
2. Belum pernah disampaikan untuk mendapatkan gelar pada program Magister ini ataupun pada program lainnya.

Oleh karena itu pertanggungjawaban tesis ini sepenuhnya berada pada diri saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Semarang, Agustus 2007
Penyusun,

Dartini
NIM : EA4005010

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

NAMA : DARTINI
TEMPAT, TGL LAHIR : KLUMPRIT, CILACAP, 3 JUNI 1970
ALAMAT : JLN. BERGOTA HUSADA NO. 23 SEMARANG
AGAMA : ISLAM

RIWAYAT PENDIDIKAN ;

1. SD NEGERI 1 KLUMPRIT, CILACAP LULUS TAHUN 1983
2. SMP NEGERI 1 MAOS LULUS TAHUN 1986
3. SMA NEGERI 2 PURWOKERTO LULUS TAHUN 1989
4. D-III ATRO DEPKES SEMARANG LULUS TAHUN 1992
5. S-1 KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS DIPONEGORO
LULUS TAHUN 2001
6. PROGRAM MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT MASUK
TAHUN 2005

RIWAYAT PEKERJAAN :

1. AKADEMI TEKNIK RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI 1993-
2001
2. POLITEKNIK KESEHATAN SEMARANG 2001 S/D SEKARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “**Pengembangan Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Laboratprium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang**”.

Tesis ini disusun sebagai syarat untuk mencapai derajat Sarjana S-2 di Program Magister Ilmu Kesehatan masyarakat dengan Konsentrasi Administrasi Kebijakan Kesehatan Minat Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Ari Suwondo, MPH selaku pembimbing utama dan dr. baju Wijasena, M.Erg selaku pembimbing pendamping tas segala masukan, bimbingan dan kesabaran beliau dalam menghadapi keterbatasan-keterbatasan penulis. Banyak sekali yang penulis dapatkan baik yang berhubungan langsung dengan penulisan tesis ini maupun hal lain.

Selain itu penulis juga menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ketua Program Studi MIKM Universitas Diponegoro Semarang
3. Bapak Sudiyono, SE,M.Kes dan Ibu Hanifa Maher Denny, SKM,MPH, selaku Penguji.
4. Direktur Politeknik Kesehatan Semarang
5. Ketua Jurusan Teknik Radiodiagnostik Politeknik Kesehatan Semarang

6. Seluruh Dosen dan Staf di Jurusan Teknik radiodiagnostik Politeknik Kesehatan Semarang.
7. Rekan-rekan angkatan 2005 peminatan M-K3 MIKM Program Pasca Sarjana Undip Semarang yang telah memberikan dukungan
8. Suami dan anak-anakku tercinta yang selalu memberiku semangat.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penyusunan tesis ini

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan tesis ini. Akhirnya semoga tesis ini bermanfaat bagi keta semua

Penulis,

Dartini

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	8
C. Pertanyaan Penelitian	9
D. Tujuan Penelitian	10
E. Manfaat Penelitian	11
F. Keaslian Penelitian	11
G. Ruang Lingkup	10
1. Ruang lingkup waktu	12
2. Ruang lingkup tempat	12
3. Ruang lingkup materi	12
H. Keterbatasan Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Manajemen	13
B. Sistem Manajemen K3	15
C. Penerapan Sistem manajemen K3	17
D. SMK3 Radiasi	25
E. Penerapan SMK3 Radiasi	32
F. Ketentuan K3 Terhadap Radiasi yang harus dilaksanakan Oleh Pekerja Radiasi	41
G. Kerusakan Organik Akibat Radiasi Pengion	45
H. Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di tempat Kerja	48
I. Kerangka Teori	56

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Variabel Penelitian	58
B. Kerangka Konsep	58
C. Rancangan Penelitian	59
D. Instrumen penelitian	64
E. Validasi Data	64
F. Pengumpulan Data	65
G. Analisa Data	65
H. Tahap Penelitian	66

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	73
B. Gambaran Responden Penelitian	84
C. Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang	85
D. Pelaksanaan Sistem Pengendalain Bahan Kimia Berbahaya Radiologi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang	99
E. Rancangan Pengembangan	103
1. Rancangan Sistem Keselamatan Radiasi	103
2. Rancangan Sistem pengendalian Bahan Kimia Berbahaya Radiologi	114
3. Standart Operational Procedure (SOP)	117
4. Evaluasi Rancangan Pengembangan	138

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	140
B. Saran-Saran	141

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul tabel	Halaman
3.1.	Tahap-Tahap Pelaksanaan Work Shop	71
4.1.	Daftar Peralatan Proteksi Radiasi	88
4.2.	Daftar Peralatan Jaminan Mutu Radiologi	92
4.3.	Daftar Pelatihan dan Pendidikan Pekerja radiasi	93
4.4.	Matriks Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi	95
4.5.	Matrik SWOT Analisis	96
4.6.	Daftar Bahan Kimia Radiologi dan Jumlah	98
4.7.	Matrik Pelaksanaan Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya Radiologi	101
4.8.	Matrik SWOT Analisis	102
4.9.	Rancangan Sistem Manajemen Keselamatan radiasi	113
4.9.	Rancangan Pengendalian Bahan Kimia Radiologi	116

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul gambar	Halaman
2.1.	Kerangka Teori	56
3.1.	Kerangka Konsep	58
4.1.	Struktur Organisasi Jurusan Teknik Radiodiagnostik	76
4.2.	Pengaturan Posisi Phantom	78
4.3.	Pengaturan Faktor Eksposi	78
4.4.	Pembuatan Larutan Developer dan Fixer	79
4.5.	Tangki Pengolaan Film	79
4.6.	Kondisi Kamar Gelap (Ruang Pengolahan Film)	80
4.7.	Kondisi Kamar Gelap Bagian Kering	80
4.8.	Proses Pengolahan Film	81
4.9.	Tanda Radiasi	89
4.10.	Tempat Penyimpanan Bahan Kimia Radiologi	98
4.11.	Struktur Organisasi Proteksi Radiasi Jurusan Teknik Radiodiagnostik	105
4.12.	Flow Chart Pengoperasian Pesawat Fluoroscopy	117
4.13.	Flow Chart Cara Pengoerasian Pesawat Dental Unit	118
4.14.	Flow Chart Cara Perijinan Pesawat Sinar-X	119
4.15.	Flow Chart Pengelolaan Film Badge	120
4.16.	Flow Chart Pemeriksaan Kesehatan	121
4.17.	Flow Chart Pengoperasian Pesawat Sinar-X	122
4.18.	Flow Chart Pengopersian Pesawat Panoramic	123
4.19.	Flow Chart Pemakaian Apron	124
4.20.	Flow Chart Pengujian Linieritas Pesawat Sinar-X	125
4.21.	Flow Chart Pengujian Kolimator	126
4.22.	Flow Chart Pengujian Output kVp Pesawat	127
4.23.	Flow Chart Penanganan Kelebihan Dosis	128
4.24.	Flow Chart Mencampur Bahan Kimia	129
4.25.	Flow Chart Pencucian Film Radiografi	130
4.26.	Flow Chart Pengolahan Limbah Fixer	131
4.27.	Flow Chart Pemakaian sarung Tangan	132
4.28.	Flow Chart Cara Pemakaian Kaca Mata	133
4.29.	Flow Chart Cara Pemakaian Respirator Mist	134
4.30.	Flow Chart Cara Menyimpan Bahan Kimia Radiologi	135
4.31.	Flow Chart Cara Pengolahan Limbah Developer	136
4.32.	Flow Chart Pertolongan Pertama Kontak dengan Developer	136
4.33.	Flow Chart Pertolongan Pertama Kontak dengan Fixer	137
4.34.	Flow Chart Penanganan Tumpahan Developer dan Fixer....	137

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor lampiran

1. Daftar Check List Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi dan Pengendalian bahan Kimia Berbahaya Radiologi
2. Daftar Topik Diskusi Kelompok Terarah
3. Daftar Check List Evaluasi
4. Informed Consent
5. Materi Work Shop
6. Daftar Hadir Work Shop
7. Hasil Work Shop
8. Gambar Pelaksanaan Work Shop
9. SOP Bekerja dengan Radiasi
10. SOP Bekerja dengan Kimia
11. SK. Organisasi Proteksi Radiasi
12. SK. Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi
13. SK. Pengendalian Bahan Kimia Radiologi
14. Hasil Check List Pelaksanaan SMK3 Radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya Radiologi
15. Perencanaan Sistem Manajemen Keselamatan radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia berbahaya Radiologi
16. Hasil Check List Evaluasi Perencanaan
17. Ijin Penelitian
18. Berita Acara Revisi Tesis

ABSTRAK

DARTINI

Pengembangan Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang.

Pemanfaatan radiasi dan bahan kimia radiologi di rumah sakit sudah tidak asing lagi, selain itu di laboratorium Institusi pendidikan khususnya Jurusan Teknik Radiodiagnostik juga memanfaatkan radiasi dan bahan kimia pada saat praktek laboratorium. Peraturan tentang keselamatan radiasi dan penggunaan bahan kimia. juga mengikat institusi pendidikan yang memanfaatkan radiasi dan bahan kimia. Di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang belum melaksanakan semua aspek manajemen keselamatan radiasi dan juga belum melaksanakan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendiskripsikan pengembangan implementasi sistem manajemen keselamatan radiasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi.

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kualitatif dengan menggunakan rancangan eksperimen semu (*quasi experiment*), sampel penelitian yaitu pejabat struktural, dosen, laboran, kepala unit laboratorium dan mahasiswa di Jurusan teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang. Metode pengumpulan data dengan pendekatan *SHIP (Sistemic Holistic, Interdisciplinary and Participatory)* melalui *workshops*. Analisa data menggunakan analisa kualitatif dan kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik belum semuanya sesuai dengan ketentuan. Rancangan pengembangan yang dihasilkan bahwa sistem manajemen keselamatan radiasi belum semua sesuai dengan ketentuan yaitu pada aspek pemantuan dosis dan pemeriksaan kesehatan, sedangkan rancangan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi sudah sesuai dengan ketentuan. SOP yang disusun mencakup SOP bekerja dengan radiasi dan bahan kimia. Evaluasi perencanaan setelah ada rancangan nilainya 91,67 yang artinya perencanaan baik sekali

Selanjutnya perlu tetap dilakukan pemantuan dosis terhadap mahasiswa, hasilnya dicatat dan dievaluasi. Mengadakan pertemuan seluruh pegawai untuk sosialisasi tentang resiko bahan kimia radiologi. Penyimpanan bahan kimia dipisahkan dengan bahan lain dan kamar pengolahan film dilengkapi *wash taffel* dan *emergency shower*. Revisi kurikulum dengan mencantumkan K3 bahan kimia radiologi. Seorang radiografer hanya mempunyai satu film badge (nomor identitas) untuk keakuratan pencatatan dosis perorangan dan pada saat pembuatan larutan fixer menggunakan lemari asam.

Kata Kunci : Sistem keselamatan radiasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi

Kepustakaan : 30, 1990 – 2004

ABSTRACT

Dartini

Development of Management System Implementation of Radiation Safety and Controlling Hazardous Chemical Materials at The Laboratory of Radiodiagnostic Engineering at Health Polytechnic of Semarang.

Use of radiation and radiology chemical materials at a hospital is commonly done. Laboratory at Educational Institution especially at Radiodiagnostic Engineering usually uses radiation and chemical materials for practical activities. The institution must obey regulation about radiation safety and uses of chemical materials. Health polytechnic of Semarang has not done the whole management aspects and controlled hazardous chemical materials. Aim of this research as to describe development of management system implementation of radiation safety and controlling hazardous chemical materials.

Type of this research was qualitative study using quasi-experimental design. Sample was Structural officer, Lecturer, Laboratory Technical, Head of Laboratory Unit, and Students of Radiodiagnostic Engineering at Health Polytechnic of Semarang. Data were collected by Systemic Holistic Interdisciplinary, and Participatory (SHIP) approach through workshops and analyzed qualitatively and quantitatively.

Implementation of radiation safety and controlling hazardous chemical materials at Radiodiagnostic Engineering at Health Polytechnic of Semarang has not been done properly. Design of resulted development has not referred to the regulation especially in aspect of dose monitoring and test of health. Otherwise, design of controlling radiology hazardous chemical materials has already referred to the regulation. Standart Operating Procedure (SOP) in which is arranged comprises SOP for work with radiation and chemical materials. Value of evaluation for planning after designed system is 91,67. it means very good planning.

Monitoring dose should be conducted towards student and the result should be recorded and evaluated. Meeting for whole workers should be conducted to socialize risks of radiology chemical materials. Storage of chemical materials should be separated with other materials. The processing should be provided by adding safety and occupational health of radiology chemical materials. A Radiographer should have one badge film for accurateness of recording personal dose. Making fixer solution should use acid box.

Key Words : System of Radiation Safety, Controlling Radiology Hazardous Chemical Materials.

Bibliography : 30 (1990 – 2004)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Di Indonesia penggunaan sinar-x untuk kedokteran dipelopori oleh seorang dokter berkebangsaan Belanda bernama dr. M.H. Knoch. Untuk memnuhi kebutuhan personil yang bertanggung jawab mengoperasikan peralatan sinar-x didirikan intitusi pendidikan formal yaitu Sekolah Asisten Rontgen pada tahun 1956. seiring dengan meningkatnya kebutuhan personil dengan perkembangan ilmu dan teknologi kedokteran khususnya bidang radiologi, maka Sekolah Asisten Rontgen kemudian ditingkatkan menjadi Akademi Penata Rontgen di Jakarta pada tahun 1970.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan jumlah tenaga lulusan Akademi Penata Rontgen maka didirikan Akademi Penata Rontgen yang kedua di Semarang oleh Departemen Kesehatan RI tahun 1984 berdasar SK. Kepala kantor Wilayah Departemen Kesehatan Provinsi Jawa Tengah nomor : 3924/Kanwil/SK/TU/IV/1984 tanggal 9 Juni 1984 dan SK. Kepala Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Departemen Kesehatan RI nomor : 3234 A/Diknakes//XII/85, kemudian diperoleh status kelembagaan menjadi Pendidikan Ahli Madya Radiodiagnostik dan Radioterapi Semarang berdasarkan SK. Menkes RI nomor : 14/Menkes/I/1992 dan melembaga secara penuh menjadi Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Semarang berdasarkan SK Menkes RI nomor : 230/Menkes/SK/IV/1997 dan memperoleh status akreditasi A berdasarkan SK Pusdiknakes Depkes No. HK.00.06.4.3.3544

Berdasarkan SK Menteri Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial nomor : 298/Menkesos/SK/IV/2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Politeknik Kesehatan, intitusi ATRO berubah status menjadi Jurusan teknik radiodiagnostik dan Radioterapi di bawah naungan Politeknik Kesehatan Semarang.

Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi yang tadinya hanya terdiri dari Pendidikan Diploma III Teknik radiodiagnostik, sejak dikeluarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan nomor HK.00.06.2.4.1.3242 tanggal 16 September 2004 tentang Pembentukan Program Studi Diploma IV Teknik Radiologi maka dibukalah program Diploma IV di Jurusan teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi untuk menjawab tuntutan masyarakat akan tersedianya pendidikan lanjutan bagi lulusan D-III Teknik radiodiagnostik yang terampil mengoperasikan modalitas imejing canggih

1. VISI

Jurusan teknik radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Semarang sebagai institusi pendidikan mandiri dan terdepan dalam menghasilkan tenaga Radiografer professional dan beriman yang mampu bersaing di tingkat global.

2. MISI

- a. Mengembangkan pendidikan di bidang Radiodiagnostik dan Imaging melalui pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat.
- b. Melakukan program pendidikan tenaga profesional di bidang radiografi dan imaging jenjang D-III dan D-IV.
- c. Mengembangkan media komunikasi, informasi edukasi dalam bidang radiografi imajing.

- d. Melaksanakan pengelolaan intitusi pendidikan dengan menggunakan prinsip efektivitas dan efisiensi.
- e. Mengembangkan kerja sama dengan institusi pemerintah, swasta dan masyarakat baik Nasional dan Internasional untuk memanfaatkan sumber daya yang tersedia.

3. STRUKTUR ORGANISASI

Struktur organisasi Jurusan Teknik radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Semarang sesuai dengan SK Menteri Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial nomor : 298/Menkesos/SK/IV/2001 adalah sebagai berikut :

a. Kedudukan

Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Semarang adalah Unit Pelaksana Teknis Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan yang dalam tugasnya secara teknis berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Direktur Politeknik Kesehatan Semarang.

b. Tugas

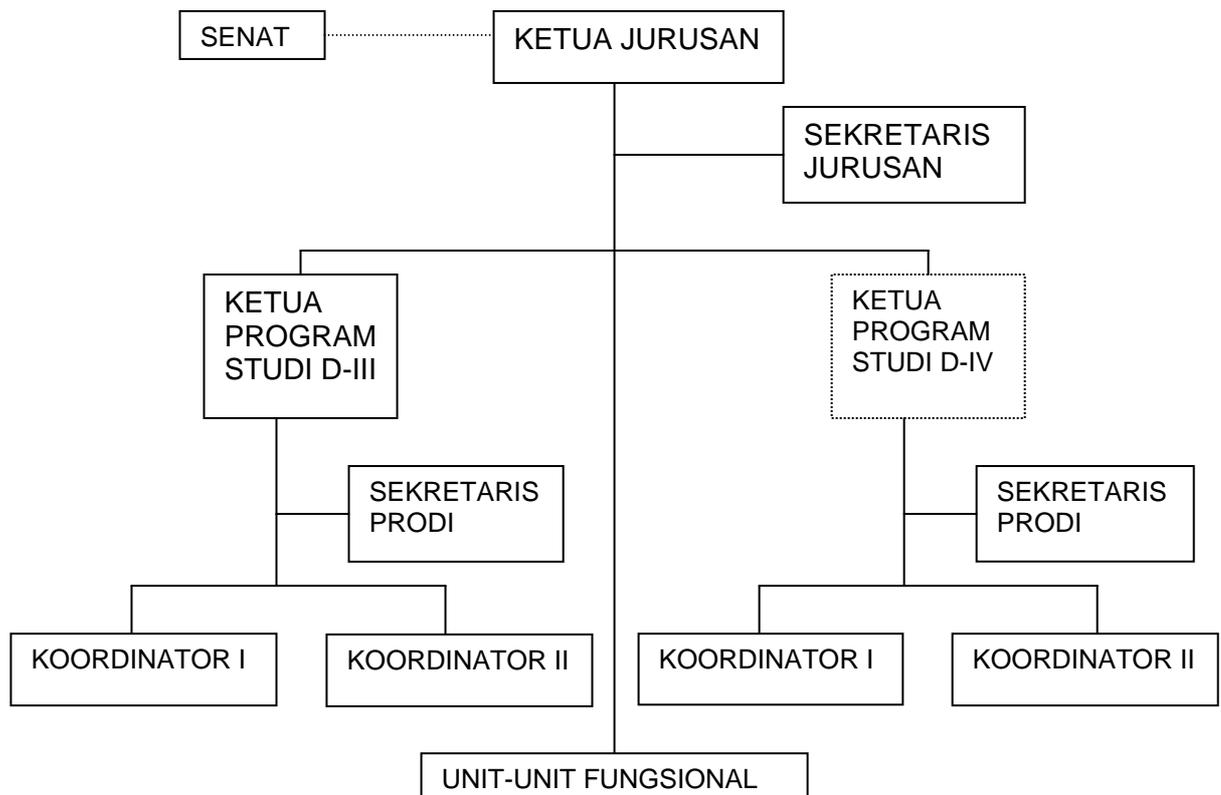
Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Politeknik Kesehatan Semarang mempunyai tugas menyelenggarakan pendidikan keahlian di bidang Radiodiagnostik untuk memenuhi kebutuhan dalam rangka pelayanan kepada masyarakat sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang berlaku.

c. Fungsi

- 1) Melaksanakan pendidikan dan penelitian sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
- 2) Melaksanakan bimbingan bagi mahasiswa dalam kegiatan kurikuler.

- 3) Melaksanakan kegiatan penelitian, statistic, penilaian serta perpustakaan dan dokumentasi.
- 4) Melaksanakan tugas pengabdian masyarakat yang meliputi penyuluhan dan karya mahasiswa.
- 5) Melakukan urusan ketatausahaan dan urusan umum

d. Susunan Organisasi



Gambar 4.1. Struktur Organisasi Jurusan Teknik Radiodiagnostik

Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Semarang terdiri dari

- 1) Ketua Jurusan mempunyai tugas memimpin Jurusan dan bertanggung jawab langsung kepada Direktur.
- 2) Sekretaris Jurusan mempunyai tugas membantu Ketua Jurusan dalam pelaksanaan kegiatan di bidang administrasi umum,

keuangan dan kepegawaian. Dalam melaksanakan tugasnya Sekretaris Jurusan bertanggung jawab langsung kepada Ketua Jurusan dan melaksanakan koordinasi fungsional dengan Pudir II

- 3) Ketua Program Studi mempunyai tugas memimpin program studi dan bertanggung jawab langsung kepada Ketua Jurusan.
 - 4) Sekretaris Program Studi mempunyai tugas membantu Ketua Program Studi dalam pelaksanaan kegiatan administrasi umum, keuangan dan kepegawaian dan bertanggung jawab kepada Ketua program Studi.
 - 5) Koordinator I mempunyai tugas membantu Ketua Program Studi dalam pelaksanaan kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat dan bertanggung jawab langsung kepada Ketua Program Studi. Dalam melaksanakan tugasnya koordinator I melakukan koordinasi fungsional dengan Pudir I.
 - 6) Koordinator II mempunyai tugas membantu Ketua Program Studi dalam pelaksanaan kegiatan di bidang pembinaan dan layanan mahasiswa serta bertanggung jawab langsung kepada Ketua Program Studi. Dalam melaksanakan tugasnya koordinator II melakukan koordinasi dengan Pudir III
- e. Proses kerja di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang

Di laboratorium proses kerja yang terjadi meliputi 2 tahap yaitu :

- 1) Pembuatan bayangan laten

Proses pembuatan bayangan laten menggunakan sinar-X yang dilakukan di ruang 1, 2 dan 3 dengan obyek menggunakan *phantom*. Setelah pengaturan posisi *phantom* dilakukan ekspos

dimana pada saat ekspos pekerja berada di meja kontrol dan dapat mengawasi ruang pemeriksaan melalui jendela kaca Pb, hal ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2. Pengaturan Posisi *Phantom*



Gambar 4.3. Pengaturan Faktor Eksposi

2) Pengolahan film untuk membuat gambaran nyata

Pengolahan film dilakukan setelah kaset dan film disinari dengan sinar-X. sebelum pengolahan film dilakukan perlu disiapkan larutan pencucian film berupa larutan *developer* dan *fixer* sehingga perlu pembuatan *larutan developer* dan *fixer*. Proses pembuatan larutan *developer* dan *fixer* dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4.4. Pembuatan Larutan Developer dan Fixer

Melihat gambar 4.4. bahwa pada saat pembuatan larutan pengolahan film tidak menggunakan alat pelindung diri berupa masker, kaca mata, hanya menggunakan sarung tangan, sementara sarung tangan yang digunakan sarung tangan dari kain, hal ini tidak sesuai dengan ketentuan ⁷⁾. Khusus pembuatan larutan fixer karena sifat bahan kimia fixer termasuk golongan asam kuat harus menggunakan lemari asam supaya pekerja terhindar dari resiko bahan kimia tersebut baik secara terpercik maupun terhirup uapnya.

