



**KAJIAN HUKUM TERHADAP TINDAK PIDANA
PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI
PENGION OLEH RUMAH SAKIT**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas – Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Mencapai
Gelar Sarjana Hukum**

Oleh :

DIAN RIFALDO GINTING

**NPM : 1616000310
Program Studi : Ilmu Hukum
Konsentrasi : Hukum Pidana**

**FAKULTAS SOSIAL SAINS
PROGRAM STUDI ILMU HUKUM
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2020**

ABSTRAK

KAJIAN HUKUM TERHADAP TINDAK PIDANA PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI PENGION OLEH RUMAH SAKIT

Dian Rifaldo Ginting*
Dwintoro, S.H., M.H**
Dr. Ismaidar, SH., M.H**

Pemerintah melindungi masyarakat dari adanya alat kesehatan yang tidak memenuhi keamanan, mutu, dan manfaat. Perlindungan masyarakat termasuk tenaga kesehatan, khususnya yang bekerja di bidang Radiologi diagnostik. Ada tiga permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini yaitu, Bagaimana Pengaturan Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit, Bagaimana Ketentuan Pengujian Dan Kalibrasi Peralatan Radiasi Pengion, dan Bagaimana Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit.

Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah penelitian normatif melalui penelitian kepustakaan, yakni yang menggunakan data sekunder, meliputi bahan hukum primer, sekunder dan tersier, dengan mengidentifikasi norma – norma secara sistematis. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data kualitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kasus (*case approach*).

Kenyataannya Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion masih banyak dilakukan oleh Pihak Rumah Sakit, entah itu dikarenakan faktor kurangnya pendidikan dan kualitas sumber daya manusia, maupun faktor *human eror*, ataupun kerusakan alat radiasi Pengion secara tiba-tiba.

Hasil Penemuan Penelitian ini mendapatkan informasi mengenai Pengaturan Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit, Ketentuan Pengujian Dan Kalibrasi Peralatan Radiasi Pengion, dan Kajian Hukum Normatif, Filosofis, dan Empiris terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit.

Kata Kunci : Kajian Hukum, Tindak Pidana, dan Alat Sumber Radiasi Pengion

*Mahasiswa Fakultas Sosial Sains Program Studi Ilmu Hukum Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

**Dosen Pembimbing I dan II Fakultas Sosial Sains Program Studi Ilmu Hukum Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Keaslian Penelitian.....	7
F. Tinjauan Pustaka.....	10
G. Metode Penelitian.....	18
H. Sistematika Penulisan.....	21
BAB II PENGATURAN HUKUM TERHADAP PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI PENGION OLEH RUMAH SAKIT.....	23
A. Aspek Hukum Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion.....	23
B. Ketentuan Tentang Keamanan Peralatan Radiasi Pengion.....	27
C. Syarat dan Teknis Pesawat Rontgen.....	31

BAB III	KETENTUAN PENGUJIAN DAN KALIBRASI PERALATAN RADIASI PINGEON	34
	A. Ketentuan tentang Pengujian dan Kalibrasi Peralatan Radiasi	34
	B. Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir.....	37
	C. Efek-efek radiasi berdasarkan jenis dosisnya.....	41
BAB IV	KAJIAN HUKUM TERHADAP TINDAK PIDANA PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI PENGION OLEH RUMAH SAKIT.....	44
	A. Standar Proteksi Radiasi.....	44
	B. Interaksi Sinar-X Dengan Sel Dan Efeknya.....	47
	C. Kajian Hukum terhadap Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion Oleh Rumah Sakit.....	51
BAB V. PENUTUP		
	A. Kesimpulan.....	62
	B. Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi ini, kondisi masyarakat akan berubah sesuai dengan perkembangan pembangunan khususnya pembangunan kesehatan. Dengan pembangunan di bidang kesehatan, masyarakat akan semakin mengerti kesadaran pentingnya kesehatan diri sendiri. Pemerintah melindungi masyarakat dari adanya alat kesehatan yang tidak memenuhi keamanan, mutu, dan manfaat. Perlindungan masyarakat termasuk tenaga kesehatan, khususnya yang bekerja di bidang Radiologi diagnostik.¹

Aspek keselamatan dalam pemakaian tenaga nuklir di Indonesia dilindungi oleh Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, yang pelaksanaannya diatur oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 363/MENKES/PER/IV/1998 tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan pada Sarana Pelayanan Kesehatan, serta Peraturan Menteri Kesehatan Republik

¹Bachtiar Murtala, 2012, *Dasar-Dasar Radiologi*, IPB Press, Bogor, hal. 21.

Indonesia Nomor 780/MENKES/PER/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi.²

Namun, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ketenaganukliran yang pesat telah mengakibatkan terjadinya perubahan pada standar internasional yang harus disesuaikan dengan peraturan perUndang-Undangan di Indonesia. Adapun perubahan meliputi, persyaratan ijin tidak hanya mempertimbangkan faktor keselamatan Radiasi, namun juga keamanan sumber Radioaktif dan bahan nuklir.

Pemanfaatan tenaga nuklir dibagi menjadi 2(dua) bagian, yaitu untuk energi dan non-energi. Pemanfaatan energi nuklir untuk energi adalah dalam bentuk Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir. Sedangkan pemanfaatan energi nuklir dalam bentuk non-energi sangat banyak digunakan di Indonesia, salah satunya seperti penggunaan zat Radioaktif dan sinar-X untuk Radiologi Diagnostik. Untuk semua pemanfaatan tenaga nuklir ini, hal yang harus diutamakan adalah keselamatan.

Sesuai dengan prinsip keselamatan Radiasi bahwa di dalam pemanfaatan tenaga nuklir harus didasarkan asas manfaat. Dengan kata lain, penggunaan tenaga nuklir termasuk Radiasi pengion, di berbagai bidang, keuntungan yang didapat harus jauh lebih besar dari pada risiko yang ditimbulkannya. Demikian juga penggunaan tenaga nuklir tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan lain

²Rusmini Bariah, 2010, *Radiologi Kedokteran Nuklir dan Radioterapi*, Graha Ilmu, Jakarta, hal. 74.

yang dapat membahayakan manusia. Keadilan hukum tentunya selalu bersisi dua, adil bagi seseorang akan tidak adil bagi orang lain, sehingga perlu diambil ukuran lain yang bagi para pihak terdapat keadilan yang seimbang.

Seringkali pihak-pihak yang terkait akan mengambil ukuran adil yang tentunya menguntungkan bagi dirinya, sehingga terdapat banyak pendapat bagi artinya adil, yang paling memadai adalah apa yang dikemukakan oleh John Rawls, bahwa apa keadilan sebagai kepastian *Justice as fairness*. Aspek keselamatan dalam pemakaian tenaga nuklir di Indonesia dilindungi oleh Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.³

Dalam pelaksanaannya diatur oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 363/MENKES/PER/IV/1998 tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan pada Sarana Pelayanan Kesehatan, serta Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 780/MENKES/PER/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi.⁴

³ Ines Vidal Tanto, 2012, *Radiologi Diagnostik*, Erlangga, Jakarta, hal. 61.

⁴ Luhur Soeroso, 2010, *Atlas Radiologi dan Ilustrasi Kasus*, Mutiara Baru, Jakarta, hal. 45.

Dalam pengaturan tersebut, wewenang pelaksanaan dan pengawasan dipisahkan dalam dua lembaga yang berbeda untuk menghindari tumpang tindih kegiatan pemanfaatan dan pengawasan dan sekaligus mengoptimalkan pengawasan yang bertujuan untuk lebih meningkatkan keselamatan nuklir. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ketenaganukliran yang pesat telah mengakibatkan terjadinya perubahan pada standar internasional yang harus disesuaikan dengan peraturan perUndang-Undangan di Indonesia.⁵

Adapun perubahan meliputi, persyaratan ijin tidak hanya mempertimbangkan faktor keselamatan Radiasi, namun juga keamanan sumber Radioaktif dan bahan nuklir. Pemanfaatan tenaga nuklir dibagi menjadi 2(dua) bagian, yaitu untuk energi dan non-energi. Pemanfaatan energi nuklir untuk energi adalah dalam bentuk Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir. Sedangkan pemanfaatan energi nuklir dalam bentuk non energi sangat banyak digunakan di Indonesia, salah satunya seperti penggunaan zat Radioaktif dan sinar-X untuk Radiologi Diagnostik. Untuk semua pemanfaatan tenaga nuklir ini, hal yang harus diutamakan adalah keselamatan.⁶

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti masalah tersebut dalam bentuk skripsi yang berjudul **“KAJIAN HUKUM TERHADAP**

⁵ Soetikno, 2011, *Radiologi Emergensi*, Karya Bersama, Jakarta, hal. 53.