Proses pengolahan film dilakukan dikamar gelap dengan kondisi kamar gelap seperti gambar dibawah ini



Gambar 4.5. Tangki Pengolahan Film

Berdasarkan gambar diatas tangki pengolahan film kondisinya terbuka, hanya bagian tangki developer yang

kadang-kadang tertutup, resiko selalu terbuka uap larutan akan terhirup dan larutan akan mengalami oksidasi sehingga larutan cepat lemah.



Gambar 4.6. Kondisi Kamar gelap (Bagian Basah)



Gambar 4.7. Kondisi Kamar gelap (Bagian Kering)

Berdasarkan gambar 4.6 dan 4.7 adalah kondisi kamar gelap bagian kering dan basah selain tempat tangki larutan. Tempat basah disebelah tangki larutan seperti gambar 4.6. adalah tempat yang tidak digunakan sehingga kesan yang ada ruang kamar gelap menjadi kotor, tempat tersebut dapat dipakai untuk pembuatan *wash taffel* untuk cuci tangan. Selain itu dikamar gelap juga tidak disediakan serbet untuk lap

sehabis bekerja sehingga mahasiswa memanfaatkan korden untuk mengeringkan tangannya



Gambar 4.8. Proses Pengolahan Film

Berdasarkan gambar diatas pada saat pengolahan film petugas tidak menggunakan alat pelindung apapun, melihat proses tersebut kemungkinan petugas terkena larutan sangat besar sehingga perlu alat pelindung berupa sarung tangan, masker, kaca mata sesuai standar ⁷⁾.

Proses pengolahan film melalui beberapa tahap yaitu :

a) Pembangkitan (*developing*)

Fungsinya membangkitkan bayangan laten menjadi bayangan nyata dengan cara mereduksi AgBr yang terkena sinar menjadi perak metalik

b) Pembilasan awal (*rinshing*)

Tujuannya adalah untuk menghindari terbawanya larutan developer yang masih aktif ke dalam larutan fixer. Bahan rinsing berupa air biasa yang mengalir

c) Penetapan (*fixing*)

Tujuan penetapan (*fixing*) adalah :

- (1) menetapkan dan membuat gambaran menjadi permanen dengan menghilangkan/melarutkan Perak Halida yang tidak tereksposi tanpa merubah gambaran perak metalik
- (2) menghentikan proses pembangkitan sehingga tidak lagi terjadi perubahan pada film/menyetop aksi developer
- (3) menyamak (mengeraskan) emulsi film agar tidak mudah rusak dan mengendalikan pembengkakan akibat penyerapan uap air

d) Pembilasan akhir (*washing*)

Tujuannya adalah menghilangkan bahan-bahan yang diperoleh selama proses penetapan yang apabila dibiarkan melekat pada film akan merusak gambaran. Bahan yang digunakan adalah air biasa yang mengalir.

e) Pengeringan (*drying*)

Merupakan tahap paling akhir yang tujuannya adalah menghilangkan air dari emulsi film. Pengeringan dapat dilakukan dengan mesin pengering atau secara manual dengan menggunakan panas/ udara yang mengalir.

f. Potensi Bahaya di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang

Potensi bahaya yang berada di laboratorium yaitu sesuai dengan tahapan pada proses kerja yaitu ada 2 potensi bahaya

1) Potensi bahaya radiasi berupa sinar-X

Potensi bahaya sinar-X apabila pekerja di ruang pemeriksaan pada saat ekspos berlangsung. Pada pemeriksaan radiografi biasa pekerja tidak terkena potensi bahaya sinar-X karena pada saat ekspos pekerja berada di luar ruang pemeriksaan yaitu ruang kontrol dimana dinding ruang pemeriksaan sudah standar. Tetapi tetap ada kemungkinan pekerja akan berada di ruang pemeriksaan pada saat ekspos berlangsung misalnya apabila pengoperasian pesawat dental unit dan pengoperasian pesawat fluoroscopy. Pada saat pekerja harus berada di ruang pemeriksaan pada saat ekspos berlangsung harus menggunakan alat pelindung diri lengkap yaitu apron, sarung tangan Pb, pelindung tyroid.

2) Potensi bahaya bahan kimia yang digunakan untuk pengolahan film

Potensi bahaya bahan kimia radiologi berada pada setiap tahap yaitu pada saat penyimpanan, pencampuran, penggunaan dan pengolahan limbah, tetapi apabila sudah dilakukan sesuai prosedur maka potensi bahaya dapat dihindari. Potensi bahaya yang paling besar dimana pekerja kemungkinan kontak langsung dengan bahan kimia yaitu pada saat pencampuran dan penggunaan serta pengolahan sehingga harus menggunakan alat pelindung diri lengkap berupa masker, sarung tangan dan *goggle*

g. Pelaksana di Laboratorium Jurusan teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang

Pelaksana yang berada di laboratorium yaitu :

- 1) Dosen dan asisten dosen pada saat praktek mata kuliah Teknik Radiografi, Radiofotografi, Jaminan Mutu Radiologi
- 2) Petugas laboratorium
- 3) Mahasiswa
- 4) Pembimbing penelitian

B. GAMBARAN RESPONDEN PENELITIAN

Responden penelitian ini dipilih secara Purposive sampling dengan pertimbangan bahwa peneliti benar-benar memilih responden yang tepat. Responden penelitian yaitu seluruh pejabat struktural di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang dengan pertimbangan karena penelitian ini menyangkut masalah manajemen sehingga sangat perlu melibatkan mereka ke dalam responden penelitian sehingga berkaitan dengan kebijakan yang selanjutnya diambil akan lebih mudah. Selain itu juga melibatkan ketua Unit laboratorium karena untuk memudahkan penerapan dalam pelaksanaan rancangan yang akan dibuat baik sistem manajemen keselamatan radiasi maupun sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium. Responden dosen dan asisten dosen serta mahasiswa adalah kelompok dari pengguna laboratorium, dengan melibatkan mereka sebagai responden akan sangat memudahkan dalam penyusunan *Standart Operational Procedure (SOP)*. Responden penelitian yang direncanakan sejumlah 16 orang pada saat pelaksanaan hanya 14 orang karena responden mengundurkan diri.

C. PELAKSANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI DI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK POLTEKES SEMARANG

Berdasarkan hasil observasi, Sistem manajemen keselamatan radiasi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang adalah sebagai berikut

1. Organisasi Proteksi Radiasi

Organisasi Proteksi Radiasi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik belum terbentuk. Hanya untuk kepentingan ijin operasional pesawat sinar-X ditunjuk Bapak Ardi Soesilo Wibowo, ST sebagai Petugas Proteksi Radiasi. Sebenarnya komponen-komponen dalam organisasi proteksi radiasi sudah ada tetapi belum secara struktur terbentuk dan belum ada tugas dan wewenang dari masing-masing komponen dalam struktur tersebut. Komponen-komponen itu meliputi :

- a. Pengusaha Instalasi : Ketua Jurusan, dalam hal ini melekat pada Jabatan Ketua Jurusan
- b. Petugas Proteksi Radiasi (PPR) : Ardi Soesilo Wibowo, ST, yang bersangkutan sudah mengikuti Pelatihan Proteksi Radiasi dan telah melakukan Requalifikasi pada bulan Juni 2007
- c. Pekerja Radiasi : pekerja radiasi yang ada di Jurusan Teknik Radiodiagnostik terdiri dari dosen dan asisten dosen lulusan D-III Teknik Radiodiagnostik dan mengajar di Laboratorium sejumlah 22 orang

Di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang selama ini masalah keselamatan radiasi menjadi tanggung jawab Ka Unit laboratorium di bantu staf di bagian laboratorium. Mereka mempunyai tugas rangkap yaitu dengan tugas utama masalah pengelolaan

laboratorium dan tugas keselamatan radiasi sehingga selama ini hanya tugas laboratorium secara umum yang berjalan sedangkan tugas keselamatan radiasi belum berjalan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah bahwa komponen organisasi proteksi radiasi sekurang-kurangnya adalah unsur pengusaha, petugas proteksi radiasi dan pekerja radiasi⁵⁾. Komponen-komponen tersebut sudah dimiliki oleh Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang sehingga apabila organisasi proteksi radiasi akan dibentuk sudah ada komponennya selanjutnya dibuat struktur dan tugas wewenang masing-masing komponen seperti yang ada di peraturan pemerintah tersebut dimana masing-masing komponen mempunyai tugas dan wewenang masing-masing yang berbeda^{5,23)}. Jurusan Teknik Radiodiagnostik juga sudah mempunyai seorang petugas proteksi radiasi yang telah memiliki sertifikasi sebagai seorang petugas proteksi radiasi yaitu telah mengikuti Pelatihan Proteksi Radiasi²⁴⁾.

2. Pemantuan dosis radiasi

Pemantuan dosis perorangan sudah dilakukan tetapi pada pelaksanaan belum semua pekerja radiasi menggunakan monitoring radiasi pada saat bekerja di medan radiasi. Selain itu hasil monitoring radiasi belum terdokumentasi atau tercatat dengan baik (kartu dosis) karena masing-masing pekerja radiasi belum mempunyai kartu dosis. Belum semua pekerja radiasi memiliki pemantuan dosis perorangan berupa film badge, dari jumlah 23 orang termasuk Petugas Proteksi radiasi hanya 14 orang yang sudah mempunyai film badge sedangkan 9 orang belum memiliki film badge karena pada saat pengusulan awal ada pekerja radiasi yang sedang sekolah dan juga karena adanya

penambahan pegawai baru. Pemantuan dosis perorangan hanya untuk pekerja radiasi sedangkan mahasiswa sama sekali belum dilakukan pemantuan dosis perorangan karena tidak ada alokasi dana. Sedangkan pemantauan dosis lingkungan dan ruangan belum dilakukan secara rutin karena belum ada program pemantuan dosis lingkungan. Dan apabila dilakukan biasanya bersamaan dengan praktek mahasiswa atau penelitian mahasiswa dan hasil pemantuan tersebut juga belum didokumentasi dengan baik.

Pemantuan dosis perorangan tujuannya untuk memantau dosis yang diterima oleh seseorang supaya tidak melebihi nilai batas dosis (NBD) yang diijinkan. NBD untuk pekerja radiasi adalah 13 mSv (13000 mrem). Selain pekerja radiasi, mahasiswa juga ada nilai NBD yaitu bagi mahasiswa yang berumur 18 tahun keatas NBDnya sama dengan NBD pekerja radiasi sedangkan NBD bagi yang berumur antara 16-18 tahun 0,3 NBD yang berlaku bagi pekerja radiasi ³⁾. Dengan adanya NBD yang tidak boleh dilampaui tersebut maka pemantuan dosis juga harus dilakukan baik terhadap pekerja radiasi maupun terhadap mahasiswa sehingga dosis yang diterima baik oleh pekerja radiasi maupun oleh mahasiswa dapat dipantau. Alat pemantuan dosis perorangan dapat menggunakan antara lain film badge ²³⁾. Film badge harus di baca oleh instansi yang berwenang antara lain Bapeten dan BPFK ⁵⁾. Pada kenyataannya pekerja radiasi yang di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang hanya 14 orang yang mempunyai film badge sedangkan mahasiswa tidak dilakukan pemantuan dosis. Kendala mahasiswa tidak dilakukan pemantuan dosis yang utama adalah biaya, sebenarnya dapat diatasi dengan biaya yang disetor mahasiswa bersamaan dengan biaya kuliah.

Sedangkan pekerja radiasi yang belum mempunyai film badge secepatnya di usulkan ke Bapeten untuk diterbitkan No identitas pribadi. Selanjutnya dipakai sebagai nomor film badge.

Hasil pemantuan dosis perorangan harus di catat di kartu dosis oleh petugas proteksi radiasi dan dievaluasi apakah dosis yang diterima diatas atau dibawah batas dosis yang ditentukan, selanjutnya dilaporkan ke pengusaha instalasi dan badan pengawas^{5,23)}. Di Jurusan Teknik radiodiagnostik selama ini pengelolaan film badge ditanggung jawabi oleh bagian laboratorium dimana merupakan bagian dari tugas unit laboratorium dan hasil pembacaan film badge dari BPFK belum di catat di kartu dosis. Seharusnya pengelolaan film badge merupakan tanggung jawab petugas proteksi radiasi^{5,23)}.

Selain pemantuan dosis perorangan juga pemantuan daerah kerja yang dilakukan secara terus-menerus, berkala dan atau sewaktu-waktu berdasarkan jenis sumber radiasi^{5,23)}.

3. Peralatan Proteksi radiasi

Jurusan Radiodiagnostik Poltekkes Semarang sudah mempunyai peralatan proteksi radiasi secara umum ruang pemeriksaan sudah sesuai, sedangkan komponen lain berupa :

Tabel 4.1. Daftar Peralatan Proteksi Radiasi

NO	NAMA	JUMLAH	STANDAR ²⁷⁾	KETERANGAN
1	Apron	10	10	Sesuai
2	Tabir proteksi	2	5	Tidak sesuai
3	Personal digital dosimeter	1	2	Tidak sesuai
4	Personal alarm dosimeter	1	2	Tidak sesuai
5	Pen Dosimeter	1	2	Tidak sesuai
6	Dosimeter charger	1	2	Tidak sesuai
7	Ginad dan ovarium shield	1	2	Tidak sesuai
8	Prima llb pocket dosimeter	1	2	Tidak sesuai
9	Gloves	1	2	Tidak sesuai
10	Goggles	2	2	Sesuai
11	Pocket Dosimeter	3	5	Tidak sesuai
12	Film badge	15	24	Tidak sesuai
13	Tanda radiasi	1	3	Tidak sesuai
14	Lampu merah	2	3	Tidak sesuai
15	Jendela kaca Pb	2	3	Tidak sesuai
16	Pelindung tyroid	0	2	Tidak sesuai

Berdasarkan tabel diatas bahwa peralatan proteksi radiasi 87,5 % tidak sesuai standar berkaitan dengan jumlahnya sedangkan sisanya yaitu 12,5 % sesuai standar ²⁷⁾. Sedangkan ruang pemeriksan sudah sesuai standar yaitu tembok ruang pemeriksaan harus dengan tebal dinding 20 cm beton atau 25 cm bata merah dengan kerapatan jenis $2,2 \text{ gr/cm}^3$ atau setara dengan 2 mm Pb sehingga aman dari bahaya radiasi ⁸⁾. Penahan radiasi, apron, sarung tangan kaca mata, shielding, gonad shield sudah sesuai dengan standar yaitu apron pelindung mempunyai ketebalan setara dengan 0,25 m Pb dan ukuran/rancangannya harus menutupi bagian badan yang terkena radiasi langsung, sarung tangan pelindung harus mempunyai ketebalan setara dengan 0,25 mm Pb dan rancangannya harus memberikan perlindungan yang cukup dari radiasi langsung yang mengenai tangan dan pergelangan tangan dan memudahkan pergerakan, perisai gonad harus mempunyai ketebalan minimum yang setara dengan 0,5 mm Pb ⁸⁾. Di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang tanda radiasi hanya ada 1 buah dengan symbol lama sementara sudah ada simbol baru seperti gambar berikut ini :



Gambar 4.9. Tanda Radiasi

4. Pemeriksaan Kesehatan

Pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik tidak dilakukan secara rutin setiap satu tahun sekali, terakhir dilakukan pada tahun 2004 dan sampai sekarang belum dilakukan kembali. Hasil pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi juga belum di catat dan didokumentasi secara baik (kartu kesehatan) pekerja radiasi. Selain itu pemeriksaan kesehatan bagi mahasiswa juga belum dilakukan karena masalah sumber dana yang belum tersedia.

Menurut ketentuan pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi adalah harus dilakukan sebelum mereka bekerja, selama bekerja secara berkala dan sesudah bekerja ⁵⁾. Pemeriksaan kesehatan mencakup pemeriksaan organ-organ yang peka terhadap radiasi yaitu : hematologi, dermatologi, oftalmologi, paru-paru, neurologi dan kandungan. Tingkat sensitivitas organ dapat disusun dari yang paling sensitive yaitu :

- a. Darah dan sumsum tulang merah
- b. Saluran pencernaan
- c. Organ reproduksi
- d. Sistem syaraf
- e. Mata
- f. Kulit
- g. Tulang
- h. Kelenjar gondik
- i. Paru-paru
- j. Hati dan ginjal ⁸⁾

Darah putih merupakan komponen darah yang paling cepat mengalami perubahan akibat radiasi. Dosis radiasi rendah 0,1 grey (10 rad) cukup mengurangi jumlah sel darah putih dalam aliran darah ²⁶⁾. Dengan pertimbangan di atas maka pemeriksaan kesehatan yang utama adalah pemeriksaan darah. Selain pemeriksaan kesehatan berkaitan dengan organ yang sensitive terhadap radiasi yaitu darah maka dilakukan pemeriksaan kesehatan dasar yang meliputi foto thoraks dan urine.

Pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja untuk menyelidiki riwayat kesehatannya termasuk semua penyinaran terhadap radiasi pengion dari pekerjaan sebelumnya atau dari pemeriksaan dengan pengobatan medik ²³⁾. Pemeriksaan kesehatan berkala bagi setiap pekerja radiasi sekurang-kurangnya setiap satu tahun sekali ⁵⁾. Pemeriksaan pada saat setelah bekerja dilakukan pada organ-organ yang sensitive terhadap radiasi dan selanjutnya perlu ditentukan apakah perlu pengawasan kesehatan selanjutnya atau tidak ²³⁾.

Hasil pemeriksaan kesehatan harus disampaikan kepada pekerja radiasi dan harus dicatat di kartu kesehatan masing-masing pekerja radiasi ⁵⁾.

5. Penyimpanan dokumen

Penyimpanan dokumen belum dilakukan baik dokumen pemantaun dosis, pemeriksaan kesehatan, jaminan kualitas maupun pendidikan dan pelatihan. Seharusnya suatu instalasi yang menggunakan radiasi pengion harus melakukan penyimpanan dokumen berupa catatan dosis, pemantaun daerah kerja, pemantuan lingkungan, dan kartu kesehatan pekerja radiasi selain itu juga harus ada dokumen tentang pendidikan dan pelatihan keselamatan radiasi ⁵⁾. Dokumen tentang

pemantuan dosis perorangan dan pemeriksaan kesehatan wajib tersimpan selama 30 tahun ^{8,23)}.

6. Jaminan kualitas

Jaminan kualitas di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang belum dilakukan secara rutin, biasanya bersamaan dengan kegiatan praktek mahasiswa mata kuliah Jaminan Mutu Radiologi, hasil pengukuran tersebut belum diarsip/didokumen dengan baik. Selain itu alat ukur yang dimiliki Jurusan Teknik Radiodiagnostik belum lengkap yaitu belum mempunyai alat survey meter bebylan sedangkan alat ukur yang dimiliki yaitu :

Tabel 4.2. Daftar Peralatan Jaminan Mutu Radiologi

NO	NAMA ALAT	JUMLAH	STANDAR ²⁷⁾	KETERANGAN
1	Focal spot test tool	1	1	Sesuai
2	Collimator and beam alignment test	2	2	Sesuai
3	Magnifying glass	1	2	Tidak sesuai
4	Bucky test tool	5	5	Sesuai
5	Aluminium step wedge	5	5	Sesuai
6	Electronic sensitometer	1	2	Tidak sesuai
7	Adaptor	1	1	Sesuai
8	Sensitometer	1	2	Tidak sesuai
9	Spotmeter	2	2	Sesuai
10	Densitometer	1	1	Sesuai
11	Wisconsin X-ray test cassette	1	2	Tidak sesuai
12	Wiremesh	3	3	Sesuai
13	Denstometer digital	1	2	Tidak sesuai
14	Microcomputer pH meter	1	2	Tidak sesuai
15	Timer	3	3	Sesuai
16	Spinning top test tool	3	3	Sesuai
17	X-ray test patern	1	2	Tidak sesuai

Alat-alat yang dimiliki Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang sebagian yaitu 58,82 % sesuai standar dan 41,18 % belum sesuai standar baik dari jenis maupun jumlahnya ²⁷⁾.

7. Pendidikan dan pelatihan

Di Jurusan Teknik Radiodiagnostik materi tentang keselamatan radiasi secara implisit sudah tercantum dalam mata kuliah proteksi radiasi dan keselamatan dan kesehatan kerja tetapi secara eksplisit lulusan D-III Teknik Radiodiagnostik belum diakui seorang lulusan yang langsung memiliki Surat Ijin Bekerja (SIB) karena SIB hanya dikeluarkan melalui Pelatihan Proteksi Radiasi dan yang mengeluarkan Bapeten. Penyelenggara pelatihan selama ini adalah kerja sama Bapeten dengan instansi lain misalnya Dinas Kesehatan dan Jurusan Teknik Radiodiagnostik, sedangkan mulai tahun 2007 Jurusan Teknik Radiodiagnostik sebagai penyelenggara pelatihan proteksi radiasi tetapi yang uji lisensi dan SIB tetap Bapeten yang mengeluarkan. Dengan adanya perubahan tersebut merupakan hal baik karena lulusan D-III Teknik Radiodiagnostik dapat langsung memperoleh SIB setelah lulus dengan mengikuti terlebih dahulu pelatihan proteksi radiasi yang direncanakan setiap tahun akan diadakan dengan waktu kira-kira bulan Agustus-September.