⁶ Fahmi Oscandar, 2010, *Radiologi Kedokteran Paru*, Buku Kedokteran, Jakarta, hal. 61.

TINDAK PIDANA PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI PENGION OLEH RUMAH SAKIT”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Pengaturan Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit?
2. Bagaimana Ketentuan Pengujian Dan Kalibrasi Peralatan Radiasi Pengion?
3. Bagaimana Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin di capai oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Pengaturan Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit.
2. Untuk mengetahui Ketentuan Pengujian Dan Kalibrasi Peralatan Radiasi Pengion.
3. Untuk mengetahui Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat studi ini, sebagai berikut :

1. Manfaat Akademis

Untuk menambah wawasan Penulis dan sekaligus sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana Hukum (S.H) di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang hukum pidana dan sebagai masukan dalam mencari pemecahan masalah terhadap pelanggaran hukum yang terjadi terkhusus dalam bidang ilmu hukum pidana.

3. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Agar penulis mengetahui tentang Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit, Pengaturan Hukum serta Perlindungan Hukumnya.

b. Bagi Masyarakat

Penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan sosialisasi kepada masyarakat tentang Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit.

c. Bagi Penegak Hukum

Penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan masukan kepada Pihak Penegak Hukum dalam Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian Skripsi yang berjudul “Kajian Hukum terhadap Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit”. Setelah ditelusuri oleh Peneliti bahwasanya judul ini telah dilakukan Penelitian sebelumnya, penulis-penulis tersebut antara lain :

1. Judul : Keamanan Peralatan Radiasi Pengion dikaitkan dengan Perlindungan Hukum bagi Tenaga Kesehatan di Bidang Radiologi Diagnostik

Nama Penulis : Puji Supriyono

Alumni : Fakultas Hukum Universitas Katolik Soegijapranata
Semarang

Tahun : 2017

a. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas, yaitu :

a. Bagaimana Aspek keselamatan dalam pemakaian tenaga nuklir di indonesia?

b. Apa Keamanan Peralatan Radiasi Pengion sudah sesuai dengan amanat yang diatur dalam Peraturan PerUndang-Undangan di Indonesia?⁷

b. Kesimpulan

Perlindungan Hukum bagi tenaga kesehatan di bidang Radiologi Diagnostik, untuk melindungi para pihak terkait dalam hubungan hukum, maka agar ketentuan-ketentuan yang dibuat benar-benar dapat melindungi para pihak.

2. Judul : Tinjauan Yuridis Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion dan Non Pengion ditinjau dari Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan

Nama Penulis : Widya Krulinasari

Alumni : Fakultas Hukum Universitas Lampung

Tahun : 2013

a. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas, yaitu :

1. Apa jenis-jenis alat sumber Radiasi Pengion dan Non Pengion?

⁷Puji Supriyono, *Keamanan Peralatan Radiasi Pengion dikaitkan dengan Perlindungan Hukum bagi Tenaga Kesehatan di Bidang Radiologi Diagnostik*, Fakultas Hukum Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, Semarang, 2017, hal. 23.

2. Bagaimana Pengaturan Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion dan Non Pengion ditinjau dari Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan?⁸

b. Kesimpulan

Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion wajib dilaksanakan dengan memperhatikan aspek keselamatan dan keamanan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup, Pengaturan mengenai keselamatan dan keamanan untuk melindungi pekerja ditetapkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif.

3. Judul : Perijinan dan Aspek Hukum Pidana dalam Penyalahgunaan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion

Nama Penulis : Karunia Putra

Alumni : Fakultas Hukum Universitas Lampung

Tahun : 2017

a. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas, yaitu :

⁸Widya Krulinasari, *Tinjauan Yuridis Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion dan Non Pengion ditinjau dari Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan*, Fakultas Hukum Universitas Lampung, Lampung, 2013, hal. 19.

- a. Bagaimana Persyaratan dan tata cara pengajuan ijin sumber Radiasi pengion?
- b. Bagaimana Aspek Hukum Pidana dalam Penyalahgunaan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion?⁹

b. Kesimpulan

Aspek Hukum Pidana hanya berlaku jika terjadi penyalahgunaan pemanfaatan Radiasi pengion oleh beberapa oknum, karena jelas dalam peraturan pemerintah bahwasanya proses pengajuan perijinan sampai dengan diberikannya ijin penggunaan itu sudah melalui tahapan seleksi yang cukup kompleks agar menghindari terjadinya penyalahgunaan.

Dari ketiga skripsi diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa yang membedakan skripsi peneliti dengan ketiga skripsi diatas ialah terdapat perbedaan di lokasi penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian dengan skripsi peneliti.

F. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Kajian Hukum

Kajian terhadap hukum dapat dibedakan ke dalam beberapa pandangan sebagai berikut:

- a. Kajian Normatif

⁹Karunia Putra, *Perijinan dan Aspek Hukum Pidana dalam Penyalahgunaan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion*, Fakultas Hukum Universitas Lampung, Lampung, 2017, hal. 9.

Memandang hukum dalam wujudnya sebagai kaidah yang menentukan apa yang boleh dan tidak boleh, sifatnya preskriptif, yaitu menentukan apa yang benar dan salah. Antara lain Ilmu Hukum Pidana dan Ilmu Hukum Tata Negara Positif. Contohnya, ilmu hukum pidana dalam mengkaji pencurian yang terkandung dalam Pasal 362 KUHP, membahas unsur-unsurnya yaitu barang siapa, yang mengambil barang milik orang lain, dengan maksud memiliki, dan dengan jalan melawan hukum. Jika perbuatan memenuhi semua unsur maka dianggap bersalah, dan sebaliknya jika salah satu unsur tidak terpenuhi maka dianggap tidak bersalah atau tidak boleh dipidana.¹⁰

b. Kajian Filosofis

Kajian filosofis sifatnya ideal. Kajian ini diperankan oleh kajian filsafat hukum, mengkaji *Law in ideas*. Contoh kajian filosofis dalam kasus pencurian tidak lagi membahas unsure dan berat sanksi yang diatur dalam Pasal 362 KUHP tetapi aspek ideal dan moral dari pencurian. Misalnya mengapa perbuatan mencuri dikategorikan kejahatan, dan bukan pelanggaran, apakah berat sanksi pidana yang diancam oleh Undang-Undang sudah adil, dan apa dasar moral pembenaran dikenakannya sanksi pidana bagi pelaku pencurian.

c. Kajian Empiris

Kajian empiris memandang hukum sebagai kenyataan, mencakup kenyataan sosial, kenyataan kultur, dan lain sebagainya. Antara lain sosiologi hukum, antropologi hukum, dan psikologi hukum, dengan kata lain mengkaji *Law in*

¹⁰ Achmad Ali, 2013, *Kajian Empiris terhadap Hukum*, Sinar Grafika, Jakarta, hal. 58.

action atau das sein Jika kajian empiris-sosiologis dipakai untuk membahas persoalan pencurian, ia tidak membahas Pasal Undang-Undang, tidak pula aspek moral dari pencurian, tetapi mempertanyakan bagaimana pencurian dalam kenyataannya. Dari situlah lahir berbagai pertanyaan empiris, seperti benarkah semua orang yang mencuri ditangkap dan dihukum, mengapa ada pelaku pencurian yang lolos dari hukum dan kekuatan sosial apa yang ada dibelakangnya, dan faktor-faktor non hukum apa yang ada dibelakangnya.