Daftar rekapitulasi pekerja radiasi yang mengikuti pelatihan keselamatan radiasi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3. Daftar Pelatihan dan Pendidikan Pekerja Radiasi

NO	URAIAN	YA	TIDAK	KETERANGAN
1	TOT	√		7 orang
2	PPR	√		1 orang
3	Keselamatan radiasi	√		3 orang
3	Dokumentasi		√	
4	Semua pekerja		√	12 orang

Data tentang pelatihan yang sudah diikuti yaitu : 1 orang mengikuti pelatihan proteksi radiasi, 7 orang mengikuti TOT tentang keselamatan radiasi, 3 orang pelatihan keselamatan radiasi dan

sisanya 12 orang belum pernah mengikuti pelatihan keselamatan radiasi. Dokumen tentang pelatihan juga belum ada dan sistem pengiriman/penunjukan juga belum ada sehingga perlu dibuat sistem untuk pendidikan dan pelatihan

Pendidikan dan pelatihan berkaitan dengan keselamatan radiasi jarang ada, selain itu belum semua pekerja radiasi mengikuti pelatihan tentang keselamatan radiasi. Secara kebutuhan sudah ada satu orang yang telah mengikuti pelatihan petugas proteksi radiasi yaitu Bapak Ardi Soesilo Wibowo, ST yang selanjutnya ditugaskan sebagai Petugas Proteksi radiasi. Dokumen tentang pelatihan dan pendidikan tersebut belum didokumen dengan baik. Setiap pekerja radiasi wajib mengikuti pelatihan tentang keselamatan radiasi ⁵⁾. Di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang masih ada beberapa orang yang belum mengikuti pelatihan tentang keselamatan radiasi. Secara umum pelaksanaan keselamatan radiasi belum dilaksanakan sesuai dengan ketentuan karena belum ada komitmen dari pihak manajemen terutama karena kondisi sumber dana dan tenaga yang terbatas. Secara umum pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi dapat dilihat pada matriks di bawah ini.

Table 4.4. Matriks Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang

NO	PELAKSANAAN	PERATURAN ⁵⁾	KETERANGAN
1	Organisasi Proteksi Radiasi Komponen sudah lengkap, sudah mempunyai 1 orang PPR, belum ada struktur, tugas dan wewenang	Organisasi Proteksi Radiasi Komponen organisasi, struktur, tugas dan wewenang, minimal 1 orang PPR	Belum standar
2	Pemantauan Dosis - belum semua pekerja radiasi mempunyai film badge - hasil pembacaan film badge tidak dicatat di kartu dosis - tidak ada pemantauan dosis bagi mahasiswa - tidak ada dokumentasi hasil pencatatan film badge - tidak ada pemantauan dosis lingkungan	Pemantauan Dosis - semua pekerja radiasi harus mempunyai film badge - hasil pembacaan film badge dicatat di kartu dosis - mahasiswa dipantau penerimaan dosisnya - hasil pemantauan harus didokumentasi - pemantauan dosis lingkungan	Belum standar
3	Peralatan Proteksi Radiasi - Ruang sesuai standar - Jumlah alat belum standar - Jenis alat masih kurang	Peralatan Proteksi Radiasi - ruang sesuai standar - jumlah alat standar ²⁷⁾ - jenis alat standar ²⁷⁾	Belum standar
4	Pemeriksaan Kesehatan - pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi tidak rutin setiap tahun - tidak ada pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja - tidak ada pemeriksaan kesehatan setelah bekerja - hasil pemeriksaan kesehatan tidak dicatat di kartu kesehatan - hasil pemeriksaan kesehatan tidak didokumentasi	Pemeriksaan kesehatan - pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi setiap tahun sekali - pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja - pemeriksaan kesehatan setelah bekerja - hasil pemeriksaan kesehatan dicatat di kartu kesehatan - hasil pemeriksaan kesehatan didokumentasikan	Belum standar
5	Dokumentasi Semua hasil pengukuran tidak dilakukan dokumentasi	Dokumentasi Semua hasil pengukuran harus didokumentasikan	Belum standar
6	Jaminan Kualitas • Tidak ada program jaminan kualitas • Jaminan kualitas tidak rutin • Tidak ada dokumentasi hasil pengukuran	Jaminan Kualitas • Harus ada program jaminan kualitas • Jaminan kualitas harus rutin minimal 1 tahun sekali sesuai dengan jenis alatnya • Harus ada dokumentasi hasil pengukuran	Belum standar
7	Pendidikan dan Pelatihan • Belum semua pekerja radiasi mengikuti pendidikan atau pelatihan keselamatan radiasi • Belum ada dokumentasi pendidikan dan pelatihan	Pendidikan dan Pelatihan • Semua pekerja radiasi harus mengikuti pendidikan dan pelatihan keselamatan radiasi minimal 1 kali • Pendidikan dan pelatihan didokumentasi	Belum standar

Pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di Jurusan Teknik radiodiagnostik yang belum maksimal karena adanya faktor-faktor penghambat yaitu :

- a. Manajemen kurang memahami ketentuan yg berlaku

- b. SDM terbatas
- c. Lemahnya perencanaan
- d. Tidak ada insentif untuk pengelola organisasi proteksi
- e. Tidak ada alokasi dana

Berkaitan dengan kondisi pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang yang belum maksimal ada peluang untuk dapat dikembangkan dengan baik sesuai dengan ketentuan yang ada karena adanya faktor-faktor pendukung yang dimiliki Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang yaitu :

- a. Organisasi merupakan milik pemerintah
- b. Sudah ada peraturan yang mengatur PP 63 dan PP 64 tahun 2000
- c. Kualifikasi SDM mendukung
- d. Sudah ada alat QC

Dengan melihat faktor pendukung dan penghambat diatas selanjutnya dapat dibuat SWOT analysis sebagai berikut :

Tabel 4.5 Matrik SWOT Analisis

IFAS	Strengths (S) <ul style="list-style-type: none"> • Sudah ada komponen organisasi PPR Jurusan mendukung • Kualifikasi SDM mendukung • Sudah ada alat QC • Komitmen manajemen 	Weaknesses (W) <ul style="list-style-type: none"> • Manajemen kurang memahami ketentuan yg berlaku • SDM terbatas • Tidak ada insentif untuk pengelola organisasi proteksi • SDM yang kurang mendukung • Tidak ada alokasi dana • Lemahnya perencanaan
EFAS	Opportunities (O) <ul style="list-style-type: none"> • Organisasi milik pemerintah • Sudah ada peraturan yang mengatur PP 63 dan PP 64 tahun 2000 	Strategi SO <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun Organisasi Proteksi Radiasi • Menyusun tugas dan wewenang organisasi PPR
Treaths (T) Tidak ada alokasi dana dari pemerintah	Strategi ST <ul style="list-style-type: none"> • Menggali sumber dana masyarakat (BP-3, SPI) • Mengusulkan anggaran ke DIPA yang diperkuat dengan peraturan 	Strategi WO <ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi peraturan • Membuat perencanaan yang baik • Mengalokasikan dana • Menciptakan komitmen
		Strategi WT <ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi peraturan • Menggali dana partisipasi masyarakat • Membuat perencanaan yang baik

Keterangan : IFAS (*Internal Strategic Factors Analysis Summary*), EFAS (*External Strategic Factors Summary*)

Berdasarkan *SWOT analysis* diatas faktor pendukung dan kekuatan yang dimiliki oleh Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang sudah memungkinkan sekali untuk berkembang dan dapat terlaksana dengan baik meskipun adanya kelemahan dan ancaman yang ada memungkinkan untuk diminimalkan ²⁹⁾. Upaya meminimalkan kelemahan dan ancaman yaitu dengan memasukkan anggaran dalam perencanaan yang sebetulnya memungkinkan. Dengan berpedoman pada ketentuan Peraturan Pemerintah yang ada mengharuskan Jurusan Teknik radiodiagnostik harus melaksanakan ketentuan tersebut sehingga komitmen unsur struktural maupun pelaksana dapat dibuat dengan adanya sosialisasi. Upaya-upaya secara nyata yaitu dengan adanya strategi yaitu strategi SO : menciptakan komitmen dan menyusun organisasi proteksi radiasi beserta tugas dan wewenangnya, strategi WO : sosialisasi peraturan, membuat perencanaan yang baik, mengalokasikan dana, strategi ST : menggali sumber dana dari partisipasi masyarakat berupa BP-3 dan SPI, mengusulkan ke dana DIPA dilengkapi peraturan yang mendukung, strategi WT : sosialisasi, menggali dana dari sumber partisipasi masyarakat, membuat perencanaan dengan baik

D. PELAKSANAAN SISTEM PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA RADIOLOGI DI JURUSAN TEKNIK RADIODIAGNOSTIK POLTEKKES SEMARANG

Bahan kimia di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang digunakan untuk pengolahan film radiografi. Bahan kimia setelah dibeli disimpan digudang dicampur dengan bahan lain antara lain, film radiografi dan alat tulis kantor.

Tabel 4.6 Daftar Bahan Kimia Radiologi dan Jumlah

NO	NAMA BAHAN	JUMLAH
1	Developer otomatis	4 dos x 2 galon x 20 lt
2	Developer manual	4 dos x ± 2 kg
3	Fixer otomatis	5 dos x 2 galon x 20 lt
4	Fixer manual	9 dos x ± 2 kg

Tempat penyimpanan bahan kimia radiologi sebelum digunakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4.10. Tempat Penyimpanan Bahan Kimia Radiologi

Banyaknya bahan kimia yang disimpan yaitu bahan otomatis *developer* sebanyak 4 dos x 2 galon x 20 lt, sedangkan bahan manual sebanyak 4 dos dengan berat ± 2 kg bahan *fixer* otomatis sebanyak 5 dos x 2 galon x 20 lt, manual 9 dos dengan berat ± 2 kg. Berdasarkan sifat bahan kimia radiologi yang dimiliki sesuai dengan MSDSnya termasuk kelompok bahan reaktif terutama fixer karena apabila bereaksi dengan Chlorates, Nitrites akan menghasilkan Hydrogen Sulfide dan Sulfur Trioksida ⁷⁾. Bahan reaktif mempunyai Nilai Ambang Kuantitas (NAK) sebesar 50 ton sehingga di Jurusan Teknik Radiodiagnostik merupakan kategori bahaya menengah ⁶⁾. Penyimpanan bahan kimia radiologi sebaiknya jangan dicampur dengan bahan lain seperti di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang karena dikawatirkan apabila

bereaksi dengan bahan lain yang dapat merubah dari sifat semula terutama makanan ⁷⁾. Bahan kimia tersebut digunakan pada tahap pengembangan atau pembangkitan dan tahap penetapan atau fiksasi. Pengolahan film di laboratorium Jurusan Teknik radiodiagnostik Poltekkes Semarang masih menggunakan cara manual yaitu dengan melalui tahap : *developing, rinshing, fixing, washing* dan terakhir *drying*. Pengolahan film secara manual waktu yang digunakan lebih lama dan petugas kecenderungan berhubungan langsung dengan bahan kimia baik pada saat *developing* maupun *fixing*. Sebelum bahan kimia di gunakan untuk pengolahan film harus melalui tahap pembuatan larutan atau pencampuran larutan.

Bahan *developer* dapat menimbulkan resiko iritasi terhadap kulit, mata, saluran pencernaan, saluran pernafasan selain itu khusus bahan Hydroquinone dapat menyebabkan tumor dan berpengaruh terhadap sistemr reproduksi. Sedangkan bahan *fixer* dapat menimbulkan resiko iritasi kulit, saluran pernafasan dan pencernaan serta iritasi dan rasa terbakar pada mata ⁷⁾. Berdasarkan resiko yang ditimbulakn oleh bahan kimia radiologi tersebut maka perlu upaya-upaya pengendalian bahan kimia radiologi

Di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang belum mempunyai sarana untuk pelindung bekerja dengan bahan kimia radiologi yang mencakup : masker, sarung tangan, kaca mata. Selain itu sarana untuk keselamatan juga belum ada yaitu adanya *emergency shower, wash taffel* yang digunakan untuk membilas apabila terkena larutan kimia tersebut. Secara kenyataan seorang pekerja memungkinkan sekali akan kontak dengan bahan kimia radiologi yaitu pada saat pembuatan larutan dan pada saat pencucian film radiografi karena pencuciannya dengan

sistem manual sehingga seorang pekerja harus dilindungi dengan menggunakan masker, sarung tangan, kaca mata sesuai dengan ketentuan ⁷⁾. Selain itu juga harus ada sarana untuk mengantisipasi apabila kita kontak langsung dengan bahan tersebut yaitu alat pencuci tangan dan *emergency shower* terutama apabila terkena mata ⁷⁾.

Sistem pengendalian bahan kimia berbahaya di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang secara umum belum dilaksanakan. Hanya satu yang sudah sesuai dengan standar yaitu ruangan pengolahan film atau kamar gelap sudah menggunakan *exhaust fan*. Selain itu prosedur operasional standar bekerja dengan bahan kimia radiologi juga belum ada.

Berkaitan dengan petugas dan ahli K3 kimia di Jurusan teknik radiodiagnostik belum memiliki dan juga tidak mempunyai tenaga yang berkompeten di bidang kimia sehingga sangat sulit untuk memiliki petugas dan ahli K3 kimia. Tetapi ada upaya lain apabila tidak ada petugas K3 dan ahli K3 kimia dapat bekerja sama dengan pihak ketiga untuk melaksanakan tugas dan fungsi petugas dan ahli K3 kimia ⁶⁾.

Lembar data keselamatan bahan selama ini juga tidak ada karena dari pihak distributor tidak pernah menyertakan Material Safety Data Sheet (MSDS) *developer* dan *fixer* ⁷⁾, hal ini dapat diupayakan dengan mencari langsung ke produsennya atau dari internet. Secara umum pelaksanaan pengendalian bahan kimia berbahaya radiology dapat dilihat pada matriks di bawah ini

Tabel 4.7. Matriks Pelaksanaan Pengendalian Bahan Kimia berbahaya Radiologi

NO	PELAKSANAAN	KETENTUAN ⁶⁾	KETERANGAN
1	MSDS Tidak ada MSDS	MSDS <ul style="list-style-type: none"> • Harus ada MSDS • Diletakkan di ruang proses • Dapat dibaca oleh semua pekerja 	Belum standar
2	Sarana <ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada <i>wast taffel</i> • Tidak ada <i>emergency shower</i> • Tidak ada alat pelindung diri 	Sarana <ul style="list-style-type: none"> Ada <i>wast taffel</i> Ada <i>emergency shower</i> Harus ada alat pelindung diri ⁷⁾ 	Belum standar
3	Penentuan potensi bahaya Tidak ada penentuan potensi bahaya	Penentuan potensi bahaya Harus ada penentuan potensi bahaya	Belum standar
4	Petugas dan ahli K3 kimia Tidak mempunyai petugas dan ahli K3 kimia	Petugas dan ahli K3 kimia Ada petugas dan ahli K3 kimia atau bekerja sama dengan pihak ketiga	Belum standar

Tidak adanya sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi

karena adanya faktor-faktor penghambat yaitu :

1. Kurangnya informasi pentingnya MSDS
2. Kurikulum belum mendukung
3. Publikasi resiko bahan kimia
4. Sosialisasi perundang-undangan
5. Kurangnya kesadaran petugas
6. Sarana K3 kimia tidak mendukung
7. Kebijakan belum ada dari pimpinan
8. Belum ada pelatihan keselamatan penggunaan bahan kimia
9. Distributor tidak menyertakan MSDS
10. Kurangnya pengawasan eksternal bagi institusi pendidikan yang menggunakan bahan kimia
11. Belum adanya SOP bekerja dengan bahan kimia.

Selain adanya faktor penghambat tersebut sebetulnya sangat ada peluang untuk dikembangkan sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi karena adanya faktor-faktor pendukung yaitu :

- a. Memiliki SDM yang berkompeten
- b. Tersedianya dana

Dengan adanya fakto pendukung dan penghambat diatas dapat dibuat SWOT analisis sebagai berikut :

Tabel 4.8 Matriks SWOT Analisis

<p style="text-align: center;">IFAS</p> <p>EFAS</p>	<p>Strengths (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komitmen manajemen 	<p>Weaknesses (W)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurikulum belum mendukung • Publikasi resiko bahan kimia • Kurangnya kesadaran petugas • Sarana K3 kimia tidak mendukung • Kebijakan belum ada dari pimpinan • Belum ada pelatihan keselamatan penggunaan bahan kimia • Belum adanya SOP bekerja dengan bahan kimia • Memiliki SDM yang terbatas
<p>Opportunies (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adanya peraturan perundangan • Adanya MSDS 	<p>Strategi SO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi peraturan • Memasang MSDS • Menggunakan dasar peraturan untuk pelaksanaan 	<p>Strategi WO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi peraturan • Memasang MSDS • Kebijakan pengendalian bahan kimia radiologi
<p>Treaths (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya informasi pentingnya MSDS • Kurikulum belum mendukung • Distributor tidak menyertakan MSDS • Kurangnya pengawasan eksternal bagi institusi pendidikan yang menggunakan bahan kimi 	<p>Strategi ST</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sosilisasi peraturan • Revisi kurikulum • Mencari informasi lewat internet tentang bahan kimia radiologi • Menumbuhkan kesadaran pengendalian bahan kimia 	<p>Strategi WT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan SOP • Pengadaan sarana alat pelindung diri • Bekerja sama dengan pihak ketiga • Membuat kebijakan tentang pengendalian bahan kimia radiologi

Keterangan : *IFAS (Internal Strategic Factors Analysis Summary)*
EFAS (External Startegic Factors Summary)

Dengan melihat analisis SWOT diatas peluang dan kekuatan sangat kecil tetapi sangat memungkinkan tetap terlaksanaanya upaya pengendalian bahan kimia radiologi karena dari ancaman dan kelemahan yang ada dengan adanya komitmen dari seluruh aspek sangat dapat mendukung upaya tersebut yaitu dengan adanya sosialisasi tentang

bahaya dari kimia radiologi tersebut karena selama ini merasa bahwa bahan tersebut aman bagi manusia tanpa harus ada upaya pengendalian. Upaya-upaya nyata dengan menyusun strategi yaitu strategi SO : sosialisasi peraturan, memasang MSDS, menggunakan dasar peraturan untuk pelaksanaan, strategi WO : sosialisasi peraturan, memasang MSDS, membuat kebijakan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi, strategi ST : sosialisasi peraturan, revisi kurikulum, informasi lewat internet, menumbuhkan kesadaran pengendalian bahan kimia radiologi, strategi WT : pembuatan SOP, pengadaan sarana alat pelindung diri, bekerja sama dengan pihak ketiga, kebijakan pengendalian bahan kimia radiologi.

E. RANCANGAN PENGEMBANGAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode pengambilan data berupa diskusi kelompok terarah yang dikemas dalam suatu work shop, dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 28 April 2007. Waktu diskusi kelompok dimulai jam 09.00 sampai 18.00 Wib, dimana berubah dari rencana semula yaitu jam 08.00 – 16.30 Wib. Responden selanjutnya dibagi menjadi dua kelompok yang masing-masing berjumlah 7 orang dan masing-masing kelompok dipandu oleh seorang moderator. Kelompok pertama mendiskusikan tentang pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi, sedangkan kelompok kedua mendiskusikan tentang sistem manajemen keselamatan radiasi. Terakhir disepakati tersusun rancangan sebagai berikut ;

1. RANCANGAN SISTEM KESELAMATAN RADIASI

Setelah melihat faktor penghambat dan pendukung serta *SWOT analysis* yang diatas selanjutnya dibuat suatu rancangan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi sebagai berikut :

a. VISI

“Terwujudnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja Radiasi bagi Pekerja Radiasi, Mahasiswa dan Masyarakat di lingkungan Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi”

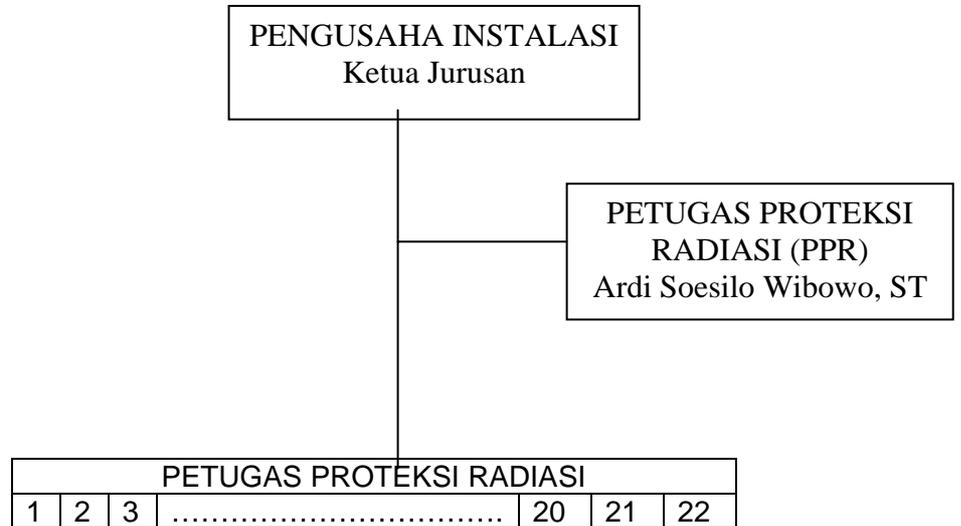
b. MISI

1. Menjamin Dosis yang diterima Pekerja, Mahasiswa dan Masyarakat di lingkungan Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi tidak melebihi NBD yang ditentukan
2. Melaksanakan manajemen keselamatan radiasi
3. Melaksanakan Jaminan Kualitas Alat Radiasi

Visi dan misi sistem manajemen keselamatan radiasi yang disusun hampir sempurna yaitu sudah ada visi yang merupakan tujuan secara umum yang selanjutnya dijabarkan dalam misi yang lebih rinci, tetapi belum ada target waktu yang akan dicapai yang seharusnya dalam menyusun suatu pengembangan suatu sistem perlu disusun visi dan misi. Visi dan misi tersebut akan mengarahkan tujuan organisasi yang selanjutnya merubah misi ke dalam tujuan yang lebih spesifik , menyusun sebuah strategi untuk mencapai tujuan yang ditargetkan²⁸⁾.

c. ORGANISASI PROTEKSI RADIASI

1) STRUKTUR ORGANISASI



PEKERJA RADIASI :

1. Drs. J. Dahjono, DMHE,MM
2. J. Sudin Surbakti, DFM
3. M. Irwan Katili, S.Pd,M.Kes
4. Gatot Murti Wibowo, S.Pd,MSc
5. Sugiyanto, S.Pd,M.App,Sc
6. Edy Susanto, SH,S.Si,M.Kes
7. Sudiyono, SE,M.Kes
8. Rasyid, S.Si,MT
9. Bagus Abimanyu, S.Si, M.Pd
10. Rini Indrati, S.Si,M.Kes
11. Yeti Kartikasari, ST,M.Kes
12. Dartini, SKM
13. Siti Masrochah, S.Si,M.Kes
14. Luthfi Rusyadi, SKM
15. Darmini, S.Si
16. Jeffri Ardiyanto, M.App,Sc
17. Emi Murniati, SST
18. Ani Kurniawati, SST
19. Sri Mulyati, S.Si
20. Andrey Nino Kurniawan Amd
21. Siti Daryati, S.Si
22. Dwi Rochmayanti, SST

Gambar 4.11. Struktur Organisasi Proteksi Radiasi Jurusan Teknik Radiodiagnostik

2) TUGAS DAN WEWENANG

Berdasarkan hasil diskusi kelompok melalui work shop dihasilkan tugas dan wewenang organisasi proteksi radiasi sebagai berikut :

a. Pengusaha Instalasi

- (1) Membentuk organisasi proteksi radiasi dan atau menunjuk Petugas Proteksi Radiasi dan bila perlu Petugas Proteksi Radiasi Pengganti.
- (2) Hanya mengizinkan seseorang bekerja dengan sumber radiasi setelah memperhatikan segi kesehatan, pendidikan dan pengalaman kerja dengan sumber radiasi.
- (3) Memberitahukan kepada semua pekerja radiasi tentang adanya potensi bahaya radiasi yang terkandung dalam tugas mereka dan memberikan latihan proteksi radiasi.
- (4) Menyediakan aturan keselamatan radiasi yang berlaku dalam lingkungannya sendiri termasuk tentang penanggulangan keadaan darurat.
- (5) Menyediakan prosedur kerja yang diperlukan.
- (6) Menyelenggarakan pemeriksaan kesehatan bagi magang dan pekerja radiasi dan pelayanan kesehatan bagi pekerja radiasi.
- (7) Pengusaha instalasi harus melaksanakan pencatatan hasil pemeriksaan kesehatan setiap pekerja radiasi dalam kartu kesehatan dan menyimpan kartu tersebut dibawah pengawasan atau petugas lain yang ditunjuk oleh pengusaha instalasi

- (8) Menyediakan fasilitas dan peralatan yang diperlukan untuk bekerja dengan sumber radiasi.
- (9) Memberitahukan kepada BAPETEN dan instansi lain yang terkait (misalnya kepolisian dan dinas pemadam kebakaran) bila terjadi bahaya radiasi atau darurat lainnya.
- (10) Setiap pengusaha instalasi yang memanfaatkan tenaga nuklir harus sekurang-kurangnya 1 (satu) orang petugas proteksi radiasi.
- (11) Pengusaha instalasi wajib menunjuk orang lain atau dirinya sendiri sebagai petugas proteksi radiasi.
- (12) Pengusaha instalasi wajib membuat program jaminan kualitas bagi instalasi yang mempunyai potensi dampak radiologi tinggi untuk kegiatan perencanaan, pembangunan, pengoperasian dan perawatan instalasi.
- (13) Pengusaha instalasi harus mewajibkan setiap pekerja radiasi untuk memakai peralatan pemantauan dosis perorangan, sesuai dengan jenis instalasi dan sumber radiasi yang digunakan
- (14) Pengusaha instalasi harus mengevaluasi hasil pemantauan dosis perorangan
- (15) Pengusaha instalasi harus melakukan pemantauan daerah kerja secara terus menerus, berkala dan atau sewaktu-waktu berdasarkan jenis instalasi dan sumber radiasi yang digunakan

- (16) Pengusaha instalasi bertanggung jawab atas pelaksanaan pendidikan dan pelatihan bagi setiap pekerja radiasi
- (17) Pengusaha wajib mencatat dan mendokumentasikan hasil pemantuan daerah kerja

b. Petugas Proteksi Radiasi

- (1) Memberikan instruksi teknis dan administratif secara lisan atau tertulis kepada pekerja radiasi tentang keselamatan kerja radiasi yang baik. Instruksi harus mudah dimengerti dan dapat dilaksanakan.
- (2) Mengambil tindakan untuk menjamin agar tingkat penyinaran serendah mungkin dan tidak akan pernah mencapai batas tertinggi yang berlaku serta menjamin agar pelaksanaan pengelolaan limbah radioaktif sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- (3) Mencegah dilakukannya perubahan terhadap segala sesuatu sehingga dapat menimbulkan kecelakaan radiasi.
- (4) Mencegah zat radioaktif jatuh ke tangan orang yang tidak berhak.
- (5) Mencegah kehadiran orang yang tidak berkepentingan ke dalam daerah pengendalian.
- (6) Menyelenggarakan dokumentasi yang berhubungan dengan proteksi radiasi.
- (7) Menyarankan pemeriksaan kesehatan terhadap pekerja radiasi, apabila diperlukan dan melaksanakan pemantauan radiasi serta tindakan, proteksi radiasi.

- (8) Memberikan penjelasan dan menyediakan perlengkapan proteksi radiasi , yang memadai kepada para pengunjung atau tamu apabila diperlukan.

c. Pekerja Radiasi

- (1) Mengetahui, memahami dan melaksanakan semua ketentuan keselamatan kerja radiasi
- (2) Memanfaatkan sebaik-baiknya peralatan keselamatan radiasi yang tersedia, bertindak hati-hati, serta bekerja secara aman untuk melindungi baik dirinya sendiri maupun pekerja lain.
- (3) Melaporkan setiap kejadian kecelakaan bagaimanapun kecilnya kepada Petugas Proteksi Radiasi.
- (4) Melaporkan setiap gangguan kesehatan yang dirasakan, yang diduga akibat penyinaran lebih atau masuknya zat radioaktif ke dalam tubuh.

Organisasi proteksi radiasi yang disusun sudah sesuai dengan ketentuan yaitu adanya komponen pengusaha instalasi, petugas proteksi radiasi dan pekerja radiasi ⁵⁾, selain itu juga sudah ada struktur dan tugas serta wewenang secara rinci untuk masing-masing komponen ²³⁾. Tetapi personil yang menduduki jabatan di organisasi proteksi radiasi semuanya merangkap tugasnya dengan tugas atau jabatan lain karena kekurangan sumber daya manusia di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang. Resiko dengan adanya tugas rangkap tersebut akan berakibat tidak maksimal dalam melaksanakan tugasnya sehingga perlu adanya upaya-upaya supaya dapat berjalan tugas di organisasi proteksi radiasi tanpa

mengabaikan tugas yang lain yaitu dengan adanya perencanaan yang baik dengan alokasi waktu yang jelas dan dukungan sumber dana.

d. PEMANTAUAN DOSIS

- 1) Pengusaha instalasi melakukan pemantuan dosis perorangan menggunakan film badge
- 2) Pembacaan film badge bekerja sama dengan pihak BPFK
- 3) Pembacaan film badge dilakukan setiap bulan sekali
- 4) Pengelolaan film badge diatur sesuai dengan SOP pengelolaan film badge
- 5) Hasil pembacaan film badge didokumentasikan
- 6) Pengusaha instalasi melakukan pemantuan daerah kerja setiap setahun sekali
- 7) Hasil pemantuan daerah kerja didokumentasikan.

Rancangan pemantaun dosis sudah hampir sesuai dengan ketentuan tetapi masih ada kekurangan yaitu pemantaun dosis bagi mahasiswa belum ada, menurut ketentuan pemantuan dosis mahasiswa harus dilakukan karena mahasiswa adalah orang yang perlu dilindungi dimana mereka mempunyai NBD sama dengan pekerja radiasi bagi yang berumur 18 tahun ke atas dan 0,3 NBD pekerja radiasi bagi mahasiswa yang berumur 16-18 tahun²⁴⁾. Selama ini kendala yang sangat utama berkaitan dengan pemantauan dosis bagi mahasiswa adalah biaya, hal ini dapat diantisipasi dengan pembayaran untuk pemantauan dosis mahasiswa bersamaan dengan pembayaran biaya kuliah pada awal semester. Untuk keakuratan data monitoring radiasi seorang radiographer (pekerja radiasi) hanya mempunyai 1 film badge (1 nomor identitas).

e. PERALATAN PROTEKSI RADIASI

- 1) Pengusaha instalasi menyediakan peralatan proteksi radiasi, pemantauan dosis perorangan dan pemantuan daerah kerja
- 2) Peralatan proteksi radiasi berupa apron, gonad shield
- 3) Pemantauan dosis perorangan berupa film badge dan TLD
- 4) Pemantuan daerah kerja berupa *survey meter*

Rancangan peralatan proteksi radiasi sudah dengan ketentuan yaitu seperti yang tercantum dalam borang akreditasi untuk Jurusan Teknik Radiodiagnostik ²⁷⁾.

f. PEMERIKSAAN KESEHATAN

- 1) Pemeriksaan kesehatan dilakukan terhadap semua pekerja radiasi.
- 2) Pemeriksaan kesehatan dilakukan secara berkala setiap 1 tahun sekali.
- 3) Pemeriksaan kesehatan terhadap pekerja radiasi mencakup pemeriksaan darah rutin dan urin rutin
- 4) Prosedur pelaksanaan pemeriksaan diatur khusus yaitu SOP tentang pemeriksaan pekerja radiasi

Rancangan pemeriksaan kesehatan hampir sesuai dengan ketentuan tetapi ada kekurangan yaitu tidak ada pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja dan setelah pemutusan hubungan kerja ²³⁾.

g. JAMINAN KUALITAS

- 1) Penguasa instalasi membuat program jaminan kualitas
- 2) Program tersebut dilakukan secara rutin minimal setiap setahun sekali
- 3) Program jaminan kualitas mencakup : *tes kV output, tes kolimator, tes grid alignment, tes safety light*, dll
- 4) Hasil jaminan kualitas dokumentasikan

Rancangan program jaminan kualitas sudah sesuai dengan ketentuan yaitu adanya perencanaan, pelaksanaan dan dilaporkan serta didokumentasikan ⁵⁾.

h. PENDIDIKAN DAN PELATIHAN

- 1) Setiap pekerja radiasi wajib mengikuti pelatihan tentang keselamatan radiasi minimal 1 kali
- 2) Sistem pengiriman peserta secara bergantian
- 3) Proses giliran berdasarkan daftar urutan kepangkatan
- 4) Segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan pelatihan menjadi tanggung jawab pengusaha instalasi

Rancangan pendidikan dan pelatihan sudah sesuai dengan ketentuan dimana semua pekerja radiasi akan dikirim untuk mengikuti pendidikan dan pelatihan tentang keselamatan radiasi, pendidikan dan pelatihan keselamatan radiasi merupakan tanggung jawab pengusaha instalasi dan adanya pedoman tentang cara pengiriman pendidikan dan pelatihan ⁵⁾.

Tabel 4.9 Rancangan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi

NO	RANCANGAN	PERATURAN ⁵⁾	KET.
1	Organisasi Proteksi Radiasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengusaha : Ketua Jurusan ▪ Petugas Proteksi Radiasi : 1 orang ▪ Pekerja radiasi : 22 orang ▪ Tugas dan wewenang yang dihasilkan sudah sesuai dengan ketentuan 	Organisasi Proteksi Radiasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponen organisasi, struktur, tugas dan wewenang, minimal 1 orang PPR 	Sesuai
2	Pemantauan Dosis <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengusaha instalasi melakukan pemantauan dosis perorangan menggunakan film badge ▪ Pembacaan film badge bekerja sama dengan pihak BPFK ▪ Pembacaan film badge dilakukan setiap bulan sekali ▪ Pengelolaan film badge diatur sesuai dengan SOP pengelolaan film badge ▪ Hasil pembacaan film badge didokumentasikan ▪ Pengusaha instalasi melakukan pemantauan daerah kerja setiap setahun sekali ▪ Hasil pemantauan daerah kerja didokumentasikan 	Pemantauan Dosis <ul style="list-style-type: none"> - semua pekerja radiasi harus mempunyai film badge - hasil pembacaan film badge dicatat di kartu dosis - mahasiswa dipantau penerimaan dosisnya - hasil pemantauan harus didokumentasi - pemantauan dosis lingkungan - hasil pemantauan dosis lingkungan didokumentasikan 	Belum sesuai
3	Proteksi radiasi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengusaha instalasi menyediakan peralatan proteksi radiasi, pemantauan dosis perorangan dan pemantauan daerah kerja ▪ Peralatan proteksi radiasi berupa apron, gonad shield ▪ Pemantauan dosis perorangan berupa film badge dan TLD ▪ Pemantauan daerah kerja berupa survey meter 	Peralatan Proteksi Radiasi <ul style="list-style-type: none"> - ruang sesuai standar - jumlah alat standar²⁷⁾ - jenis alat standar²⁷⁾ 	Sesuai
4	Pemeriksaan kesehatan <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan kesehatan dilakukan terhadap semua pekerja radiasi. ▪ Pemeriksaan kesehatan dilakukan secara berkala setiap 1 tahun sekali. ▪ Pemeriksaan kesehatan terhadap pekerja radiasi mencakup pemeriksaan darah rutin dan urin rutin ▪ Prosedur pelaksanaan pemeriksaan diatur khusus yaitu SOP tentang pemeriksaan pekerja radiasi 	Pemeriksaan kesehatan <ul style="list-style-type: none"> - pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi setiap tahun sekali - pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja - pemeriksaan kesehatan setelah bekerja - hasil pemeriksaan kesehatan dicatat di kartu kesehatan - hasil pemeriksaan kesehatan didokumentasikan 	Belum sesuai
5	Dokumentasi Semua hasil pengukuran didokumentasikan	Dokumentasi Semua hasil pengukuran harus didokumenetasikan	Sesuai
6	Jaminan kualitas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengusaha instalasi membuat program jaminan kualitas ▪ Program tersebut dilakukan secara rutin minimal setaip setahun sekali ▪ Program jaminan kualitas : tes kV output, tes kolimator, tes grid alignment, tes safety light, dll ▪ Hasil jaminan kualitas dokumentasikan 	Jaminan Kualitas <ul style="list-style-type: none"> • Harus ada program jaminan kualitas • Jamina kualitas harus rutin minimal 1 tahun sekali sesuai dengan jenis alatnya • Harus ada dokumentasi hasil pegukuran 	sesuai
7	Pendidikan dan pelatihan <ul style="list-style-type: none"> - Setiap pekerja radiasi wajib mengikuti pelatihan tentang keselamatan radiasi minimal 1 kali - Sistem pengiriman peserta secara bergantian - Pengiriman berdasarkan daftar urutan kepangkatan - Segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan pelatihan menjadi tanggung jawab pengusaha instalasi 	Pendidikan dan Pelatihan <ul style="list-style-type: none"> • Semua pekerja radiasi harus mengikuti pendidikan dan pelatihan keselamatan radiasi minimal 1 kali • Pendidikan dan pelatihan didokumentasi 	Sesuai

2. RANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA RADIOLOGI

Berdasarkan hasil diskusi kelompok melalui work shop dihasilkan dan melihat faktor penghambat dan pendukung serta *SWOT analisis* tersebut diatas maka dapat disusun rancangan Pengendalain Bahan Kimia Berbahaya Radiologi sebagai berikut :

a) VISI

Pelayanan K3 kimia radiologi yang handal tahun 2010

b) MISI

- 1) Menciptakan lingkungan yang aman dari resiko penggunaan bahan kimia
- 2) Menumbuhkan kesadaran petugas atas adanya resiko penggunaan bahan kimia
- 3) Mengembangkan pelayanan K3 pada bahan kimia bagi pengguna
- 4) Menjamin keselamatan dan keamanan pengguna terhadap resiko bahan kimia

c) PENYEDIAAN LEMBAR DATA KESELAMATAN BAHAN (LDKB)/ MSDS

- 1) Pengusaha MSDS untuk semua bahan kimia yang digunakan dalam pencucian film radiografi
- 2) MSDS diletakkan dilaboratorium
- 3) MSDS dapat dibaca oleh semua orang yang masuk ke laboratorium.

Penyediaan MSDS sudah sesuai dengan ketentuan yaitu diletakkan ditempat dimana bahan kimia tersebut digunakan,

mudah dilihat dan dapat dibaca oleh siapapun yang ada di laboratorium ⁶⁾.

d) SARANA KESELAMATAN BAHAN KIMIA RADIOLOGI

- 1) Pengusaha akan menyediakan sarana untuk pengendalian bahan kimia radiologi yang mencakup : alat pelindung, sarana pertolongan pertama
- 2) Alat pelindung berupa : masker, sarung tangan, *respirator mist*
- 3) Sarana pertolongan pertama berupa *emergency shower, wash taffel*, aliran air yang cukup
- 4) Cara pemakaian alat pelindung dan pertolongan pertama diatur dengan SOP

Sarana pelindung yang direncanakan akan disediakan sudah sesuai dengan ketentuan yaitu adanya sarung tangan, masker, kaca mata dengan pelindung disetiap sisinya, *wast taffel, shower* ⁷⁾. Berkaitan dengan dengan pembuatan *wast taffel* memungkinkan tetap berada di laboratorium yaitu sebelah tempat tangki pencucian dimana ditempat tersebut terdapat bak pencucian yang tidak ada fungsinya. Karena apabila terkena percikan bahan kimia tersebut harus sesegera mungkin dilakukan pertolongan pertama membilas dengan air yang mengalir ⁷⁾.

e) PENUNJUKKAN PETUGAS DAN AHLI K3 KIMIA

- 1) Pengusaha akan bekerja sama dengan pihak ketiga untuk proses pengukuran bahan kimia ditempat kerja
- 2) Proses pengukuran akan dilakukan minimal 1 tahun sekali
- 3) Hasil pengukuran akan didokumentasikan

4) Pengusaha akan mengirim petugas yang ditunjuk (bertanggung jawab) untuk mengikuti pelatihan berkaitan dengan bahan kimia radiologi.

Sebelum ada Petugas dan ahli K3 kimia Jurusan teknik Radiodiagnostik ada upaya yang dilakukan yaitu dengan bekerja sama dengan pihak ketiga berkaitan dengan tugas dan fungsi petugas dan ahli K3 kimia sesuai dengan ketentuan yang ada ⁶⁾.

Tabel 4.10. Rancangan Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya Radiologi

NO	RANCANGAN	KETENTUAN ⁶⁾	KET.
1	MSDS <ul style="list-style-type: none"> - Pengusaha menyediakan lembar data keselamatan bahan untuk semua bahan kimia yang digunakan dalam pencucian film radiografi - Lembar data keselamatan bahan diletakkan dilaboratorium - lembar data keselamatan bahan dapat dibaca oleh semua orang yang masuk ke laboratorium 	MSDS <ul style="list-style-type: none"> • Harus ada MSDS • Diletakkan di ruang proses • Dapat dibaca oleh semua pekerja 	Sesuai
2	Sarana <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengusaha akan menyediakan sarana untuk pengendalian bahan kimia radiologi yang mencakup : alat pelindung, sarana pertolongan pertama ▪ Alat pelindung berupa : masker, sarung tangan, respirator mist ▪ Sarana pertolongan pertama berupa shower, wastafel, aliran air yang cukup ▪ Cara pemakaian alat pelindung dan pertolongan pertama diatur dengan SOP 	Sarana Ada wastafel Ada emergency shower Harus ada alat pelindung diri ⁷⁾	Sesuai
3	Penentuan potensi bahaya Dilakukan oleh pihak ketiga dengan pengukuran setiap 1 tahun sekali	Penentuan potensi bahaya Harus ada penentuan potensi bahaya	Sesuai
4	Petugas dan ahli K3 kimia <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengusaha akan bekerja sama dengan pihak ketiga untuk proses pengukuran bahan kimia ditempat kerja ▪ Proses pengukuran akan dilakukan minimal 1 tahun sekali ▪ Hasil pengukuran akan didokumentasikan ▪ Pengusaha akan mengirim petugas yang ditunjuk (bertanggung jawab) untuk mengikuti pelatihan berkaitan dengan bahan kimia radiologi. 	Petugas dan ahli K3 kimia Ada petugas dan ahli K3 kimia atau bekerja sama dengan pihak ketiga	Sesuai

3. STANDART OPERATIONAL PROCEDURE (SOP)

SOP yang disusun pada saat diskusi kelompok terpadu melalui work shop yang selanjutnya di kelompokkan menjadi SOP bekerja dengan radiasi dan SOP bekerja dengan bahan kimia radiologi :

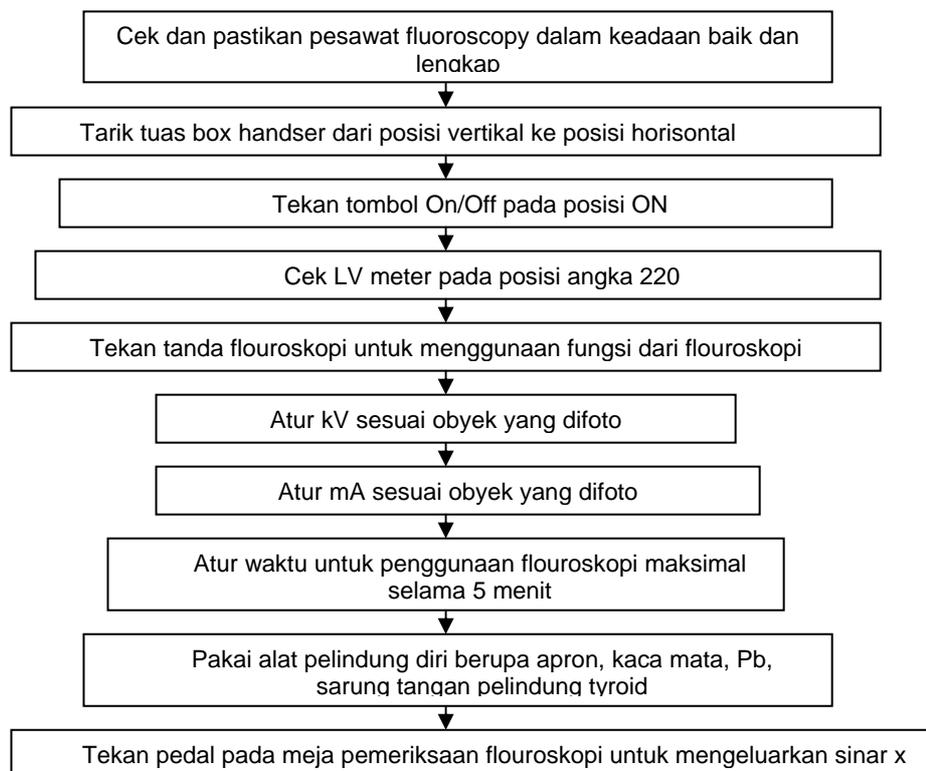
a. SOP bekerja dengan radiasi

SOP bekerja dengan radiasi selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tingkat resiko yaitu resiko tinggi dan resiko rendah. Resiko tinggi yaitu pekerja kemungkinan kontak dengan radiasi sangat tinggi sedangkan resiko rendah pekerja kontak dengan radiasi rendah.