2. Pengertian Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion

Penyalahgunaan Radiasi pengion adalah Penyalahgunaan pemanfaatan Radiasi yang membawa energi yang cukup untuk melepaskan elektron dari atom atau molekul, sehingga mengionisasi atom atau molekul tersebut. Radiasi pengion terdiri dari partikel subatomik, ion atau atom yang energetik yang bergerak dengan kecepatan tinggi (biasanya lebih besar dari 1% dari laju cahaya), dan gelombang elektromagnetik pada ujung energi tinggi dari spektrum elektromagnetik.¹¹

Sinar gama, sinar X, dan sinar ultraviolet yang berenergi tinggi dari spektrum elektromagnetik bersifat pengion, sedangkan bagian sinar ultraviolet yang berenergi lebih rendah dan semua spektrum di bawah Ultra Violet, termasuk cahaya kasat mata (termasuk hampir semua jenis sinar laser), inframerah, gelombang mikro, dan gelombang Radio dianggap sebagai Radiasi non-pengion.

¹¹ Sri Nurjanah, 2010, *Mengenal Alat-alat Sumber Radiasi Pengion*, Alfabeta, Jakarta, hal. 95.

Batas antara Radiasi elektromagnetik pengion dan non-pengion yang terjadi pada ultraviolet tidak ditentukan secara tajam, karena molekul dan atom yang berbeda terionisasi pada tingkat energi yang berbeda. Definisi konvensional menempatkan batas ini pada energi foton antara 10 eV dan 33 eV dalam ultraviolet.

Partikel subatomik pengion dari Radioaktivitas mencakup partikel alfa, partikel beta, dan neutron. Hampir semua produk peluruhan Radioaktif dapat mengionisasi karena energi peluruhan Radioaktif biasanya jauh lebih tinggi dari yang dibutuhkan untuk ionisasi. Partikel pengion subatomik lain yang muncul secara alami adalah muon, meson, positron, dan partikel lain yang membentuk sinar kosmik sekunder yang dihasilkan setelah sinar kosmik primer berinteraksi dengan atmosfer bumi.

Sinar kosmik dihasilkan oleh bintang-bintang dan peristiwa langit tertentu seperti ledakan supernova. Sinar kosmik juga dapat menghasilkan Radioisotop di Bumi (misalnya, karbon-14), yang pada gilirannya meluruh dan menghasilkan Radiasi pengion. Sinar kosmik dan peluruhan isotop Radioaktif adalah sumber utama Radiasi pengion alami di Bumi yang disebut sebagai Radiasi latar belakang. Radiasi pengion juga dapat dihasilkan secara buatan dengan tabung sinar X, akselerator partikel, dan berbagai metode yang menghasilkan Radioisotop secara buatan.

Radiasi pengion tidak dapat dideteksi oleh indera manusia, jadi instrumen pendeteksi Radiasi seperti pencacah Geiger harus digunakan untuk menunjukkan

keberadaannya dan mengukurnya. Namun, intensitas tinggi dapat menyebabkan emisi cahaya kasat mata ketika berinteraksi dengan materi, seperti pada Radiasi Cherenkov dan Radioluminesensi. Radiasi pengion digunakan di berbagai bidang seperti kedokteran, daya nuklir, penelitian, manufaktur, konstruksi, dan banyak bidang lainnya, tetapi menimbulkan bahaya kesehatan jika tindakan yang tepat terhadap paparan yang tidak diinginkan tidak dilakukan. Paparan Radiasi pengion menyebabkan kerusakan pada jaringan hidup, dan dapat menyebabkan luka bakar Radiasi, kerusakan sel, penyakit Radiasi, kanker, dan kematian

Radiasi Pengion adalah gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan yang karena energi yang dimilikinya mampu mengionisasi media yang dilaluinya. Yang tertulis diatas adalah arti dari Radiasi pengion menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran. Radiasi pengion memang suatu hal yang sangat penting karena Radiasi ini ada disekitar kita, memiliki banyak manfaat bagi kita, tetapi juga begitu berbahaya bagi kita.

Menurut pengertian diatas, Radiasi pengion ini memiliki energi yang mampu mengionisasi media yang dilewati. Energi yang dimaksudkan adalah tenaga nuklir yang dalam Undang-Undang dijelaskan sebagai tenaga dalam bentuk apapun yang dibebaskan dalam proses transformasi inti, termasuk tenaga yang berasal dari sumber Radiasi pengion.

Zat-zat yang bisa memancarkan Radiasi pengion disebut dengan zat Radioaktif. Sebenarnya banyak sekali zat yang memancarkan Radiasi tetapi yang

bisa disebut dengan zat Radioaktif yang memancarkan Radiasi pengion dibatasi pada zat yang pancaran Radiasi pengionnya memiliki aktivitas jenis lebih besar dari 70kBq/kg (2 nCi/g) lagi-menurut Undang-Undang. Jadi yang kita bicarakan sebagai Radiasi pengion di sini bukanlah Radiasi ultraviolet matahari ataupun Radiasi televisi dan bahkan bukan Radiasi telepon genggam. Yang kita bicarakan disini adalah Radiasi yang dipancarkan oleh zat Radioaktif ataupun alat pembangkit Radiasi pengion.

Pada atom yang stabil, jumlah proton dan elektronnya sama. Nah kalau zat Radioaktif, jumlah elektron dan protonnya tidak sama sehingga tidak stabil. Karena hidup kita harus seimbang, zat Radioaktif juga berusaha untuk seimbang, makanya dia membelah sampai mencapai keseimbangan. Saat membelah itu ada energi atau partikel yang dilepaskan. Energi elektromagnetik yang berfrekuensi sangat tinggi saat membelah tersebut disebut dengan sinar gamma.

Partikel-partikel yang dilepaskan saat pembelahan bisa merupakan elektron berkecepatan tinggi yang disebut beta (-1), inti helium berkecepatan tinggi yang disebut alfa (+2), dan/atau neutron yang netral. Yang biasa disebut Radiasi pengion adalah gamma, beta, dan alfa sedangkan neutron tidak mengionisasi secara langsung. Ada juga energi elektromagnetik yang dipancarkan diluar inti atom yaitu energi elektron yang disebut dengan sinar-X yang panjang gelombangnya lebih pendek dari sinar gamma.

Zat Radioaktif ada yang alami dan ada yang buatan. Di alam ini zat Radioaktif yang paling terkenal adalah uranium. Radiasi utama dari uranium adalah sinar

alfa. Zat ini adalah zat dipakai dalam reaktor nuklir, termasuk pemanfaatannya adalah untuk bahan bakar PLTN dan bom atom. Sedangkan contoh zat Radioaktif buatan adalah Cobalt-60 yang merupakan isotop Radioaktif dari Cobalt. Cobalt-60 banyak digunakan dalam bidang kesehatan untuk Radioterapi.

Zat Radioaktif inti atomnya membelah untuk menjadi unsur lain sehingga mencapai keseimbangan. Pembelahan yang terjadi tergantung pada jenis isotopnya. Jenis Radiasi yang dipancarkan, aktivitasnya, dan kecepatan pembelahannya tidak bisa diatur. Zat Radioaktif selalu memancarkan Radiasi dan aktivitasnya berkurang seiring wakt. Secara sederhana cara kerjanya adalah ada elektron yang ditembakkan dengan kecepatan tinggi dan ada kutub positif yang menarik elektron. Di kutub positif ini elektron mengalami perlambatan. Karena tadinya memiliki energi yang besar untuk berjalan cepat, saat elektron melambat ada kelebihan energi yang dilepaskan dalam bentuk sinar-X dan energi panas.

Keuntungan dari Radiasi sinar-X yang dihasilkan oleh tabung sinar-X adalah bisa diatur seberapa besar Radiasi yang dihasilkan termasuk daya tembusnya. Oleh karena itu, tabung sinar-X lebih aman. Saat tidak beroperasi, terlebih lagi tanpa adanya listrik, tidak akan ada sinar-X yang dihasilkan. Pemanfaatan tabung sinar-X banyak sekali. Yang paling mudah ditemui oleh masyarakat umum adalah pesawat sinar-X di rumah sakit atau kita biasa menyebutnya pesawat

Rontgen dan peralatan sinar-X di bandara yang biasa digunakan untuk melihat isi bawaan penumpang.¹²

3. Pengertian Rumah Sakit

Rumah sakit adalah suatu organisasi kompleks yang menggunakan Perpaduan peralatan ilmiah yang rumit dan khusus, yang difungsikan oleh kelompok tenaga terlatih dan terdidik dalam menghadapi masalah-masalah yang berkaitan dengan pengetahuan medis modern untuk tujuan pemulihan dan pemeliharaan kesehatan yang baik. Pengertian Rumah sakit menurut *World Health Organization* diberikan batasan yaitu “suatu bagian yang menyeluruh lengkap kepada masyarakat baik kuratif maupun rehabilitatif dimana output layanannya menjangkau pelayanan keluarga dan lingkungan rumah sakit juga merupakan pusat pelatihan tenaga kesehatan serta untuk penelitian biososial” .