1) Tingkat resiko tinggi

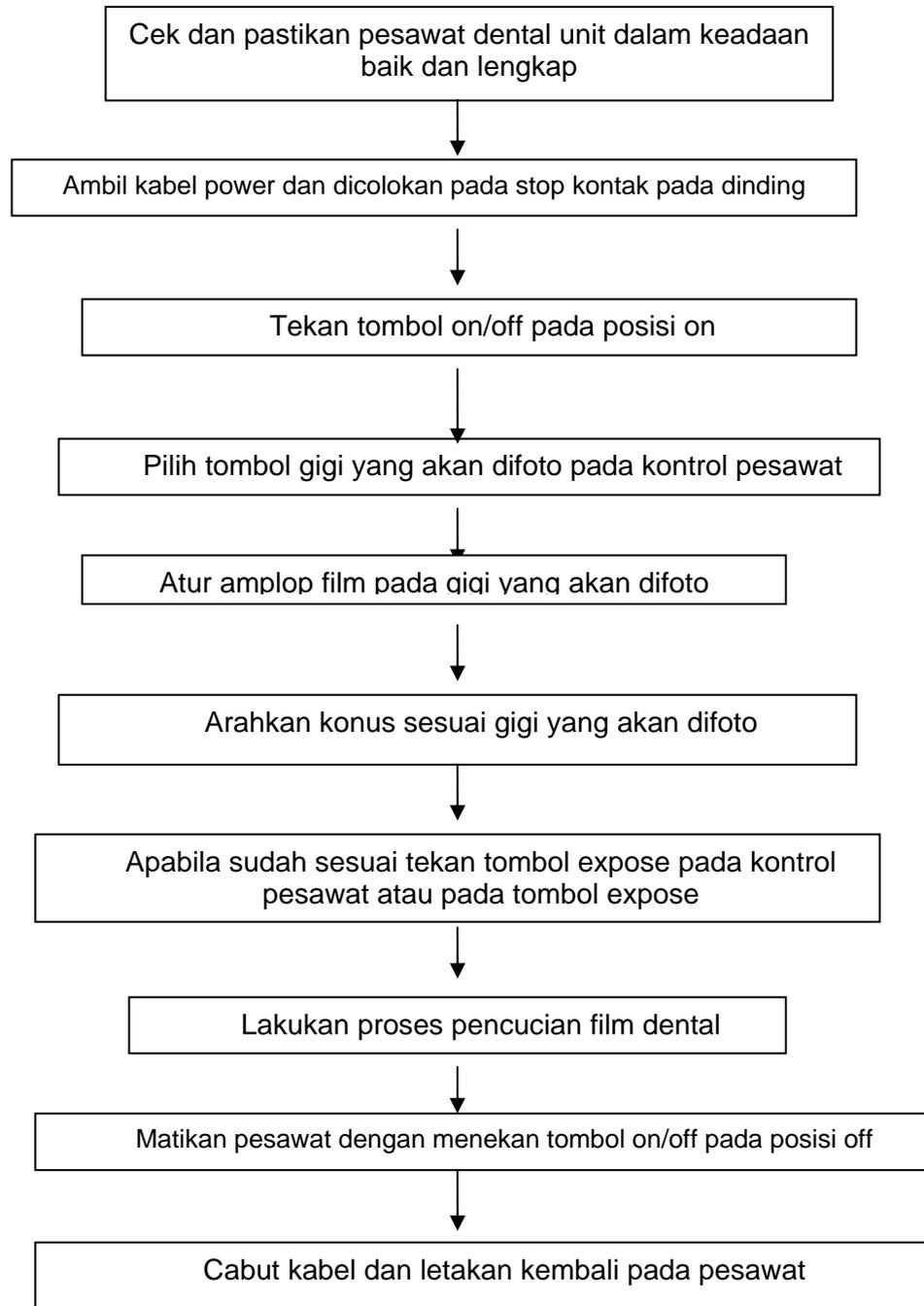
Pekerja kemungkinan besar kontak langsung dengan radiasi

a) SOP Pengopersian Pesawat Fluoroscopy



Gambar 4.12. Flow Chart Pengoperasian Pesawat Fluoroscopy

b) SOP Pengoperasian Pesawat Dental Unit

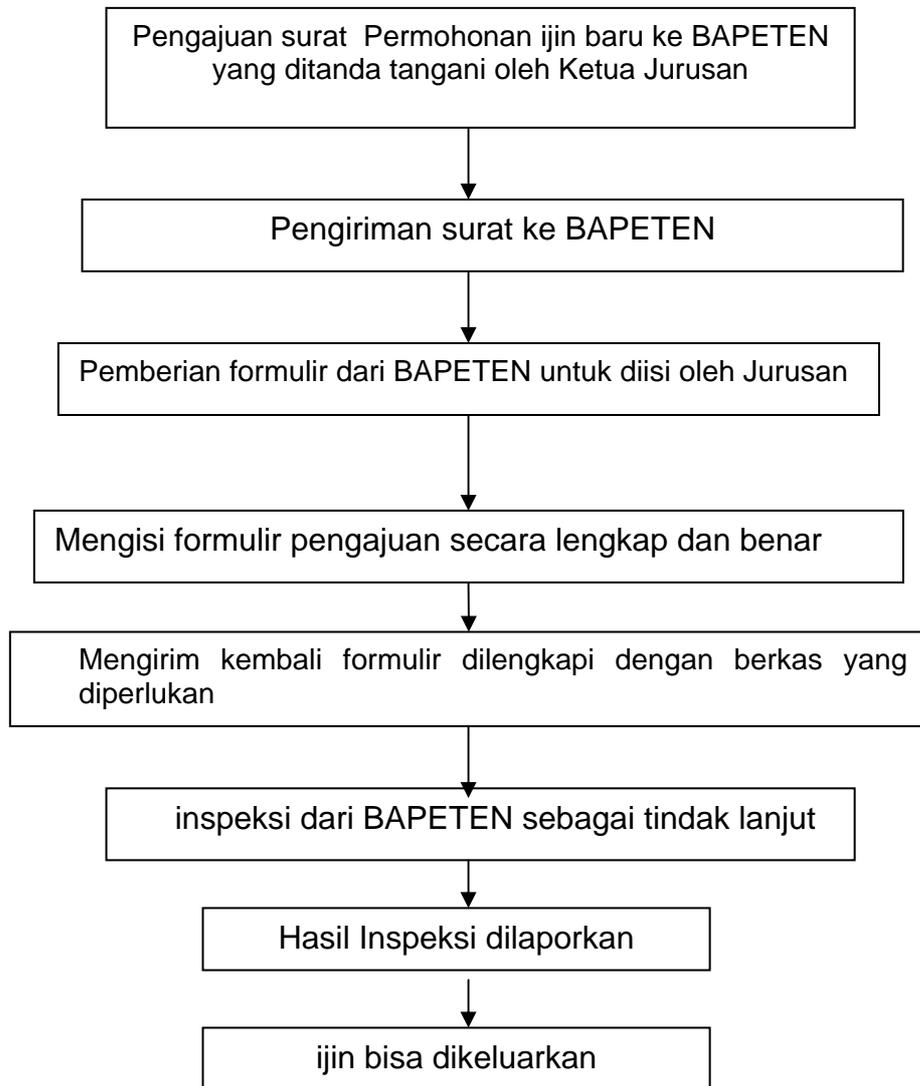


Gambar 4.13. Flow Chart Cara Pengoperasia Pesawat Dental Unit

2) Tingkat resiko rendah

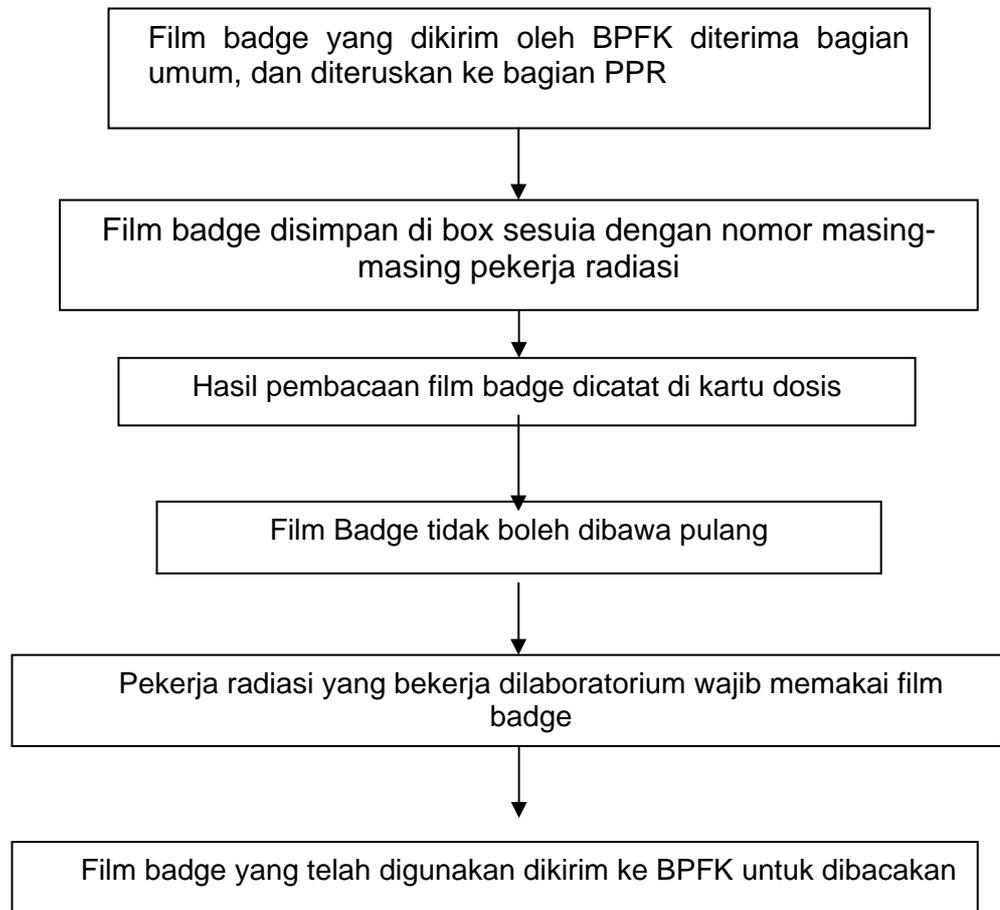
Pekerja sedikit kontak atau sama sekali tidak kontak dengan radiasi

a) SOP Perijinan Pesawat



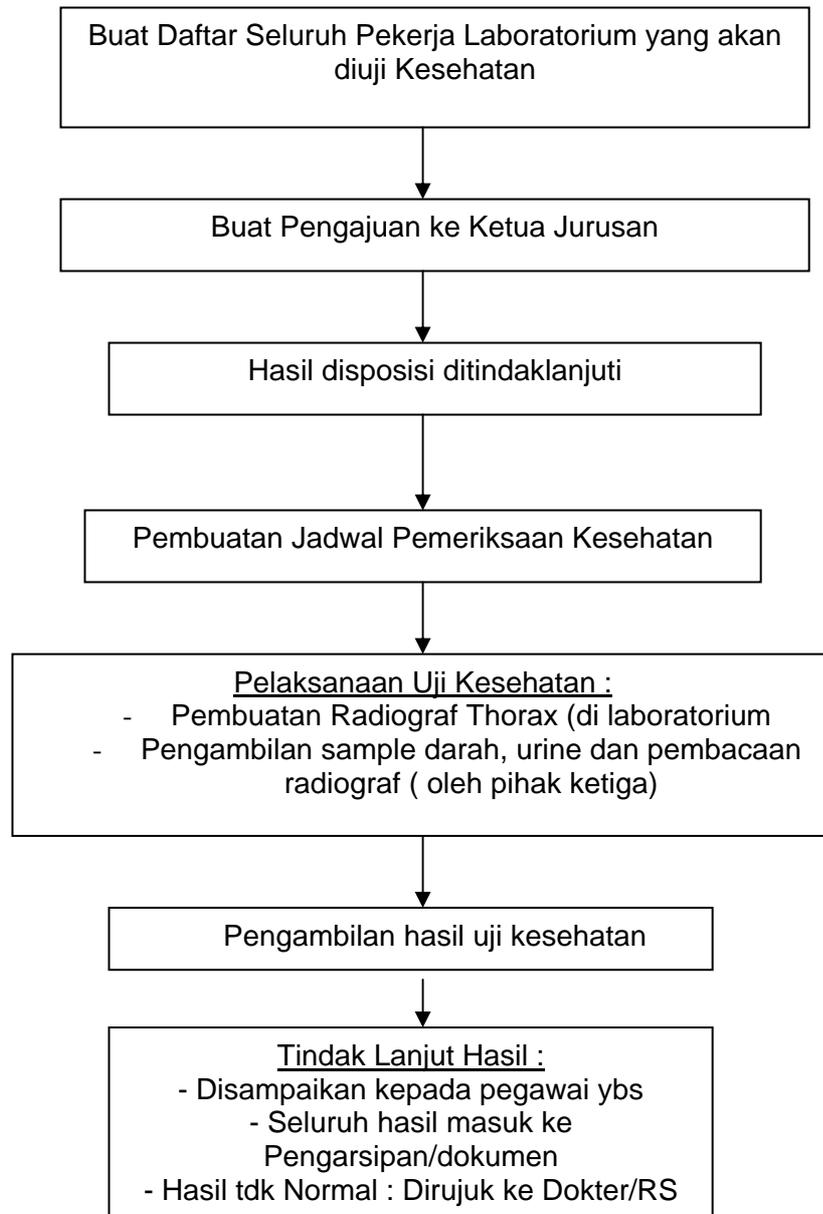
Gambar 4.14. Flow Chart Cara Perijinan Pesawat Sinar-X

b) SOP Pengelolaan Film Badge



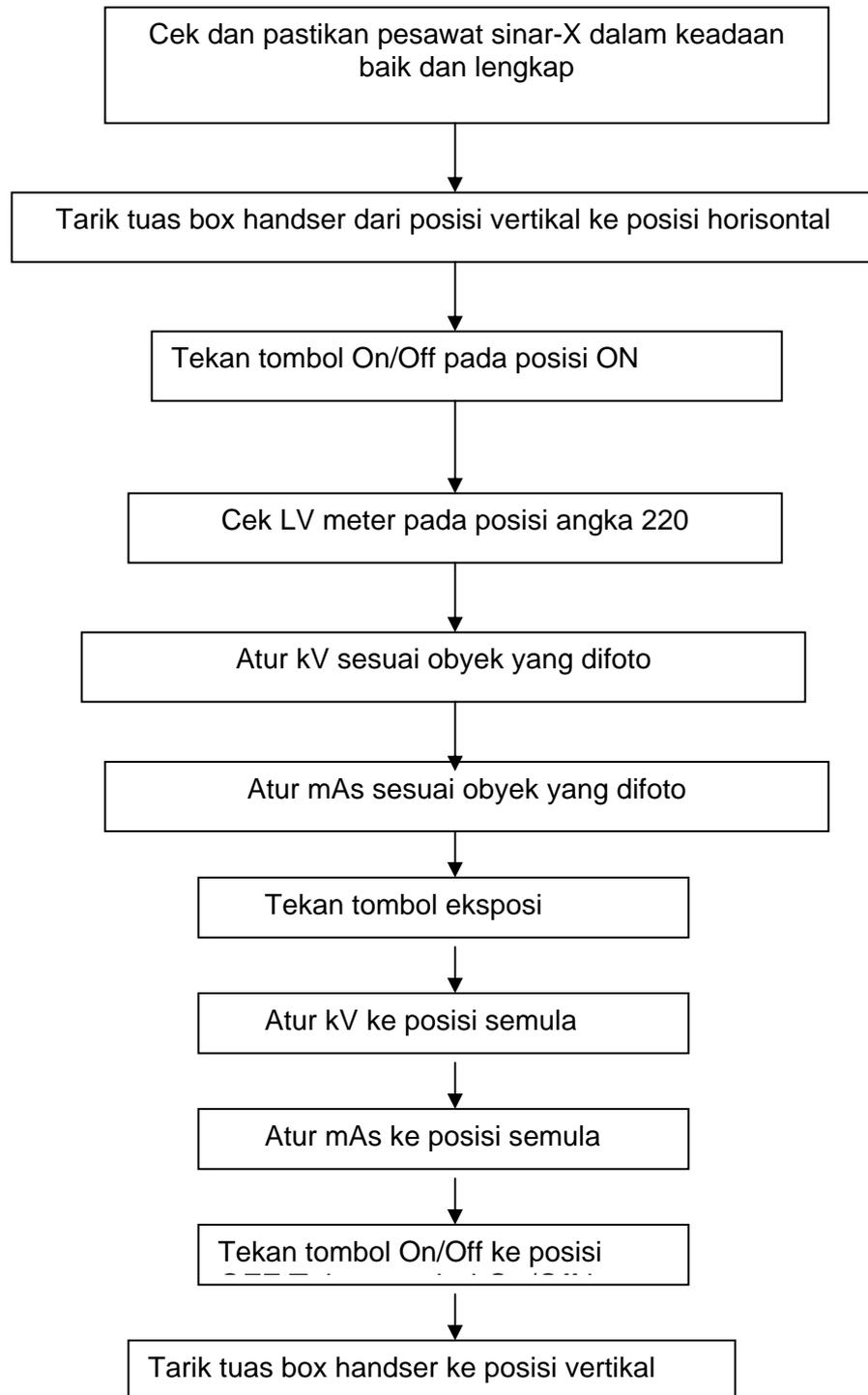
Gambar 4.15. Flow Chart Pengelolaan Film Badge

c) SOP Pemeriksaan Kesehatan



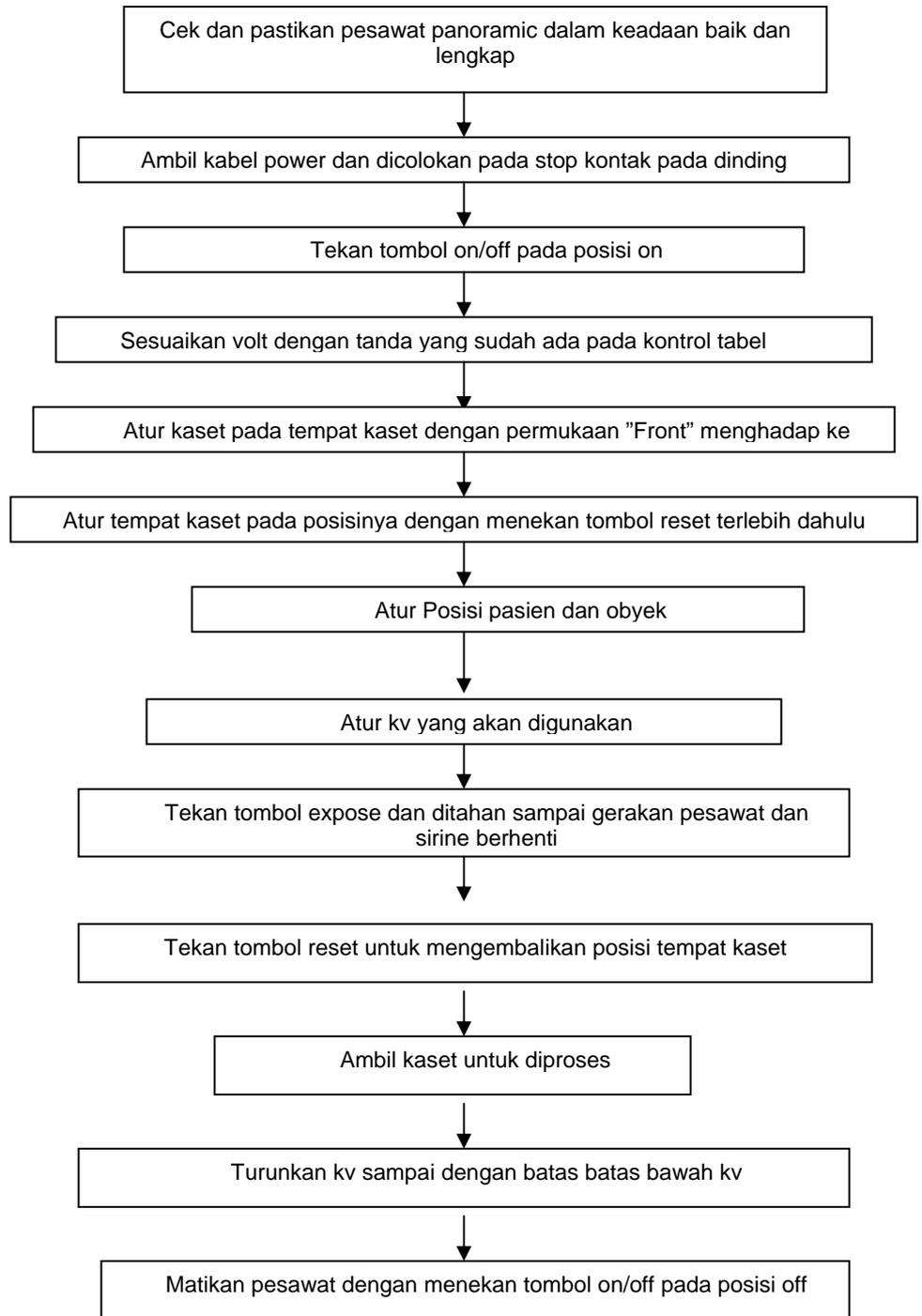
Gambar 4.16. Flow Chart Pemeriksaan Kesehatan

d) SOP Pengoperasian Pesawat Sinar-X



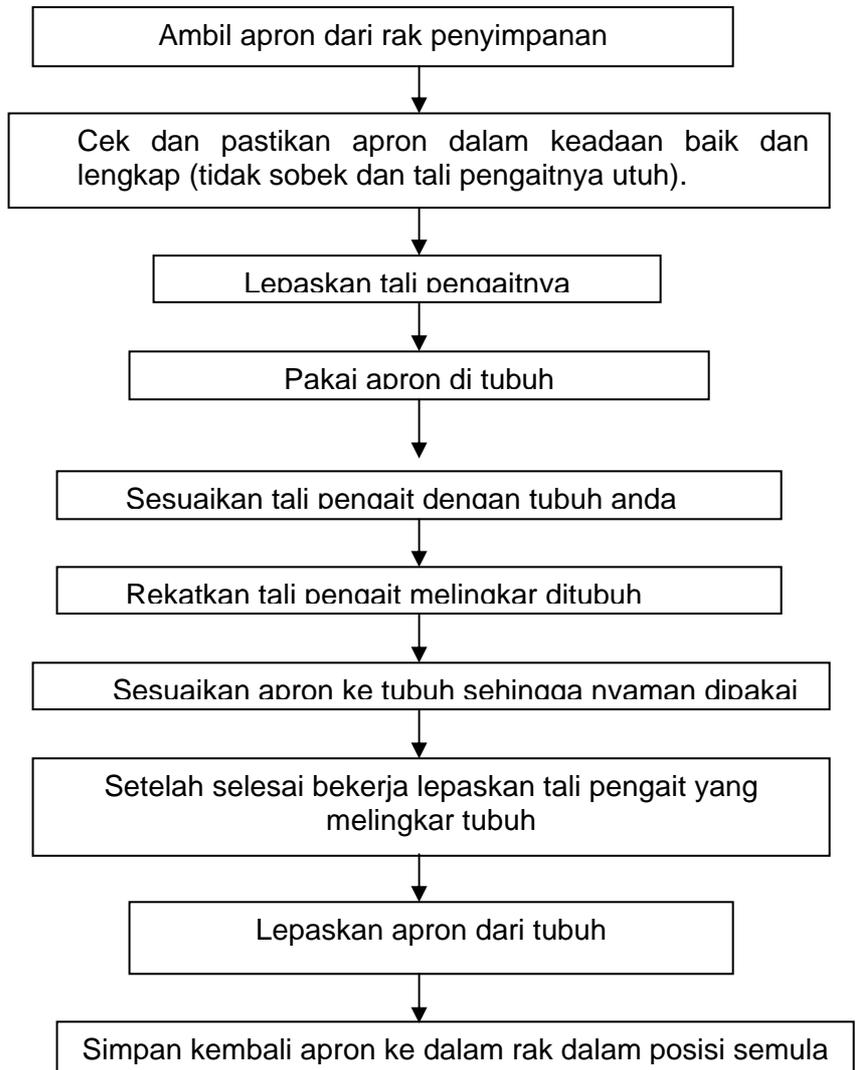
Gambar. 4.17 Flow Chart Pengoperasian Pesawat Sinar-X