Pengertian Rumah sakit menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit yaitu sarana upaya kesehatan dalam menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta dapat dimanfaatkan untuk pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian, rumah sakit memerlukan persyaratan khusus agar dapat diberikan ijin oleh pemerintah.¹³

4. Tipe-Tipe Rumah Sakit

Berdasarkan klasifikasi yang dimiliki, rumah sakit di Indonesia dibedakan atas lima macam yaitu:

¹² Rianto Adi, 2012, *Pedoman Radiologi*, Sumber Pustaka, Jakarta, hal. 71.

¹³ Wiku Adisasmito, 2011, *Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit*, Raja Grafindo Persada, Jakarta, hal. 74.

a. Rumah Sakit Tipe-A

Rumah sakit tipe-A adalah rumah sakit yang mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis dan subspecialis luas. Oleh pemerintah, RS tipe-A ini telah ditetapkan sebagai tempat pelayanan rujukan tertinggi (*Top Refetral Hospital*).

b. Rumah Sakit Tipe-B

Rumah sakit tipe-B adalah RS yang mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis luas dan subspecialis terbatas. Direncanakan RS tipe-B didirikan disetiap ibukota Propinsi (*Provincial Hospital*) yang menampung pelayanan rujukan RS Kabupaten.

c. Rumah Sakit Tipe-C

Rumah Sakit Tipe-C adalah RS yang mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis terbatas. Pada saat ini ada empat macam pelayanan spesialis yang disediakan yaitu pelayanan penyakit dalam, pelayanan bedah, pelayanan kesehatan anak serta pelayanan kebidanan dan kandungan.

d. Rumah Sakit Tipe-D

Rumah sakit tipe-D adalah RS yang bersifat transisi karena pada suatu saat akan ditingkatkan menjadi RS tipe-C. Pada saat ini kemampuan RS tipe-D hanyalah memberikan pelayanan kedokteran umum dan kedokteran gigi.

e. Rumah Sakit Tipe-E

Rumah sakit tipe-E adalah RS khusus (*special hospital*) yang menyelenggarakan hanya satu macam pelayanan kedokteran saja.¹⁴

G. Metode Penelitian

1. Sifat Penelitian

Di tinjau dari segi sifatnya, Penelitian ini adalah penelitian Deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk melukiskan tentang sesuatu hal yang tertentu. Penelitian deskriptif adalah satu jenis metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Biasanya dalam penelitian ini, peneliti sudah mendapatkan/mempunyai gambaran yang berupa data awal tentang permasalahan yang akan diteliti. Dalam penelitian deskriptif seorang peneliti sudah sering menggunakan teori-teori dan mungkin juga hipotesa-hipotesa.¹⁵

2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis Penelitian Hukum Normatif atau metode penelitian hukum kepustakaan adalah metode atau cara yang dipergunakan didalam penelitian hukum yang dilakukan dengan cara meneliti bahan pustaka yang ada. Dikatakan sebagai penelitian perpustakaan atau studi dokumen disebabkan penelitian ini lebih banyak dilakukan terhadap data yang bersifat sekunder yang ada di perpustakaan. Penelitian perpustakaan demikian

¹⁴ Boy Subirosa, 2011, *Peningkatan Kinerja Rumah Sakit*, Salemba Medika, Jakarta, hal. 121.

¹⁵ Suratman, *Metode Penelitian Hukum*, Alfabeta, CV., Bandung, 2015, hal.47.

dapat dikatakan pula sebagai lawan dari penelitian empiris (penelitian lapangan).¹⁶

3. Metode Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data yang dibutuhkan penulis melakukan pengumpulan data Studi Pustaka (*library research*) atau disebut dengan studi dokumen yang meliputi bahan hukum primer, sekunder maupun tersier.¹⁷ Penelitian dilakukan dengan membaca Buku-Buku, Undang-Undang ataupun Literatur-Literatur yang berhubungan dengan rumusan masalah.

4. Jenis Data

- a. Bahan Hukum Primer, yaitu bahan hukum yang terdiri dari Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 780/MENKES/PER/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun

¹⁶Soerjono Soekanto dan Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2009, hal.13.

¹⁷ Amiruddin Dan Zainal Asikin, *Pengantar Metode Penelitian Hukum*, Rajawali Pers, Jakarta, 2014, hal.68.

2009 tentang Rumah Sakit, dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan.

- b. Bahan Hukum Sekunder, Jenis penelitian ini menggunakan bahan hukum sekunder yang terutama adalah buku-buku hukum termasuk skripsi, tesis dan disertasi buku hukum, serta jurnal-jurnal hukum.
- c. Bahan Hukum Tersier, yaitu bahan hukum yang mendukung bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder dengan memberikan pemahaman dan pengertian atas bahan hukum lainnya.

5. Analisis Data

Analisis data Kualitatif adalah analisis data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini yaitu melakukan fakta, kenyataan atau informasi data berdasarkan hasil penelitian yang berbentuk penjelasan yang pada prinsipnya dilakukan terhadap kaidah hukum dalam perUndang-Undangan, yurisprudensi dan doktrin yang dilakukan secara kualitatif.¹⁸

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal skripsi ini secara keseluruhan terbagi 5 (lima) bab dan terdiri dari beberapa sub bab yang menguraikan permasalahan dan pembahasan secara tersendiri dalam konteks yang saling berkaitan satu

¹⁸ Munir Fuadi, *Metode Riset Hukum : Pendekatan Teori dan Konsep*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2018, hal.220

sama lain. Sistematika penulisan skripsi ini secara terperinci adalah sebagai berikut :

Bab I berisi Pendahuluan terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Keaslian Penelitian, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

Bab II berisi Pengaturan Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit terdiri dari Aspek Hukum Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion, Ketentuan Tentang Keamanan Peralatan Radiasi Pengion, dan Syarat dan Teknis Pesawat Rontgen.

Bab III berisi Ketentuan Pengujian Dan Kalibrasi Peralatan Radiasi Pengion terdiri dari Ketentuan tentang Pengujian dan Kalibrasi Peralatan Radiasi, Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, dan Efek-efek Radiasi berdasarkan jenis dosisnya.

Bab IV berisi Kajian Hukum terhadap Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit terdiri dari terdiri dari Standar Proteksi Radiasi, Interaksi Sinar-X Dengan Sel Dan Efeknya, dan Kajian Hukum terhadap Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion Oleh Rumah Sakit.

Bab V berisi Penutup yang terdiri dari Kesimpulan dan Saran.

BAB II

PENGATURAN HUKUM TERHADAP PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI PENGION OLEH RUMAH SAKIT

A. Aspek Hukum Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion

Aspek Hukum Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion Menurut Pasal 1 Angka (1) Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 2008 tentang Perizinan dan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir (untuk selanjutnya akan disebut dengan Peraturan Pemerintah Perizinan dan Pemanfaatan Radiasi), yang dimaksud dengan pemanfaatan adalah kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir yang meliputi penelitian, pengembangan, penambangan, pembuatan, produksi, pengangkutan, penyimpanan, pengalihan, ekspor, impor, penggunaan, dekomisioning, dan pengelolaan limbah Radioaktif untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat.¹⁹

Selanjutnya dalam Pasal 1 Angka (3) PP Perizinan dan Pemanfaatan Radiasi, adapun yang dimaksud dengan Sumber Radiasi Pengion adalah zat Radioaktif terbungkus dan terbuka beserta fasilitasnya, dan pembangkit Radiasi pengion. Pemanfaatan tenaga nuklir di Indonesia menganut sistem pemberitahuan (notification) kepada Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Sehingga Badan Pengawas Tenaga Nuklir memiliki kewenangan untuk memutuskan apakah badan atau seseorang tersebut harus memiliki izin (license), atau tidak perlu memiliki izin

¹⁹ Pardosi Sirait, *Radiologi Nuklir dan Radioterapi*, Merah Putih Pers, Jakarta, 2013, hal.44.

tetapi dengan suatu persyaratan tertentu (*registration*), atau dikecualikan dari kewajiban izin (*exemption*).²⁰

Disamping itu masih ada bentuk lain yang dibebaskan dari izin (*clearance*) yaitu bila suatu tenaga nuklir (sumber Radiasi) yang pada awalnya memiliki izin, akan tetapi kemudian aktivitas maupun paparan sumber Radiasi tersebut menjadi dibawah nilai batas yang ditentukan, maka atas persetujuan Badan Pengawas sumber Radiasi tersebut tidak memerlukan izin lagi, tetapi masih perlu terus diawasi penyimpanannya.