e) SOP Pengoperasian Pesawat Panoramic



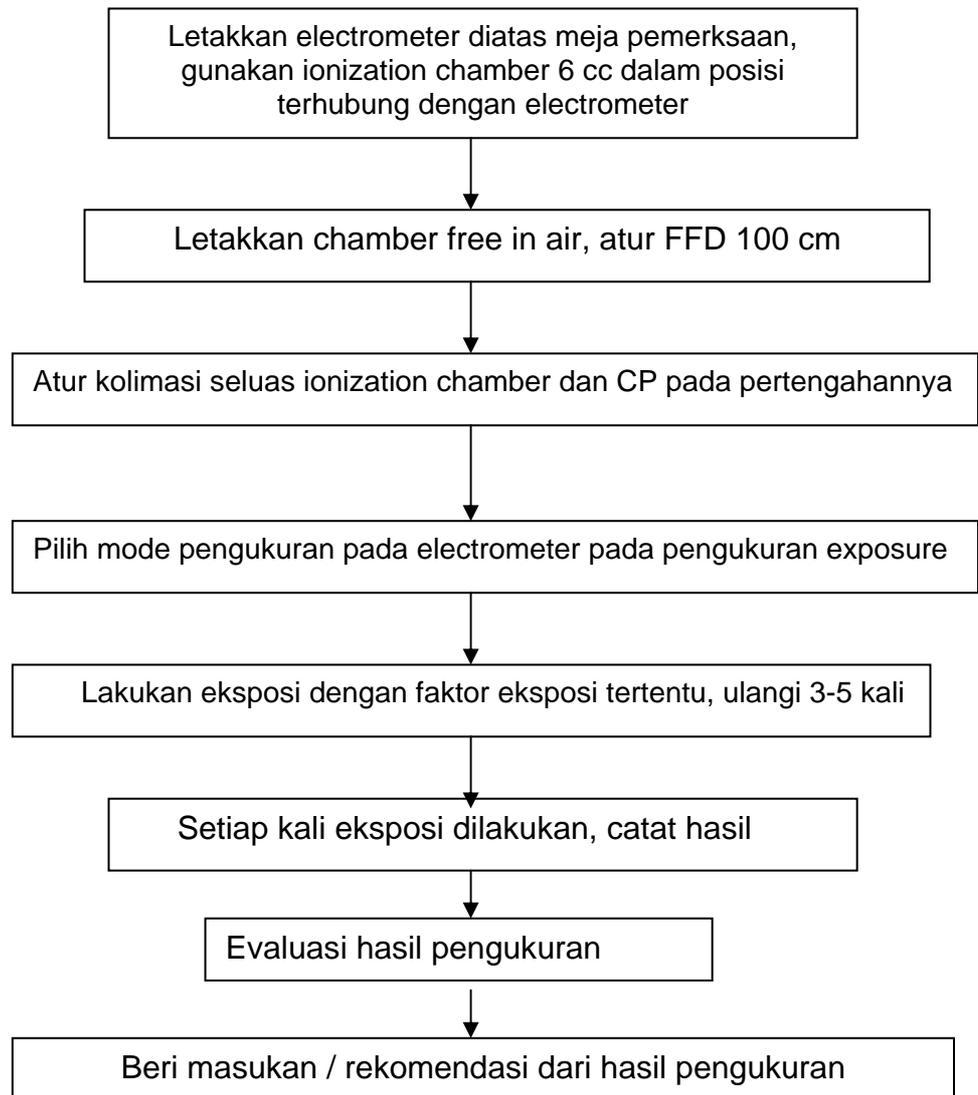
Gambar 4.18. Flow Chart Pengoperasian Pesawat Panoramic

f) SOP Pemakaian apron



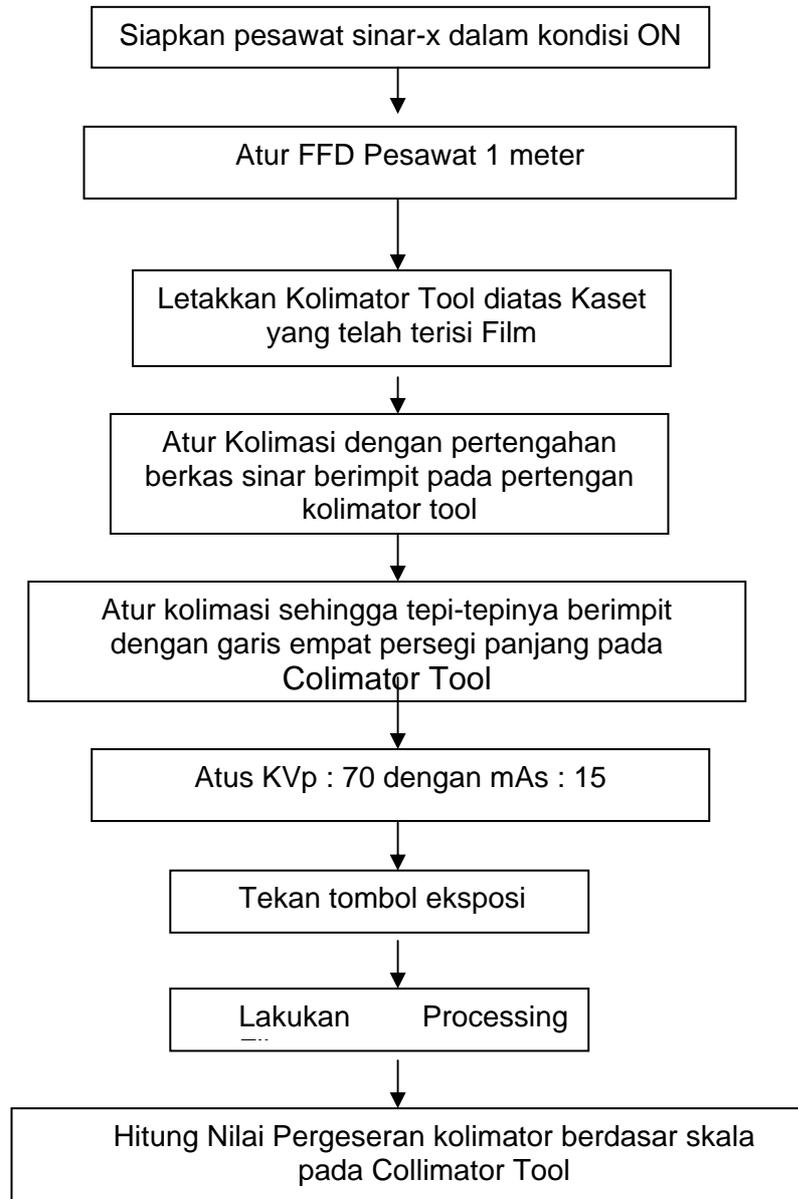
Gambar 4.19. Flow Chart Pemakaian Apron

g) SOP Pengujian Linearitas Pesawat



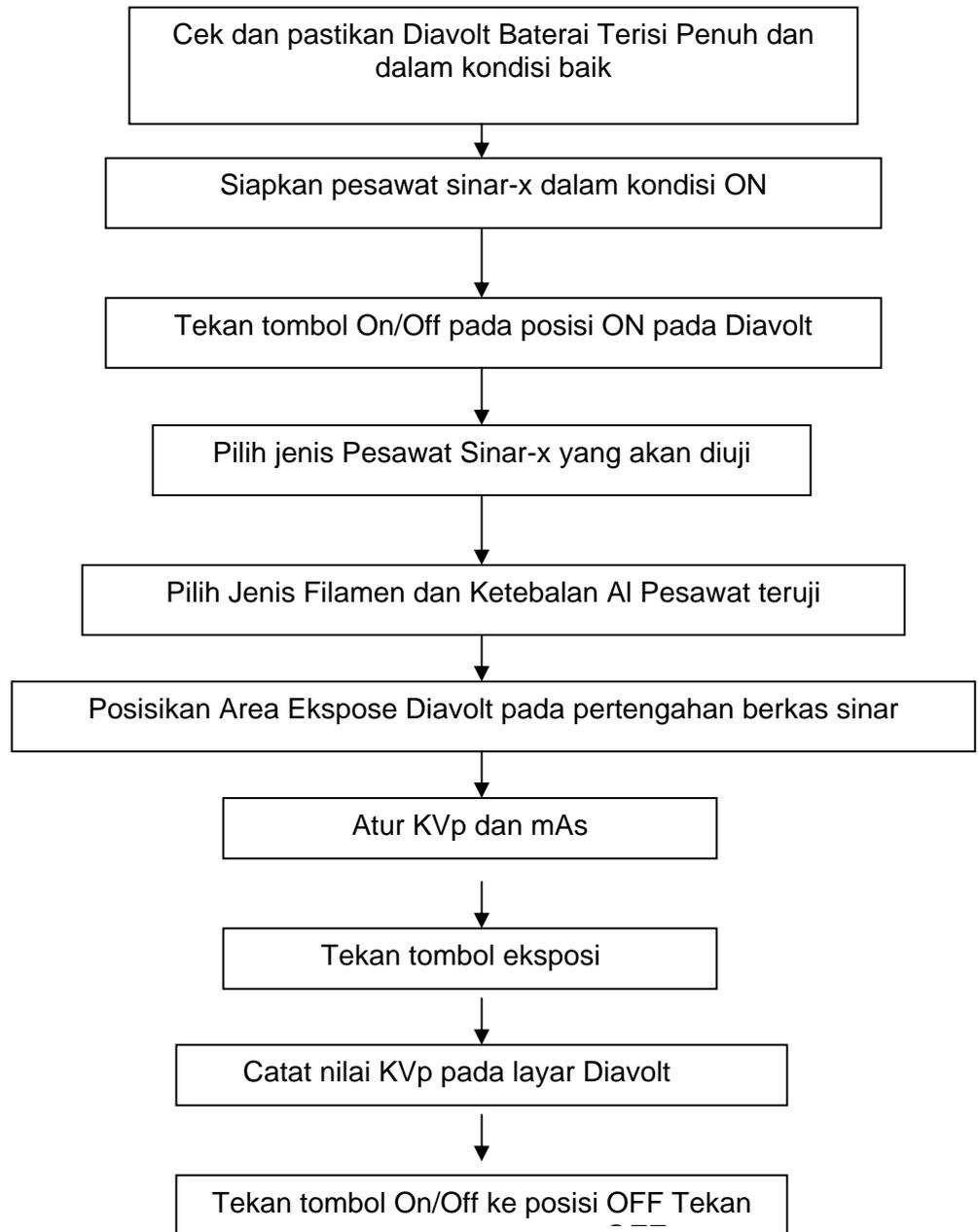
Gambar 4.20. Flow Chart Uji Linieritas Pesawat Sinar-X

h) SOP Pengujian Kolimator



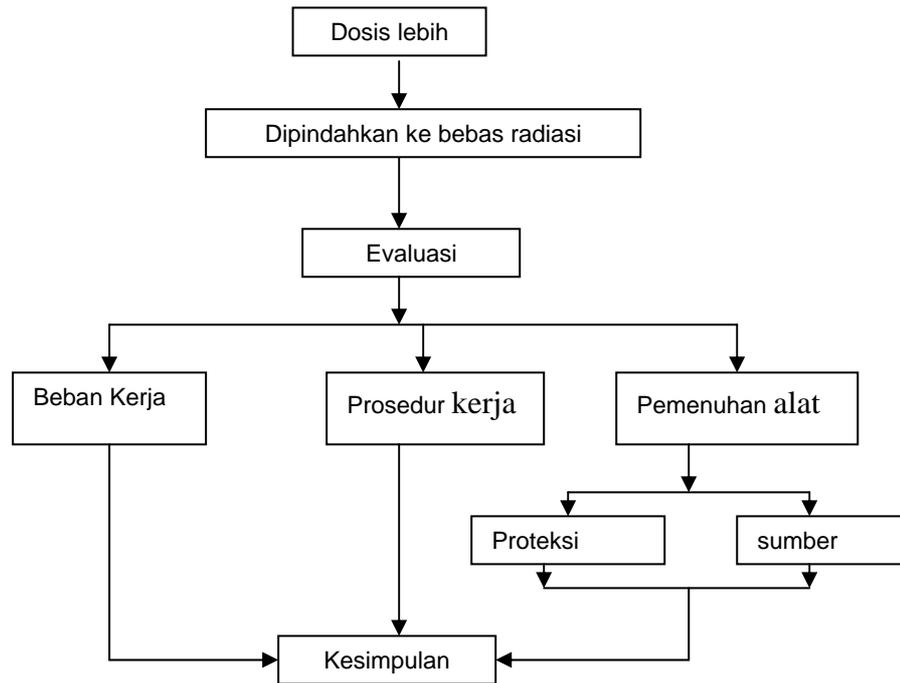
Gambar 4.21. Flow Chart Pengujian Colimator

i) SOP Pengujian Output kVp



Gambar 4.22. Flow Chart Pengujian Out put kVp

j) SOP Penanganan kelebihan dosis



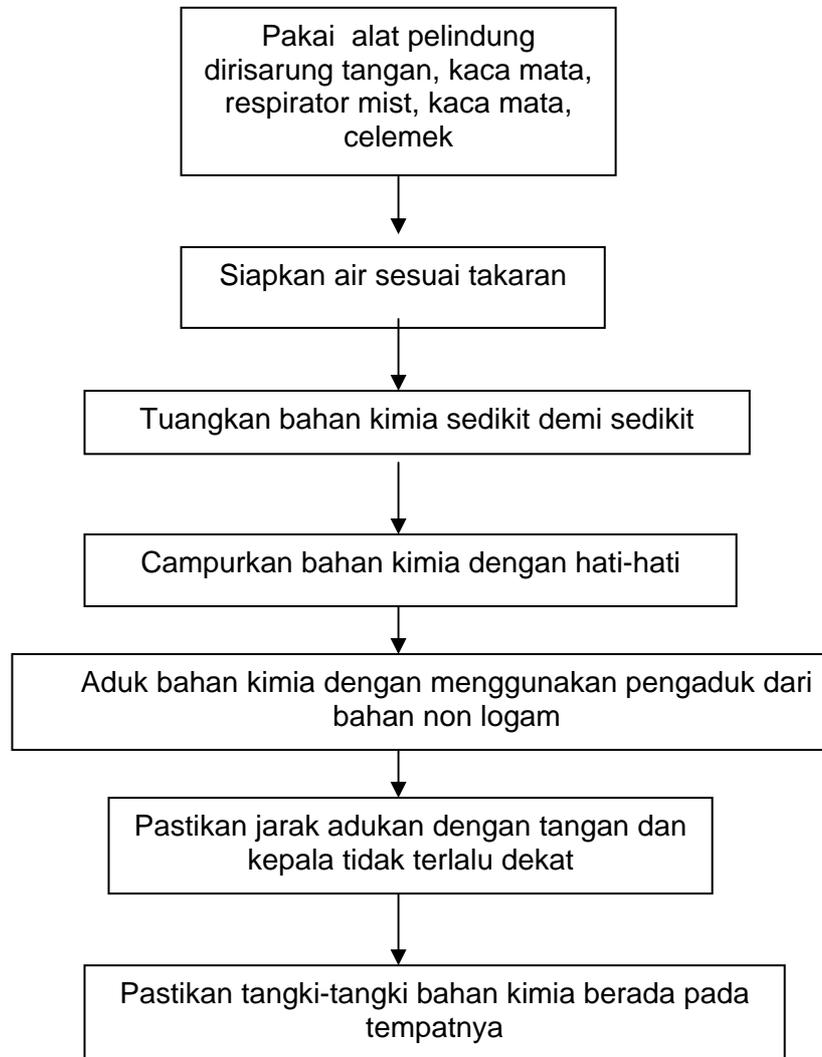
Gambar 4.23. Flow Chart Penanganan Kelebihan Dosis

b. Standart Operational Procedure (SOP bekerja dengan bahan kimia berbahaya radiologi

Berdasarkan hasil work shop tersusun SOP bekerja dengan bahan kimia berbahaya radiologi, selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tingkat resiko sebagai berikut :

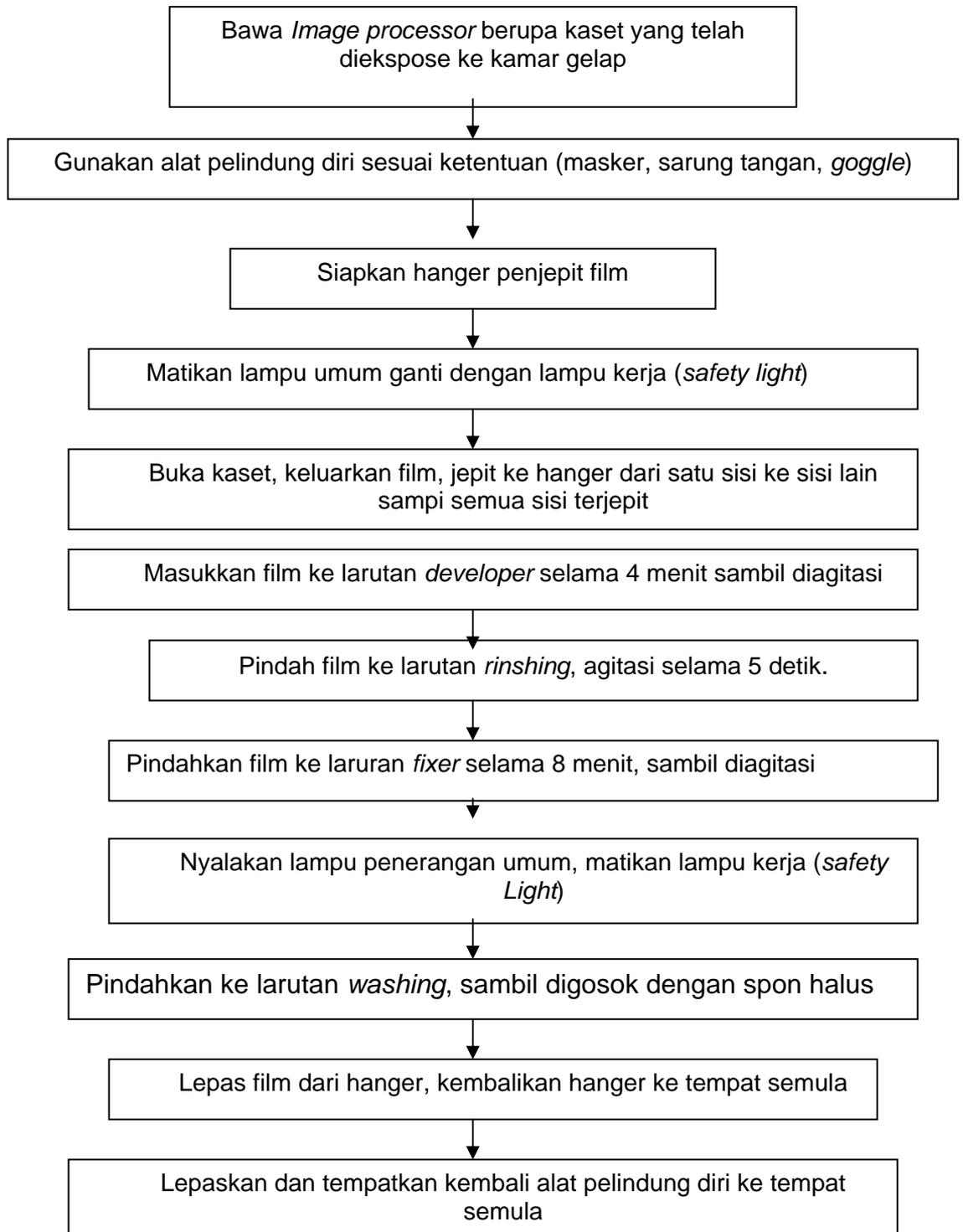
1) Tingkat resiko tinggi

a) Standart Operational Procedure (SOP) mencampur bahan kimia radiologi



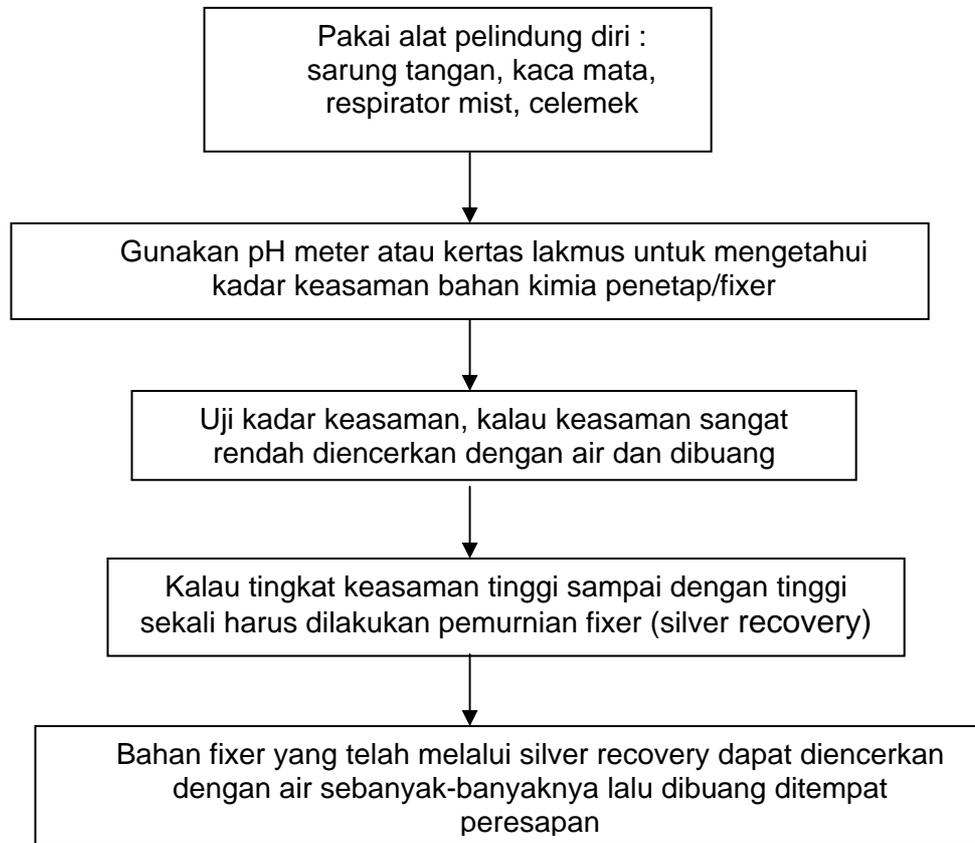
Gambar 4. 24. Flow Chart Mencampur Bahan Kimia