Adapun persyaratan untuk mendapatkan izin pemanfaatan tenaga nuklir adalah meliputi persyaratan umum, yang terdiri dari syarat administratif dan syarat teknis. Hal ini sebagaimana diatur dalam Pasal 10 sampai dengan Pasal 16 Peraturan Pemerintah Perizinan dan Pemanfaatan Radiasi. Izin pemanfaatan akan diberikan dalam jangka waktu tertentu dan setelah itu dapat diperpanjang lagi.²¹

Selama izin pemanfaatan berlaku, pemegang izin atau Pengusaha Instalasi baik instalasi nuklir maupun instalasi Radiasi pengion berkewajiban mengelola instalasi dengan benar dan menjamin pekerja dan lingkungan kerja dalam keadaan selamat dan sehat. Disamping itu pemegang izin harus melaporkan kepada Badan Pengawas setiap terjadi kecelakaan.

Badan Pengawas secara rutin ataupun sewaktu-waktu dapat menugaskan Inspektur Keselamatan Nuklir memasuki setiap instalasi nuklir atau instalasi

²⁰ Leden Marpaung, *Karakteristik Radiasi Pengion*, Grasindo, Jakarta, 2013, hal.64.

²¹ Zuleha, *Keamanan Peralatan Radiasi Pengion*, Jakarta, 2012, hal.79.

yang memanfaatkan Radiasi pengion untuk melakukan pemeriksaan. Dalam hal tidak dipenuhinya lagi syarat perizinan maka diberikan peringatan tertulis sampai tingkat pencabutan izin. Adapun persyaratan bagi perizinan tersebut, yakni persyaratan fasilitas, petugas ahli, peralatan dan prosedur kerja adalah persyaratan yang secara umum dapat menunjukkan apakah pemanfaatan tenaga nuklir yang akan dilaksanakan dapat menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja, anggota masyarakat dan lingkungan hidup.

Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok. Pengelompokan tersebut didasarkan pada risiko yang terkait dengan keselamatan Radiasi dan keamanan Sumber Radioaktif dan Bahan Nuklir, dengan mempertimbangkan potensi bahaya Radiasi, tingkat kerumitan fasilitas dan/atau Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, Jumlah dan kompetensi personil yang bekerja, Potensi dampak kecelakaan Radiasi terhadap keselamatan, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat, dan lingkungan hidup, serta potensi ancaman terhadap Sumber Radioaktif dan Bahan Nuklir.²²

Dasar Hukum Alat Sumber Radiasi Pengion adalah sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676); 2014, No.1936 2

²² Suyanto, *Pentingnya informasi Sumber Radioaktif*, Permata Pers, Jakarta, 2013, hal.53.

2. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5492);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standarisasi Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 199, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4020);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4730);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4839);
6. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 41 tahun 2008 tentang Ketentuan dan Tata Cara Pemberian Izin Usaha Industri (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 13);
7. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 86 tahun 2009 tentang Standar Nasional Indonesia Bidang Industri (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 308);
8. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1189 tahun 2010 tentang Produksi Alat Kesehatan dan Perbekalan Kesehatan

Rumah Tangga (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 399);

9. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 64 Tahun 2011 tentang Jenis-jenis Industri dalam Pembinaan Direktorat Jenderal dan Badan di Lingkungan Kementerian Perindustrian.²³

B. Ketentuan Tentang Keamanan Peralatan Radiasi Pengion

Berdasarkan Pasal 4 Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 780/Menkes/Per/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi, ditentukan bahwa salah satu syarat untuk memperoleh izin bagi penyelenggaraan pelayanan Radiologi diagnostik adalah apabila telah memenuhi persyaratan peralatan sesuai dengan klasifikasi sarana pelayanan kesehatannya, yang terdiri dari:

- a. Data denah, ukuran, konstruksi dan proteksi ruangan;
- b. Data peralatan dan spesifikasi teknis Radiologi diagnostik;
- c. Berita acara uji fungsi alat; dan
- d. Surat izin importir alat dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir (untuk alat yang menggunakan Radiasi pengion/sinar-X).

Di samping itu, untuk dapat menyelenggarakan pelayanan Radiodiagnostik dan Radiologi intervensional, maka fasilitas pelayanan kesehatan harus pula memiliki izin penggunaan alat dari Badan Pengawas

²³ Zainal Abidin, *Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion*, Cerdas Pers, Jakarta, 2012, hal.73.

Tenaga Nuklir dan dari Kepala Dinas Kesehatan Propinsi bagi fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan diagnostik.

Selanjutnya dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1014/Menkes/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan, ditentukan pula bahwa pendekatan yang dipakai dalam penentuan standar peralatan, Pengembangan pelayanan Radiologi diagnostik di sarana pelayanan kesehatan tersebut, cara kerja peralatan Radiologi diagnostik, dan kelengkapan/peralatan dasar yang tersedia.

Aspek keselamatan dalam pemakaian tenaga nuklir di Indonesia dilindungi oleh Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, yang pelaksanaannya diatur oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 363/MENKES/PER/IV/1998 tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan pada Sarana Pelayanan Kesehatan, serta Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 780/MENKES/PER/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi.

Salah satu fungsi hukum adalah untuk melindungi para pihak yang terkait dalam hubungan hukum, agar ketentuan-ketentuan yang dibuat benar-benar dapat melindungi para pihak, sehingga terbentuk keadilan hukum. Keadilan hukum tentunya selalu bersisi dua, adil bagi seseorang akan tidak adil bagi orang lain,

sehingga perlu diambil ukuran lain yang bagi para pihak terdapat keadilan yang seimbang. Seringkali pihak-pihak yang terkait akan mengambil ukuran adil yang tentunya menguntungkan bagi dirinya, sehingga terdapat banyak pendapat bagi artinya adil, yang paling memadai adalah apa yang dikemukakan oleh John Rawls, bahwa apa keadilan sebagai kepantasan *Justice as fairness*.

Pemegang Izin bertanggung jawab untuk mewujudkan tujuan keselamatan Radiasi, menyusun, mengembangkan, melaksanakan, dan mendokumentasikan program Proteksi dan Keselamatan Radiasi, yang dibuat berdasarkan sifat dan risiko untuk setiap pelaksanaan Pemanfaatan Tenaga Nuklir, membentuk dan menetapkan pengelola Keselamatan Radiasi di dalam fasilitas atau instalasi sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya, menentukan tindakan dan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan, dan memastikan bahwa sumber daya tersebut memadai dan tindakan yang diambil dapat dilaksanakan dengan benar.

Meninjau ulang setiap tindakan dan sumber daya secara berkala dan berkesinambungan untuk memastikan tujuan, mengidentifikasi setiap kegagalan dan kelemahan dalam tindakan dan sumber daya yang diperlukan untuk mewujudkan Keselamatan Radiasi, serta mengambil langkah perbaikan dan pencegahan terhadap terulangnya keadaan tersebut, membuat prosedur untuk memudahkan konsultasi dan kerja sama antar semua pihak yang terkait dengan Keselamatan Radiasi, dan membuat dan memelihara Rekaman yang terkait dengan Keselamatan Radiasi.

Tanggung jawab pihak lain didasarkan pada tugas dan peran masing-masing dalam Keselamatan Radiasi. Pemegang izin, dalam melaksanakan tanggung jawabnya

dapat mendelegasikan kepada atau menunjuk personil yang bertugas di fasilitas atau instalasinya untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam mewujudkan Keselamatan Radiasi. Pendelegasian atau penunjukan tidak membebaskan Pemegang Izin dari pertanggungjawaban hukum jika terjadi situasi yang dapat membahayakan keselamatan pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup. Ketentuan lebih lanjut mengenai tanggung jawab dalam Keselamatan Radiasi diatur dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

Penanggung jawab Keselamatan Radiasi wajib mewujudkan Budaya Keselamatan pada setiap Pemanfaatan Tenaga Nuklir dengan cara membuat standar operasi prosedur dan kebijakan yang menempatkan Proteksi dan Keselamatan Radiasi pada prioritas tertinggi, mengidentifikasi dan memperbaiki faktor-faktor yang mempengaruhi Proteksi dan Keselamatan Radiasi sesuai dengan tingkat potensi bahaya, mengidentifikasi secara jelas tanggung jawab setiap personil atas Proteksi dan Keselamatan Radiasi.

Menetapkan kewenangan yang jelas masing-masing personil dalam setiap pelaksanaan Proteksi dan Keselamatan Radiasi, membangun jejaring komunikasi yang baik pada seluruh tingkatan organisasi, untuk menghasilkan arus informasi yang tepat mengenai Proteksi dan Keselamatan Radiasi, dan menetapkan kualifikasi dan pelatihan yang memadai untuk setiap personil. Ketentuan lebih lanjut mengenai penerapan Budaya Keselamatan diatur dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

Adapun untuk pemeliharaan dan perawatan peralatan Radiologi tersebut, maka harus mengacu pada pedoman dari pabrikan yang dilakukan secara berkala dan berkelanjutan oleh Radiographer, fisikawan medis, teknisi elektromedis dan teknisi pabrikan untuk menjamin mutu alat yang dipakai sehingga pelayanan kesehatan kepada masyarakat tidak terganggu.²⁴

C. Syarat dan Teknis Pesawat Rontgen

Secara teknis syarat-syarat tersebut diatas terpenuhi oleh pesawat rontgen yang terdiri dari :

1. Tabung gelas silindrik hampa udara
2. Anoda dengan filamen yang terdiri dari kawat tung sen (mempunyai titik lebur tinggi)
3. Anoda terdapat bidang *focus (focal spot)* yang merupakan sasaran target yang akan ditembakkan oleh elektron-elektron.²⁵

Percepatan gerakan elektron diperoleh oleh generator tegangan tinggi (transformator), pada suatu tabung sinar-X dengan lingkaran transformatornya terdapat bagian-bagian sebagai berikut : tabung silindrik hampa udara, filamen transformator, target (sasaran), pelindung timah (Pb), jendela, Radiator pendingin, auto transformator dan pengukur milliamper. Dalam tabung sinar-X terdapat katoda dan anoda, bila antara katoda dan anoda diset dengan energi tinggi maka katoda akan melepaskan elektron-elektron dengan cara emisi

²⁴ Muhammad Ardiansyah, *Sebuah Teknologi Baru Peralatan Sumber Radiasi Pengion*, Sinar Grafika, Jakarta, 2013, hal.91.

²⁵ Teguh Sulistia, *Radiasi ionizing dan Non Ionizing*, Gramedia, Jakarta, 2014, hal.73.

termionik dan bergerak dengan energi kinetik yang sangat besar menuju anoda sehingga anoda akan melepaskan energi dalam bentuk sinar-X.²⁶

Secara terperinci urutan terjadinya sinar-X sebagai berikut :

- a. Katoda (filamen dipanaskan lebih dari 2000o C sampai menyala) dengan mengalirkan listrik yang berasal dari transformator (G).
- b. Karena panas, elektron-elektron dari katoda lepas.
- c. Sewaktu dihubungkan dengan transformator tegangan tinggi, elektron akan dipercepat gerakannya menuju anoda dan dipusatkan ke alat pemusat (*focusing cup*).
- d. Filamen dibuat relatif negatif terhadap sasaran.
- e. Awan-awan elektron mendadak dihentikan pada sasaran sehingga terbentuk panas 99% dan terbentuk sinar-X sebesar 1%.
- f. Perisai (timah yang berada dalam tabung mencegah keluarnya sinar-X dari tabung, sehingga sinar-X yang keluar hanya melalui jendela).²⁷

Pemanfaatan tenaga nuklir hendaknya dilaksanakan dengan memperhatikan aspek keselamatan dan keamanan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup, sehingga pengaturan yang lebih jelas, efektif, dan konsisten mengenai persyaratan Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif sangat diperlukan. Pengaturan mengenai

²⁶Monang Siahaan, *Pedoman Pengaplikasian Alat Nuklir dan Sumber Radiasi Pengion*, Grasindo, Jakarta, 2013, hal.75.

²⁷Ramli Marbun, *Mengenal Alat Sumber Radiasi Pengion*, PT.Raja Grafito Persada, Jakarta, 2011, hal.62.

Keselamatan Radiasi Pengion sebelumnya ditetapkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 63 Tahun 2000. Namun, dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan, standar internasional, dan meluasnya penerapan teknologi ketenaganukliran, terdapat hal-hal yang perlu diatur lebih lanjut dengan peraturan pemerintah, antara lain meliputi penambahan paparan Radiasi alam akibat penerapan teknologi, optimisasi Pemanfaatan Tenaga Nuklir di bidang medik, dan Keamanan Sumber Radioaktif.

Untuk menunjukkan komitmen dalam hal Keamanan Sumber Radioaktif, Indonesia sebagai negara anggota *International Atomic Energy Agency (IAEA)* telah menandatangani pernyataan kesiapan untuk menerapkan *Code of Conduct on The Safety and Security of Radioactive Sources*. Keamanan Sumber Radioaktif diperlukan terutama selama kegiatan impor dan ekspor, penggunaan, penyimpanan, dan pengangkutan Sumber Radioaktif.

Di samping kegiatan tersebut, keamanan diperlukan untuk menangani Sumber Radioaktif yang tidak diketahui pemiliknya, mengingat Sumber Radioaktif seperti ini juga memiliki potensi yang dapat menimbulkan dampak dan bahaya Radiasi yang cukup signifikan. Penyempurnaan pengaturan yang dilakukan melalui Peraturan Pemerintah ini lebih menjamin keselamatan pekerja, anggota masyarakat, lingkungan hidup, dan Keamanan Sumber Radioaktif.

BAB IV

KAJIAN HUKUM TERHADAP TINDAK PIDANA PENYALAHGUNAAN ALAT SUMBER RADIASI PENGION OLEH RUMAH SAKIT

A. Standar Proteksi Radiasi

Karena adanya efek-efek yang sangat membahayakan bagi manusia yang terkena paparan Radiasi maka untuk mengeliminir efek yang diakibatkan maka perlunya sistem proteksi Radiasi. Untuk menentukan system proteksi, pengawasan dan standar proteksi Radiasi maka terdapat lembaga/badan-badan yang menentukan standar proteksi Radiasi yaitu :

1. Komisi Internasional proteksi Radiasi Komisi internasional proteksi Radiasi , *international Commision on Radiological protection* (ICRP) adalah badan yang mempunyai tugas untuk menciptakan pedoman dalam hal keselamatan Radiasi, membahas prinsip-prinsip dasar proteksi Radiasi dan kepada berbagai komite proteksi nasional memberikan tanggung jawab untuk memperkenalkan aturan-aturan teknis.
2. Perwakilan tenaga atom internasional
3. Komisi satuan dan pengukuran Radiologi internasional
4. Dewan proteksi Radiasi
5. BATAN (badan tenaga Nuklir) Badan inilah yang mengawasi sistem proteksi dalam bidang Radiologi secara nasional.

Sistem pembatasan dosis yang dianjurkan oleh ICRP mengenai dosis Radiasi, di dasarkan pada tiga prinsip yaitu:

- a. Tidak ada praktek yang boleh digunakan kecuali jika prakteknya menghasilkan keuntungan positif netto.
- b. Semua penyinaran harus dijaga dengan dosis serendah mungkin yang dapat dicapai, faktor-faktor sosial ekonomi social harus dipertimbangkan.
- c. Dosis yang setara dengan individual harus tidak melebihi batas-batas yang direkomendasikan oleh komisi.³⁵

Selain proteksi Radiasi yang telah diterapkan maka pada waktu paparan Radiasi ke pasien juga perlu adanya proteksi Radiasi dengan cara eksternal adalah Radisi yang dihasilkan alat-alat yang dirancang untuk menghasilkan Radiasi meminimalkan waktu penyinaran, memaksimalkan jarak dari sumber Radiasi serta melindungi sumber Radiasi supaya sumber Radisi hanya terpusat pada obyek. Untuk mengukur besarnya Radiasi- Radiasi ionisasi yang bersifat biologis, perlu alat-alat pendeteksi Radiasi.