b) Standart Operational Procedure (SOP) pencucian film radiografi



Gambar 4.25. Flow Chart Pencucian Film Radiografi

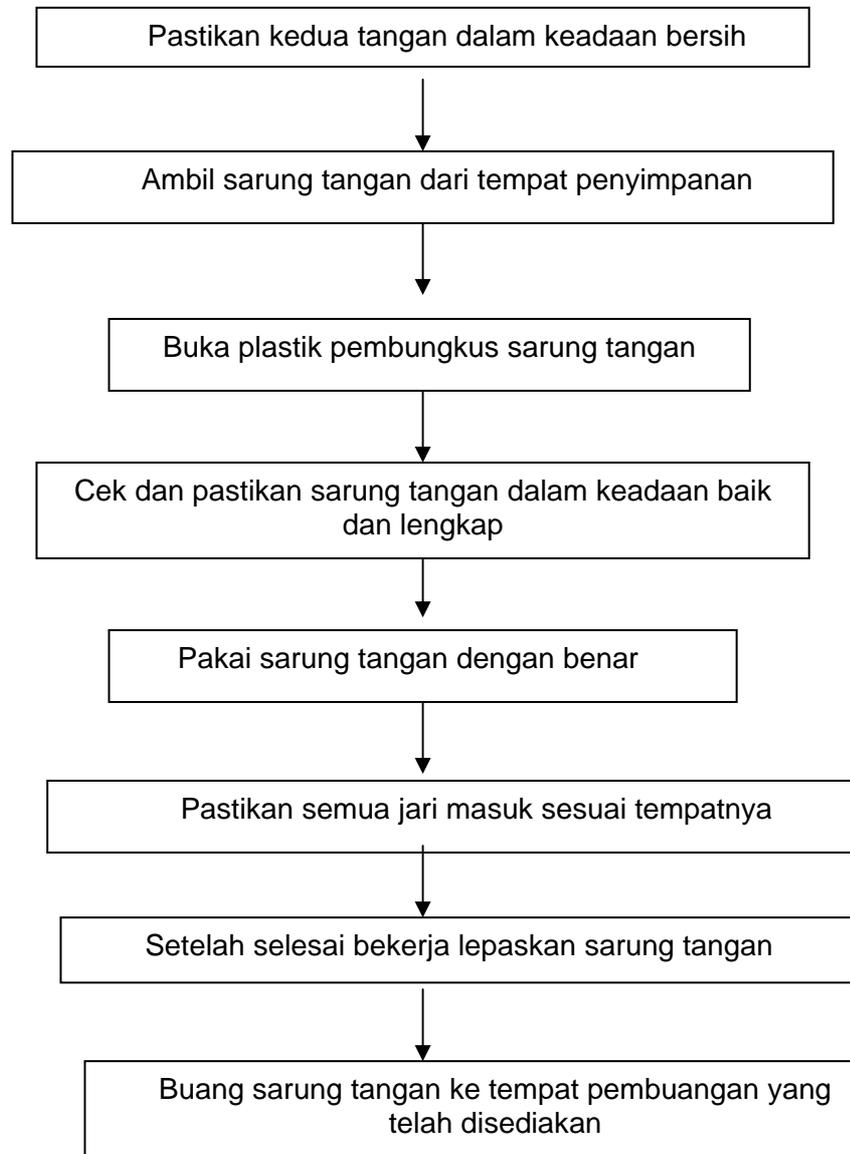
c) Standart Operational Procedure (SOP) pengolahan limbah bahan kimia fixer



Gambar 4. 26. Flow Chart Pengolahan Limbah Fixer

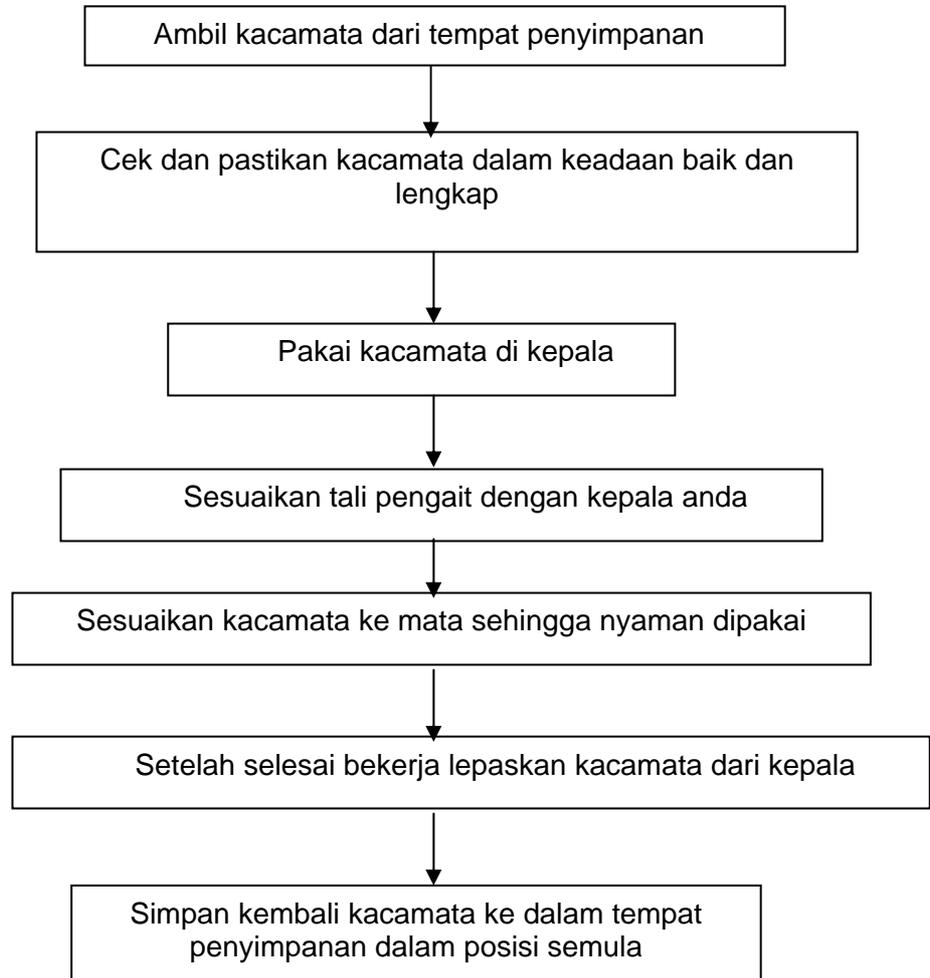
2) Tingkat resiko rendah

a) Standart Operational Procedure (SOP) pemakaian sarung tangan



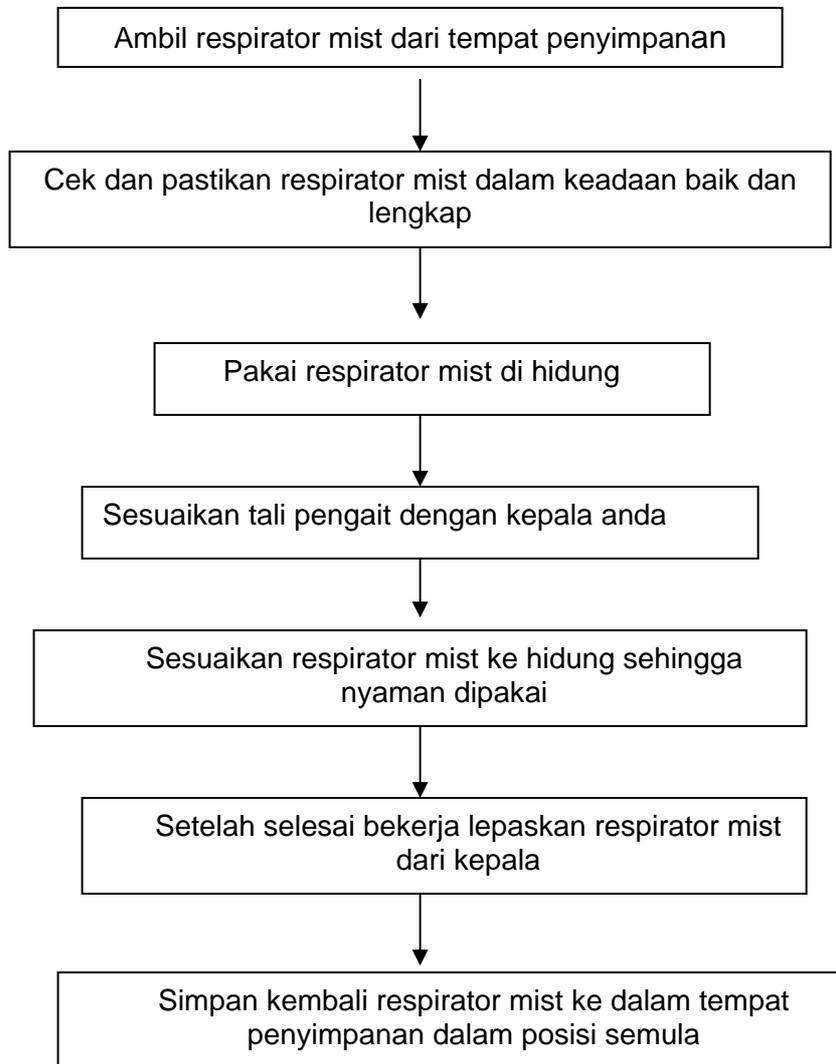
Gambar 4.27. Flow Chart Pemakaian Sarung Tangan

b) Standart Operational Procedure (SOP) pemakaian kaca mata



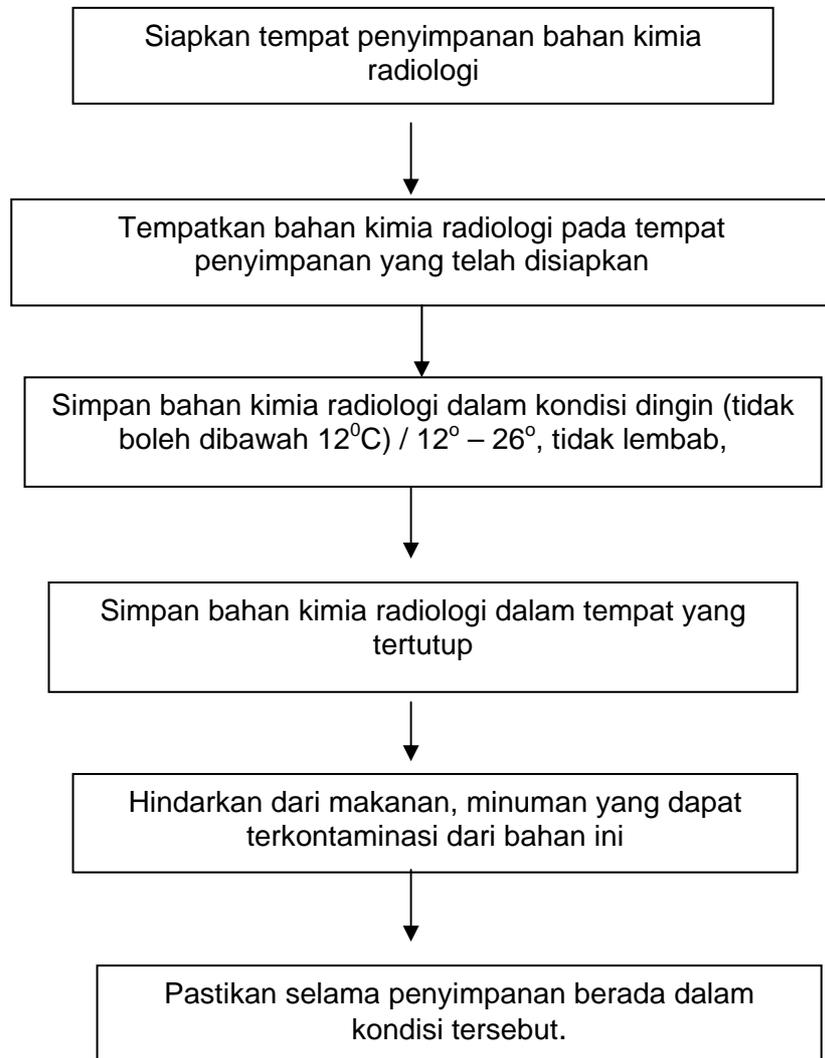
Gambar. 4.28. Flow Chart Cara Pemakaian Kaca Mata

c) Standart Operational Procedure (SOP) pemakaian respirator mist



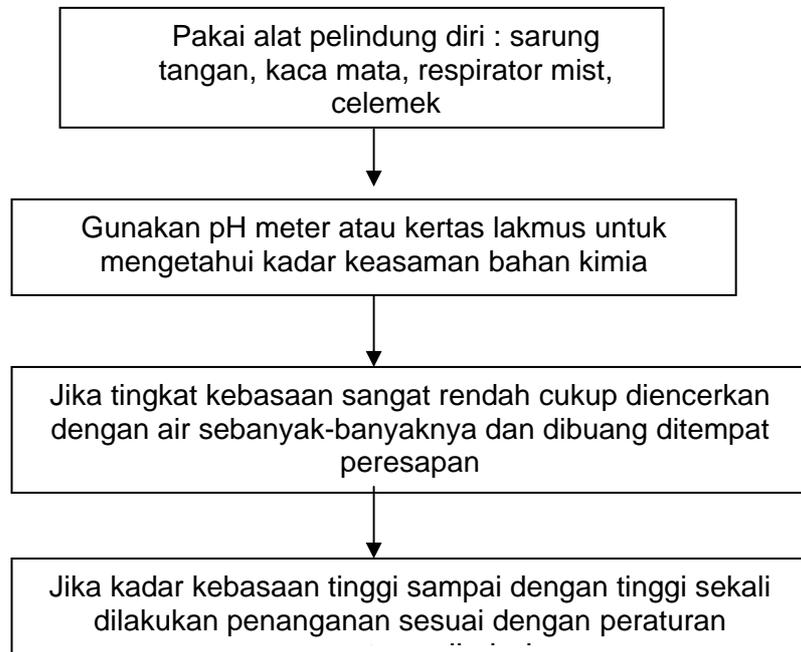
Gambar 4.29. Flow Chart Cara Pemakaian Respirator Mist

d) Standart Operational Procedure (SOP) menyimpan bahan kimia larutan pengolahan film



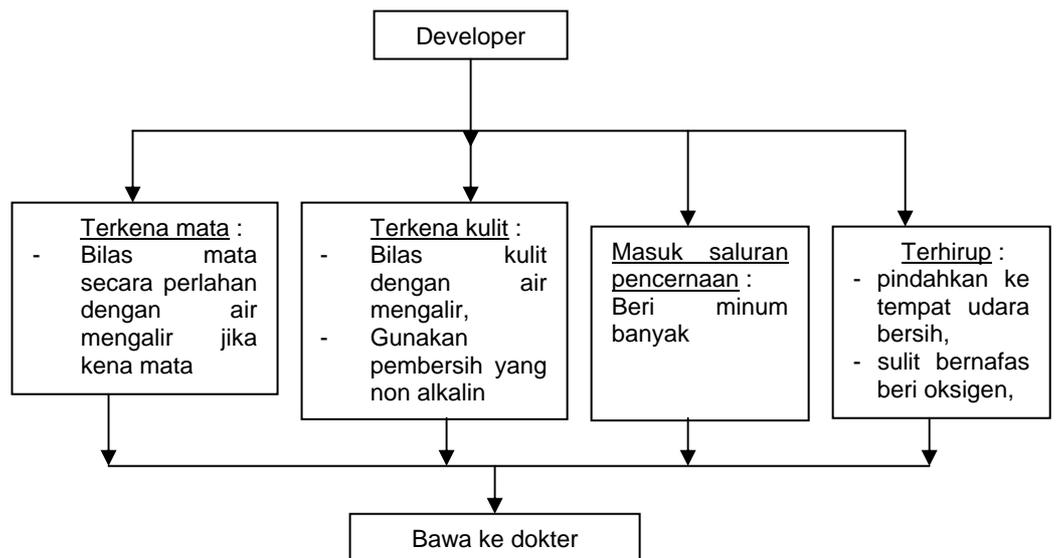
Gambar 4.30. Flow Chart Cara Menyimpan Bahan Kimia Radiologi

e) Standart Operational Procedure (SOP) pengolahan limbah bahan kimia developer



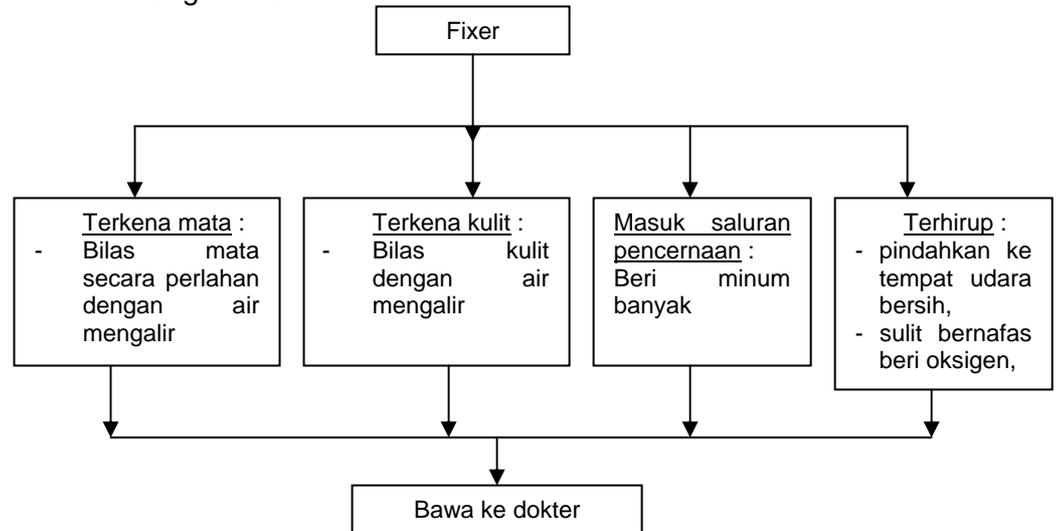
Gambar 4.31. Flow Chart Cara Pengolahan Limbah Developer

f) Standart Operational Procedure (SOP) pertolongan pertama kontak dengan developer



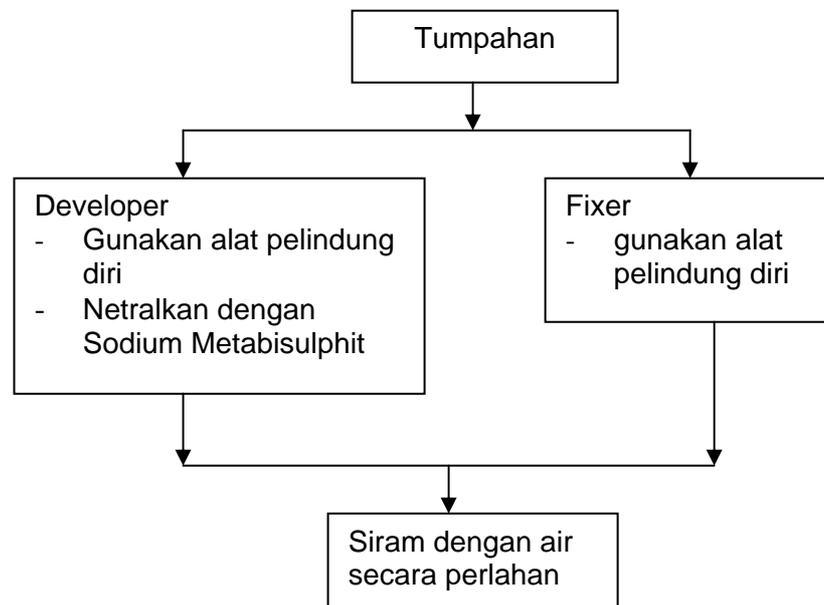
Gambar 4.32. Flow Chart Pertolongan Pertama Kontak dengan Developer

g) Standart Operational Procedure (SOP) pertolongan pertama kontak dengan fixer



Gambar 4.33. Flow Chart Pertolongan Pertama Kontak dengan Fixer

h) SOP penanganan tumpahan developer dan fixer



Gambar 4.34. Flow Chart Penanganan Tumpahan Developer dan Fixer

SOP yang disusun sudah sesuai dengan ketentuan penyusunan SOP yaitu adanya Identitas institusi yang memiliki

SOP tersebut, No file yang fungsinya untuk memudahkan pengarsipan, tanggal pembuatan jumlah halaman untuk pengecekan. Sedangkan isinya mencakup Judul, tujuan, ruang lingkup, referensi, sarana, prosedur, flow chart dan lampiran. Selain itu SOP pada proses dengan resiko tinggi perlu pengawasan lebih karena pekerja kontak langsung dengan radiasi dan bahan kimia sehingga kemungkinan pekerja akan terkena resiko semakin besar dan alat pelindung diri harus dipakai pada saat proses tersebut. Selain itu untuk proses mencampur bahan kimia terutama fixer paling aman dilakukan dengan menggunakan lemari asam

4. EVALUASI RANCANGAN PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN RADIASI DAN PENGENDALIAN BAHAN KIMIA RADIOLOGI

Evaluasi pengembangan sistem manajemen keselamatan radiasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya dilakukan hanya sampai tahap perencanaan yang dinilai dengan menggunakan check list seperti pada lampiran yang selanjutnya dilakukan penilaian.