Alat-alat tersebut terbagi dua yaitu instrumen penghitung partikel dan pengukur dosis. Instrumen penghitung partikel yaitu penghitung partikel berisi gas, penghitung bilik ionisasi, penghitung proporsional, penghitung Geiger, penghitung skintilasi, spektroskopi nuklir dan detektor semikonduktor. Sedangkan Instrumen pengukur dosis terdiri dari dosimeter saku, jenis dosimeter ini secarameluas digunakan untuk pemantauan personel (*personal monitor*),

³⁵ Maulana Syahyanto, *Radiologi Science*, UI Press, Jakarta, 2010, hal.177.

lencana film (*film badge*), *dosimeter termoluminesens* dan bilik arus ion Dalam penelitian ini penulis bermaksud untuk mengetahui Radiasi yang terima pasien dan sistem proteksi Radiasi dengan menggunakan alat Geiger Muller atau disebut penghitung Geiger.

Bahwa walaupun jauh dari pesawat sinar-X seseorang akan tetap mendapatkan paparan Radiasi. Berkurangnya Radiasi yang dipancarkan oleh pesawat sinar-X (*general X-ray*) adalah sesuai dengan konsep atenuasi. Atenuasi adalah berkurangnya jumlah/intensitas sinar-X yang melalui bahan atau materi dengan cara penyerapan atau pembelokan sinar-X. Data Ekspose di Luar Ruang Data ekspose diluar ruangan hanya untuk menguji apakah diluar ruangan ketika diadakan paparan pada pasien masih ada Radiasi pengion atau sudah aman dari Radiasi.

Ketika diluar ruang Radiologi baik di bagian operator yang dihalangi kaca, balik pintu, dan dinding ruangan. Ini menunjukkan bahwa konstruksi ruangan tersebut telah aman baik bagi operator maupun bagi masyarakat umum. Keamanan ruang Radiologi tersebut karena dalam konstruksi bangunan ruang Radiologi ditambahkan dengan Pb setebal 2 mm. Pb atau timbal adalah logam yang dapat menyerap paparan Radiasi sehingga ketika ada Radiasi yang diakibatkan adanya sinar hambur maupun sinar utama maka semuanya paparan

Radiasi akan semuanya diserap oleh Pb, demikian juga pintu maupun kaca operator yang dilapisi dengan Pb.³⁶

B. Interaksi Sinar-X Dengan Sel Dan Efeknya

Interaksi sinar-X dengan sel biologi memiliki efek langsung dan tidak langsung. Efek langsung adalah efek yang timbul akibat terionisasi atau tereksitasinya bagian sel yang terkena paparan Radiasi secara langsung, sedangkan efek tidak langsung adalah efek yang timbul akibat interaksi bahan-bahan yang dihasilkan oleh efek langsung dengan komponen penyusun sel. Karena sel tersusun oleh karbohidrat, lemak, protein dan sekitar 70% sel tersusun air, maka Interaksi Radiasi dengan komponen utama penyusunan ini menyebabkan terbentuknya bahan-bahan kimia dari sel. Proses perusakan sel terjadi dengan beberapa tahap :

1. Tahap fisis Tahap ini merupakan tahap awal , yaitu pada saat H₂O terkena Radiasi, proses ini terjadi sekitar 10-16 detik dan terjadi ionisasi H₂O

$$\text{H}_2\text{O} + e$$
2. Tahap kimia fisik Tahap ini berlangsung 10 detik, pada tahap ini ion-ion hasil tahap pertama terdisosiasi atau berinteraksi dengan molekul air yang lain sehingga menghasilkan produk baru. Ion positif terdisosiasi H₂O H⁺ + OH⁻ Ion negatif berinteraksi dengan air H₂O + e⁻ H₂O⁻ Kemudian terdisosiasi

$$\text{H}_2\text{O} - \text{H}_0 + \text{O}_0$$
 Hasil reaksi diatas adalah H⁺, OH⁻, H_o dan O_{Ho} . ion-ion

³⁶ Galih Hendradita, *Ilmu Kedokteran Nuklir dan Aplikasi Alat Sumber Radiasi Pengion*, Djambatan, Jakarta, 2009, hal.391.

H^+ dan OH^- banyak terdapat dalam air, tidak ikut bagian pada tahap selanjutnya. Dua hasil lain yaitu HO dan OHO disebut Radikal bebas mempunyai elektron tiap pasang dan secara kimia sangat reaktif. Hasil lain yang sangat menimbulkan kerusakan yaitu terjadinya hydrogen peroksida H_2O_2 yang merupakan oksidator kuat $OHO + OHO \rightarrow H_2O_2$.

3. Tahap kimia Tahap ini berlangsung beberapa detik, pada tahap ini hasil reaksi yaitu OHO dan HO dan H_2O_2 berinteraksi dengan molekul-molekul organik dari sel yang mungkin saja merupakan bagian yang cukup penting bagi sel untuk menjalankan fungsinya, contoh Radikal bebas dan oksidator kuat dapat mempengaruhi molekul-molekul kompleks pembentuk kromosom, sehingga bergabung dengan molekul-molekul tersebut atau dapat menyebabkan rantai molekul yang panjang terputus.
4. Tahap biologis Tahap ini berlangsung dalam waktu sangat bervariasi dari sekitar 10 menit sampai puluhan tahun bergantung efek yang terjadi akibat dari interaksi-interaksi tahap sebelumnya dapat mempengaruhi sel secara individual dalam berbagai segi. Antara lain dapat menyebabkan Kematian sel, Terhambat dan tercegahnya pembelahan sel, dan Perubahan terhadap sel yang dibawa oleh sel anak.

Sedangkan efek-efek Radiasi berdasarkan jenis dosisnya yaitu:

- a. Penyinaran dalam waktu singkat (akut) yang umumnya terjadi secara kebetulan (kecelakaan). Penyinaran akut yang melibatkan penyinaran dengan dosis tinggi dapat menimbulkan efek biologi seketika, yaitu efek yang

kemunculannya kurang dari satu tahun sejak terjadinya penyinaran. Tetapi penyinaran akut dapat menimbulkan efek biologis tertunda apabila dosis Radiasinya rendah.

- b. Penyinaran oleh dosis Radiasi rendah namun berlangsung terus –menerus (kronis). Penyinaran jenis ini biasanya tidak segera menampakkan efeknya, sehingga efek yang ditimbulkan disebut efek tertunda. Efek ini dapat muncul setelah beberapa tahun bahkan puluhan tahun sejak terjadinya penyinaran.

Penyinaran Radisi berlebihan yang bersifat akut terhadap seluruh tubuh akan mempengaruhi semua organ dan sistem yang terdapat dalam tubuh. Namun karena tidak semua organ atau sistem memiliki kepekaan yang sama terhadap Radiasi maka pola-pola respon atau sindrom penyakit pada orang yang mengalami penyinaran yang berlebihan tergantung pada banyaknya dosis. Untuk menyederhanakan klasifikasi maka sindrom Radiasi akut dapat muncul dengan sindrom gastrointestinal (yang berhubungan dengan lambung dan usus) dan sindrom sistem syaraf pusat.³⁷

Selain itu ada beberapa efek yang lazim bagi sindrom Radiasi akut yaitu : mual dan ingin muntah, tidak enak badan dan lesu, naiknya suhu dan adanya perubahan-perubahan darah Sedangkan waktu timbulnya efek tersebut berdasarkan cepat lambatnya penampakan suatu efek biologis. Efek segera adalah efek yang pemunculannya terjadi kurang dari satu tahun. Efek tertunda

³⁷ Josef Agustinus, *Dinamika Alat Sumber Radiasi Pengion*, Gagas Media, Jakarta, 2010, hal.242.

adalah efek yang munculnya agak lambat, lebih dari satu tahun sejak terjadinya penyinaran.