Perencanaan yang dibuat sudah mencakup Surat Keputusan Pembentukan sekaligus pelaksanaan tentang

- a. Organisasi Proteksi radiasi : Surat Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Semarang No. HK.00.09.2.4.185 tanggal 1 Mei 2007
- b. Sistem Manajemen Keselamatan radiasi : Surat Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Semarang No. HK.00.09.2.4.186
- c. Pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi : Surat Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Semarang No. HK.00.09.2.4.187

Selain itu sudah mencakup rincian masing-masing komponen pada masing-masing sistem, alokasi dana rencana pelaksanaannya serta sistem evaluasinya.

Setelah dilakukan check list terhadap perencanaan yang dari 48 item pertanyaan 44 dinyatakan ya dan 4 dinyatakan tidak selanjutnya dilakukan perhitungan penilaian diperoleh nilai sebesar 91,67, setelah dibandingkan dengan standar penilaian dinyatakan bahwa perencanaan baik sekali. Sebelum ada rancangan tidak ada perencanaan berkaitan dengan pelaksanaan sistem keselamatan radiasi maupun pengendalian bahan kimia berbahaya radiology dengan kata lain seluruh aspek yang ada di check list jawabannya tidak atau perencanaan dengan nilai 0.

Berdasarkan fungsi manajemen perencanaan adalah fungsi yang terpenting karena merupakan awal dan arah dari suatu proses manajemen secara keseluruhan dan juga sebagai landasan bagi fungsi-fungsi manajemen yang lain. Perencanaan merupakan tuntunan proses pencapaian tujuan secara efisien dan efektif ²⁹⁾. Dengan adanya perencanaan yang baik harapannya fungsi manajemen yang lain juga akan baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Edwards, Crist, *Perlindungan Radiasi Bagi Pasien dan Dokter Gigi*, Alih Bahasa Lilian Yuwono, Edisi I, Widya Medika, Jakarta, 1990
2. Beiser A, *Konsep Fisika Modern*, Erlangga, Jakarta, 1990
3. Bapeten, *Ketentuan Keselamatan Kerja terhadap Radiasi*, SK, Kepala bapeten No.01 Tahun 1999, Jakarta, 1999
4. Sjariar, rasad, dkk, *Radiologi Diagnostik*, FKUI, Jakarta, 1992
5. Peraturan Pemerintah No. 63 Tahun 2000, *Keselamatan dan Kesehatan Terhadap Pemanfaatan Radiasi pengion*, Jakarta, 2000
6. Pungky W, *Himpunan Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, Edisi 3, 2004
7. <http://www.ccohs.ca> , *Material Safety Data Sheet*
8. BAPETEN, *Pendidikan dan Pelatihan Petugas Proteksi Radiasi (Radiodiagnostik)*, Jakarta, 2005
9. Depkes, *Kurikulum D-III Teknik Radiodiagnostik*, 2003
10. Atolan F, *Hubungan antara Aspek Manajemen dengan Praktek Protap K3 Radiasi Radiografer di Instalasi radiologi Rumah sakit di Kota Semarang*, 2004
11. Handoko, *Manajemen*, Edisi II, UGM Yogyakarta, 1995
12. Marry Parker Toilet, *Principle of Management*, Hill Univercity, 1989
13. Djojibroto Darmanto, *Manajemen*, Erlangga, Jakarta, 1999
14. Sahab, S. *Teknik Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. PT Bina Sumber Daya Manusia, Jakarta, 1997.
15. PARI, *Standar Profesi Ahli Radiografi Indonesia*, Jakarta 1996
16. BAPETEN, *Sistem Perijinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir*, Jakarta, 2002
17. Alamsyah, Reno, *Jaminan Mutu untuk Keselamatan pada Fasilitas Sumber Radiasi*, Materi Requalifikasi PPR Bidang Industri, Jakarta, 2004

18. Burhan, Mungin, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Raja Grafindo, Jakarta, 2003
19. Noto Atmojo Soekidjo, Dr, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Cetakan II, PT. Renika Cipta, Jakarta, 2002
20. Utarini, Adi, dr, MSC, Ph.d, dkk, *Metode Penelitian Kulitatif*, Program S3 Kedokteran dan Kesehatan, Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
21. Richard R Carlton, Arlene M Adler, *Principles of Radiographic Imaging An Art ang Science*, 3rd Edition, Delmar Thomson Learning, 2001
22. Wijayanti, E dan Rosita, W, *Efek Radiasi Bagi Manusia*, Diklat Pelatihan PPR, UGM, Yogyakarta, 1998
23. Akhadi, Mukhlis, Drs, *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*, PT Rineka Cipta, Jakarta, 2000
24. Keputusan Kepala Badan Pengawas tenaga Nuklir Nomor : 20 rev 1/Ka.Bapeten/V.03 tentang, *Persyaratan dan tata cara untuk Memperoleh dan Menerbitkan Surat Ijin Bekerja (SIB) Sementara bagi Petugas Proteksi Radiasi yang Bekerja dengan Pesawat Sinar-X Diagnostik*, 2003
25. Manuaba Adnyana, *SHIP Approach Workshop on Democracy and Human Right*, University Udayana, Denpasar, Bali
26. Edwards, Crist, *Perlindungan Radiasi bagi Pasien dan Dokter Gigi*, Alih Bahasa Lilian Yuwono, Edisi I, Widya Medika, Jakarta, 1990
27. Pusat Diknakes, *Standar ABBM Jurusan Teknik Radiodiagnostik*
28. Trisnantoro, L, *Penggunaan Konsep Manajemen Stratejik*, PMPK FK UGM Yogyakarta, 2002
29. Rangkuti, F, *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*, Edisi kesembilan, Gramedi Pustaka Utama, Jakarta, 2002
30. Muninjaya, Gde, AA, *Manajemen Kesehatan*, Edisi 2, EGC, Jakarta, 2004

INSTRUMEN PENELITIAN
PENGEMBANGAN IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN
KESELAMATAN RADIASI DAN PENGENDALIAN BAHAN KIMIA
BERBAHAYA RADIOLOGI DI JURUSAN TEKNIK
RADIOLOGI POLTEKKES SEMARANG

TUJUAN :

1. Membuat SWOT tentang pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi.
2. Membuat rancangan sistem manajemen keselamatan radiasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi
3. membuat SOP bekerja dengan radiasi dan bahan kimia radiologi

DAFTAR TOPIK DISKUSI KELOMPOK TERARAH

1. Identifikasi pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Komponen apa saja berkaitan dengan pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi yang telah dilaksanakan di Jur. Teknik RR ?
2. Identifikasi factor pendukung pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang.
 - Faktor-faktor apa saja yang mendukung pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di Jur. Teknik RR?
3. Identifikasi factor penghambat pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Faktor-faktor apa saja yang menghambat pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di Jur. Teknik RR?
4. Membuat SWOT analisis berkaitan dengan pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang.

- Bagaimana SWOT analisis berkaitan dengan pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang ?
5. Membuat rancangan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Bagaimana rancangan sistem manajemen keselamatan radiasi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang ?
 6. Identifikasi pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Komponen apa saja berkaitan dengan pelaksanaan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi yang telah dilaksanakan di Jur. Teknik RR ?
 7. Identifikasi factor pendukung pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Faktor-faktor apa saja yang mendukung pelaksanaan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi di Jur. Teknik RR ?
 8. Identifikasi factor penghambat pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Faktor-faktor apa saja yang menghambat pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi di Jur. Teknik RR ?
 9. Membuat SWOT analisis berkaitan dengan pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Bagaimana SWOT analisis berkaitan dengan pelaksanaan pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang ?
 10. Membuat rancangan sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang
 - Bagaimana rancangan sistem pengendalian bahan kimia radiologi di laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang ?
 11. Membuat SOP bekerja dengan Radiasi
 - Bagaimana SOP bekerja dengan radiasi ?
 12. Membuat SOP bekerja dengan bahan kimia radiologi

- Bagaimana SOP bekerja dengan bahan kimia berbahaya radiologi ?

Lampiran 14

Lembar Check List (observasi) Terhadap Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia radiologi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang

Berilah tanda (v) pada jawaban ada

Berilah tanda (v) pada jawaban tidak

Keterangan : 1. tidak

2. ada

SMK3 RADIASI

NO	ASPEK YANG DIAMATI	ADA	TIDAK
1.	Organisasi Proteksi Radiasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Ada organisasi Proteksi Radiasi 2. Ada struktur organisasi Proteksi Radiasi 3. Ada sosialisasi tentang tugas dan tanggung jawab semua unsure organisasi Poteksi Radiasi 4. ada visi dan misi organisasi proteksi radiasi 5. ada aturan tertulis tentang keselamatan radiasi 6. ada sangsi apabila pengguna laboratorium tidak melaksanakan ketentuan keselamatan radiasi 7. ada protap pemakaian setiap alat yang mempunyai potensi bahaya radiasi 8. ada rapat evaluasi tentang pelaksanaan tugas semua unsur organisasi proteksi radiasi 		v v v v v v v
2.	Pemantauan dosis <ol style="list-style-type: none"> 1. ada aturan tertulis sebagai acuan monitoring radiasi lingkungan 2. ada program pemantuan dosis radiasi lingkungan secara tetap 3. ada pemantauan pengguna laboratorium dalam pemakaian film badge 4. ada kartu dosis setiap pekerja radiasi 5. ada evaluasi terhadap hasil pemantauan 		V V V V V

	<p>dosis</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. hasil pemantauan dilaporkan Bapeten 7. terjadi penerimaan dosis lebih dari batas ambang pada pengguna laboratorium 8. ada tindak lanjut terhadap penerimaan dosis melebihi batas ambang 9. PPR aktif melakukan pencatatan dosis 10. hasil pemantauan dosis perorangan selalu disampaikan ke yang bersangkutan 		<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p>
3.	<p>Peralatan Proteksi Radiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Survey meter 2 Buah 2. Film badge 15buah 3. Apron 10buah 4. Tabir proteksi 2 buah 5. Tanda radiasi 1 buah 6. Sarung tangan Pb 1 buah 7. Lampu merah 2 buah 8. Kaca mata 1 buah 	v	
4.	<p>Pemeriksaan Kesehatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ada pemeriksaan kesehatan awal bagi setiap pekerja radiasi 2. ada program pemeriksaan kesehatan secara berkala 3. ada pemeriksaan kesehatan secara khusus jika ada penyakit akibat dari radiasi 4. ada pemeriksaan pada saat terjadi pemutusan hubungan kerja (pensiun) 5. hasil pemeriksaan kesehatan disampaikan kepada yang bersangkutan 6. ada evaluasi terhadap hasil pemeriksaan kesehatan 7. setiap pegawai/radiografer mempunyai kartu kesehatan yang berisi hasil pemeriksaan kesehatan 8. hasil pemeriksaan selalu dicatat di kartu hasil pemeriksaan kesehatan 	v	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>v</p>
5.	<p>Penyimpanan Dokumentasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ada dokumen ijin pemakaian radiasi 2. kartu dosis pegawai/radiografer disimpan sampai yang bersangkutan berhenti bekerja 3. kartu kesehatan disimpan untuk evaluasi terhadap perkembangan kesehatan radiografer selama bekerja dimedan radiasi 4. ada dokumen pemantauan dosis daerah kerja 5. ada dokumen kalibrasi peralatan sinar-X 6. ada catatan inspeksi Bapeten 7. ada catatan tentang audit K-3 8. ada dokumen lengkap tentang produk peralatan sinar-x yang digunakan 9. ada dokumen tentang pelatihan K-3 	<p>V</p> <p>v</p>	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p>

	terhadap radiasi 10. ada arsip catatan dosis perorangan		v
6.	Jaminan Kualitas 1. ada program jaminan kualitas pengoperasian alat-alat yang mempunyai dampak radiasi yang tinggi 2. desain ruangan untuk tempat peralatan sinar-x sudah memenuhi syarat kaidah proteksi radiasi 3. ada program pengecekan peralatan pelindung diri (apron, shielding, dll) 4. ada pengecekan keamanan ruangan setiap ada pemasangan peralatan sinar-x baru 5. ada isnpeksi dari Bapeten terhadap pengoperasian pesawat sinar-x 6. ada laporan tentang jaminan kualitas peralatan sinar-x 7. ada audit tentang keamanan lingkungan sekitar tempat pengoperasian sinar-x 8. ada laporan tenatng jaminan kualitas lingkungan sekitar	v	V v
7.	Pendidikan dan Pelatihan 1. semua radiografer mengikuti pelatihan proteksi radiasi 2. semua radiografer direncanakan mengikuti pelatihan proteksi radiasi 3. ada evaluasi terhadap hasil pelatihan proteksi radiasi pada radiografer 4. ada pemantauan aplikasi pelatiha proteksi radiasi dilapangan 5. ada sosialisai hasil pelatihan proteksi radiasi terhadap radiografer yang belum mengikuti pelatihan 6. ada tanggung jawab penuh oleh pimpinan tentang pelatihan proteksi radiasi termasuk biayanya 7. ada slogan tentang K-3 radiasi diruang kerja yang mudah dibaca		V v

Sumber : 3,5,10,24)

Sistem Pengendalian Bahan Kimia Radiologi^{6,7)}

NO	ASPEK YANG DIAMATI	ADA	TIDAK
1	Penyediaan lembar data keselamatan bahan (LDKB) dan label 1. ada lembar data keselamatan bahan 2. ada label bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan film 3. lembar data dipasang di tempat yang mudah dilihat oleh pengguna laboratorium 4. label bahan kimia terletak ditempat yang mudah dilihat		V V V v
2.	Penetapan potensi bahaya 1. ada daftar nama, sifat, kuantitas bahan kimia yang dipakai dalam pengolahan film 2. ada penetapan kategori potensi bahaya di proses pengolahan film		V V
3.	Kewajiban pengusaha atau pengurus 1. ada alat pelindung untuk bekerja dengan bahan kimia radiology a. sarung tangan neoprene = 0 bh b. kaca mata (goggle) = 0 bh c. respirator mist = 0 bh 2. ada sarana standar bekerja dengan bahan kimia radiology a. wash tafel = 0 bh b. shower = 0 bh 3. ada pemeriksaan bahan kimia dilingkungan kerja 4. ada pemeriksaan dan pengujian instalasi 5. ada pemeriksaan kesehatan bagi pekerja 6. pengujian bahan kimia dilakukan oleh jasa atau instansi yang berwenang 7. ada dokumen pengendalian bahaya yang meliputi : - identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian - kegiatan teknis, rancang bangun, konstruksi, pemilihan bahan kimia, pengoperasian dan pemeliharaan instalasi - kegiatan pembinaan pegawai laboratorium - prosedur kerja aman		V V V v v v v

	8. dokumen pengendalian bahaya disampaikan ke instansi yang berwenang		
4.	Petugas K3 kimia dan ahli K3 kimia 1. ada kewajiban yang tertulis bagi petugas K3 kimia 2. ada kewajiban ahli K3 kimia secara tertulis		V v

Lampiran 16

Lembar Check List (observasi) Terhadap Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia radiologi di Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang

Berilah tanda (v) pada jawaban ada

Berilah tanda (v) pada jawaban tidak

Keterangan : 1. tidak

2. ada

NO	ASPEK YANG DIAMATI	ADA	TIDAK
1	Komitmen dan kebijakan c. Apakah sistem manajemen keselamatan radiasi telah di SK kan ? d. Apakah sudah ada perencanaan pelaksanaan sistem keselamatan radiasi ? e. Apakah sudah ada SK tentang pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi ? f. Apakah pihak manajemen mengalokasikan dana untuk pelaksanaan sistem manajemen keselamatan radiasi ? g. Apakah sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi telah di SK kan ? h. Apakah sudah ada perencanaan pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi? i. Apakah sudah ada SK tentang pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi ? j. Apakah pihak manajemen mengalokasikan dana untuk pelaksanaan sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi ?	V V V V V V V V	
2	Perencanaan tentang sistem manajemen keselamatan radiasi a. organisasi proteksi radiasi 1) apakah sudah ada perencanaan berkaitan dengan tugas dan wewenang organisasi proteksi radiasi	V	

	2) apakah ada perencanaan rapat yang akan dilaksanakan oleh unsure organisasi proteksi radiasi		V
b.	pemantauan dosis		
	1) apakah ada perencanaan pelaksanaan pemantuan dosis radiasi perorangan	V	
	2) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk pemantuan dosis radiasi perorangan	V	
	3) apakah ada perencanaan sistem pencatatan hasil pemantuan dosis perorangan	V	
	4) apakah ada perencanaan sistem pelaporan hasil pencatatan dosis perorangan	V	
	5) apakah ada perencanaan tindak lanjut apabila hasil pemantuan dosis perorangan melebihi nilai ambang batas	V	
c.	peralatan proteksi radiasi		
	1) apakah ada perencanaan pengadaan kekurangan alat proteksi radiasi	V	
	2) apakah ada alokasi dana untuk pemeliharaan peralatan proteksi radiasi	V	
d.	pemeriksaan kesehatan		
	1) apakah ada perencanaan pemeriksaan kesehatan bagi semua pekerja radiasi	V	
	2) apakah ada perencanaan pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi pada awal bekerja		V
	3) apakah ada perencanaan pemeriksaan kesehatan berkala bagi pekerja radiasi	V	
	4) apakah ada perencanaan pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi yang pensiun		V
	5) apakah ada perencanaan sistem pencatatan hasil pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi	V	
	6) apakah ada perencanaan sistem pelaporan hasil pemeriksaan kesehatan bagi pekerja radiasi	V	
	7) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk program pemeriksaan kesehatan bagi petugas proteksi radiasi	V	
e.	penyimpanan dokumen		
	1) apakah ada perencanaan sistem dokumentasi hasil :		
	- ijin pemakaian radiasi	V	
	- kartu dosis	V	
	- kartu kesehatan	V	
	- pemantaun dosis area kerja	V	
	- kalibrasi alat sinar X	V	
	- produk alat sinar X	V	
	- pelatihan K3	V	
	2) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk sistem dokumentasi tersebut	V	

	<p>f. jaminan kualitas</p> <p>1) apakah ada perencanaan program jaminan kualitas</p> <p>2) apakah ada perencanaan pencatatan dan pelaporan tentang jaminan kualitas</p> <p>3) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk program jaminan kualitas</p> <p>g. pendidikan dan pelatihan</p> <p>1) apakah ada perencanaan mengikutkan semua petugas radiasi untuk mengikuti pelatihan tentang K3 radiasi</p> <p>2) apakah ada perencanaan sistem pencatatan pelatihan dan pendidikan</p> <p>3) apakah ada perencanaan sistem pencatatan dan pelaporan pendidikan dan pelatihan</p> <p>4) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk pendidikan dan pelatihan</p>	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>v</p>	
3	<p>Perencanaan tentang sistem pengendalian bahan kimia berbahaya radiologi</p> <p>a. Lembar data keselamatan bahan</p> <p>1) apakah ada perencanaan pengadaan lembar data keselamatan bahan dan label</p> <p>2) apakah ada perencanaan penempatan lembar data keselamatan bahan dan label</p> <p>3) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk pengadaan lembara data keselamatan bahan dan label</p> <p>b. kewajiban pengusaha atau pengurus</p> <p>1) apakah ada perencanaan pengadaan alat pelindung diri bekerja dengan bahan kimia berbahaya radiasi</p> <p>2) apakah ada perencanaan pemeriksaan kesehatan bagi pekerja yang bekerja dengan bahan kimia radiologi</p> <p>3) apakah ada perencanaan pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan kesehatan</p> <p>4) apakah ada perencanaan alokasi dana untuk pengadaan alat pelindung diri, pemeriksaan kesehatan</p> <p>c. petugas K3 kimia dan ahli K3 kimia</p> <p>1) apakah ada perencanaan mengadaan petugas K3 kimia dan ahli K3 kimia</p> <p>2) apakah ada perencanaan untuk mengantisipasi adanya petugas K3 kimia dan ahli K 3 kimia</p>	<p>V</p>	V

Sumber : 3,5,10, 14,24)

INFORMED CONCENT

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama :
Jabatan :

Dengan ini menyatakan kesediaan menjadi responden penelitian dengan judul **"Pengembangan Implementasi Sistem Keselamatan Radiasi dan Pengendalian bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkes Semarang"** yang akan dilaksanakan pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 28 April 2007
Jam : 08.00 – 16.00 Wib

Apabila ada yang tidak berkenan pada diri saya, maka saya diperkenankan mengundurkan diri

Demikian informed concent ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya

Semarang,
Yang menyatakan,

.....

Materi Work Shop

HASIL WORK SHOP

GAMBAR KEGIATAN WORK SHOP



Gambar Diskusi Kelompok Radiasi



Gambar Diskusi Kelompok Radiasi



Gambar Diskusi Kelompok Kimia Radiologi



Gambar Diskusi Kelompok Kimia radiologi



Gambar Peserta Work Shop Pada Saat Istirahat



Gambar Panel Diskusi Kelompok



Gambar Panel Diskusi Kelompok

LAMPIRAN

Lampiran 1

Lampiran 2

Lampiran 3

Lampiran 4

Lampiran 5

Lampiran 6

Lampiran 7

Lampiran 8

Lampiran 9

Lampiran 10

Lampiran 11

Lampiran 12

Lampiran 13

Lampiran 14

Lampiran 15

SOP BEKERJA DENGAN BAHAN KIMIA RADIOLOGI

BERITA ACARA PERBAIKAN PROPOSAL/TESIS (*)/SEMINAR HASIL

Nama : Dartini
 NIM : EA4005010
 Judul Tesis : Pengembangan Implementasi Sistem Keselamatan Radiasi dan Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Jurusan Teknik Radiodiagnostik Poltekkkes Semarang.

No.	Nama Pembimbing/Penguji	Masukan	Tanda Tangan
1.	<u>Hanifa Maher Denny, SKM, MPH</u> (Penguji)	1. Tambahkan dilatarbelakang bahwa selama ini hanya terfokus pada radiasi. 2. dipembahasan dan saran tambahkan tentang seorang pekerja radiasi hanya mempunyai 1 film badge (1 nomor identitas) 3. suhu penyimpanan bahan kimia pada suhu kamar (12 ^o -12 ^o C) 4. tambahkan di pembahasan dan saran tentang penggunaan lemari asam pada saat pencampuran bahan fixer	

2.	<u>Sudiyono, SE,M.Kes</u> (Penguji)	1. Lebih spesifik tentang suhu penyimpanan bahan kimia radiologi 2. Penulisan diperbaiki	
3.	<u>Ari Suwondo, MPH</u> (Pembimbing)	1. Tambahkan ditinjau teori tentang uraian resiko bahan kimia radiologi terhadap kesehatan 2. penulisan diperbaiki	
4.	<u>dr. Baju Widiasena, M.Erg</u> (Pembimbing)	1. Tambahkan di tujuan khusus tentang gambaran umum penelitian 2. Tambahkan disaran tentang evaluasi setiap 1 tahun sekali	