Efek ini dapat disebabkan oleh penyinaran akut maupun penyinaran kronis. Berbeda dengan efek segera yang harusnya diderita oleh seseorang yang dikenai penyinaran, efek tertunda dapat juga diberikan oleh turunan dari orang yang menerima penyinaran, tetapi tidak setiap orang yang menerima penyinaran kronis akan memiliki efek tertunda. Karena efek tertunda berbeda-beda sesuai dengan efek Radiasi pengion, maka efek dari Radiasi pengion dibagi ke dalam tiga jenis :

1. Efek somatik adalah efek yang secara pasti dapat terjadi pada seseorang yang menerima penyinaran dan pasti bahwa penyebabnya adalah Radiasi yang diberikan pada orang tersebut. Jelas bahwa efek ini termasuk ke dalam efek segera. Efek ini timbul dengan masa tenggang yang bergantung pada dosis yang diberikan pada seseorang dan juga bergantung pada karakter biologi dari gejala yang muncul. Misalnya eritema kulit, akan muncul kira-kira jangka waktu tiga minggu setelah diberikan penyinaran dengan dosis beberapa ratus Rad. Tetapi gejala yang serupa akan muncul hanya dalam beberapa hari setelah penyinaran jika dosis yang diberikan lebih dari 1000 Rad.
2. Efek somatik-stokastik adalah efek yang dialami sel-sel somatic pada orang yang menerima penyinaran, tetapi secara statistik beberapa efek tertunda tidak dapat dipastikan akan diderita oleh orang yang menerima penyinaran,

karena itu efek ini disebut efek somatic-stokastik. Misalnya tingginya kejadian leukimia dikalangan ahli Radiologi secara statistik tidak dapat diduga secara pasti karena para ahli tersebut selalu mendapat medan Radiasi. Hal ini berarti bahwa tidak semua ahli Radiologi akan mengalami efek somatik (segera maupun tertunda), tetapi dapat diduga bahwa jumlah penderita leukemia yang kemungkinan dialami para ahli Radiologi akan lebih banyak jika dibandingkan dengan masyarakat yang tidak menerima Radiasi penyinaran.

3. Efek genetik adalah efek stokastik yang disebabkan oleh rusaknya sel genetik, oleh karena itu tidak diderita oleh yang menerima penyinaran , tetapi kemungkinan terjadi pada keturunan seseorang yang menerima penyinaran. Efek genetik ini terdistribusi pada anggota suatu kelompok secara acak dan konsekuensi kliniknya merupakan konsekuensi tertunda.³⁸

C. Kajian Hukum terhadap Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion Oleh Rumah Sakit.

1. Kajian Normatif

Hukum memandang Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion Oleh Rumah Sakit sebagai suatu kesalahan karena efek Penyinaran Radisi berlebihan yang bersifat akut terhadap seluruh tubuh akan mempengaruhi semua organ dan sistem-sistem yang terdapat dalam tubuh sindrom Radiasi akut

³⁸ Ivo Carla, *Pemanfaatan Radiasi Pengion*, Aneka Press, Jakarta, 2009, hal.134.

dapat muncul dengan sindrom gastroinlestial (yang berhubungan dengan lambung dan usus) dan sindrom sistem syaraf pusat. Tetapi jika Alat Sumber Radiasi Pengion ini dilakukan sesuai prosedur yang telah ditentukan oleh Undang-Undang maka banyak sekali manfaat yang didapat, jadi hukum memandang ini sebagai suatu kebenaran.

Pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Inspeksi dalam Pengawasan Pemanfaatan tenaga nuklir, jika pemegang ijin (Pihak Rumah Sakit) tidak patuh terhadap persyaratan perijinan dan peraturan perundang-undangan dalam pemanfaatan alat sumber Radiasi pengion dapat dilakukan upaya penegakan hukum pidana sebagai tindakan *ultimum remedium*.

Jika semua unsur-unsur dalam tindak pidana penyalahgunaan alat sumber Radiasi pengion oleh rumah sakit terpenuhi maka dinyatakan bersalah, karena sebenarnya pengaturan hukum alat sumber Radiasi Pengion ini sudah diatur mengenai objek pengawasan dan pemanfaatan tenaga nuklir, bagian internal yang berfungsi melaksanakan penegakan hukum terhadap pelanggaran ketentuan peraturan ketenaganukliran dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Inspeksi dalam Pengawasan Pemanfaatan tenaga nuklir ialah Badan Pengawas Tenaga Nuklir, dan sebaliknya jika salah satu unsur tidak terpenuhi maka dianggap tidak bersalah atau tidak boleh dipidana.

Hal ini disebabkan karena sifat Radiasi yang mempunyai daya penetrasi terhadap benda-benda yang dilalui berbeda dengan cahaya nampak. Berhubung dengan sifat-sifat itulah Radiasi sejak lama telah dimanfaatkan untuk mengetahui atau menghasilkan sesuatu yang diharapkan yang tidak dapat dicapai dengan cara konvensional. Jelas sekali adalah pemanfaatan dalam bidang kesehatan. Berbagai alat kesehatan diciptakan untuk mencapai tujuan itu, misalnya penggunaan Radiasi untuk mengetahui fraktur tulang, kondisi paru-paru, ginjal, untuk CT-Scan, dan lain-lain. Perkembangan di bidang ini akan terus berlanjut sesuai dengan perkembangan cabang pengetahuan lain.

Tugas menjaga agar risiko tidak menjadi kenyataan inilah yang menjadi dasar filosofi penciptaan perundang-undangan ketenaganukliran. Dengan bersumber pada Undang-Undang Kesehatan dan peraturan pelaksanaannya, maka harus diusahakan agar keselamatan dalam pemanfaatan itu tercapai. Peraturan tersebut merupakan seperangkat kewajiban yang harus dipatuhi oleh setiap orang atau badan yang akan memanfaatkan tenaga nuklir. Kewajiban ini memuat sanksi yang akan ditegakkan apabila dilanggar. Untuk itu oleh Undang-Undang Kesehatan ditetapkan Pemerintah membentuk badan pengawas yang berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden yang bertugas melaksanakan pengawasan terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Badan Pengawas diberi kewenangan menyelenggarakan peraturan, perizinan, dan inspeksi (Pasal 4 Undang-Undang Kesehatan). badan pengawas ini adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN).

2. Kajian Filosofis

Law in Ideas dalam Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pening Oleh Rumah Sakit membahas Aspek Ideal dan Moral dari perbuatan tersebut. Perbuatan Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pening Oleh Rumah Sakit dikategorikan sebagai kejahatan, dan bukan pelanggaran karena perbuatan tersebut termasuk suatu hal yang sangat serius didalam persepsi masyarakat, sehingga dikategorikan sebagai suatu kejahatan, seseorang harus dinyatakan bertanggung jawab atas kejahatan dan pantas untuk dihukum atas perbuatan kejahatan dalam yurisdiksi Mahkamah hanya jika unsur-unsur materialnya dilakukan dengan sengaja dan sadar.

Jika tidak ada petunjuk ditentukan dalam Unsur-Unsur Kejahatan menyangkut unsur mental dalam tindakan atau perbuatan khusus, konsekuensi atau kondisi dan keadaan yang termasuk dalam daftar, maka dapat dipahami bahwa unsur mental yang relevan, yaitu, niat (kesengajaan), pengetahuan (kesadaran), sebagaimana ditetapkan dalam Pasal 30 berlaku. Adanya niat dan pengetahuan dapat disimpulkan dari fakta-fakta dan keadaan-keadaan yang relevan.

Berkenaan dengan unsur mental yang dipadukan dengan unsur-unsur yang melibatkan pertimbangan nilai, semisal pertimbangan yang menggunakan istilah “tidak manusiawi” atau “kejam”, tidak perlu bahwa pelakunya secara personal menyelesaikan suatu pertimbangan nilai yang khusus, kecuali kalau dinyatakan sebaliknya. Dasar-dasar untuk menghilangkan tanggung jawab pidana atau ketiadaan

tanggung jawab pidana umumnya tidak ditentukan secara khusus dalam unsur-unsur kejahatan yang terdaftar dalam masing-masing kejahatannya.

Persyaratan soal “ketiadaan hukum sama sekali” (*unlawfulness*) yang ditemukan dalam Statuta atau dalam bagian-bagian lain dari hukum internasional, khususnya hukum humaniter internasional, umumnya tidak ditentukan secara khusus dalam unsur-unsur kejahatannya. Jika unsur-unsur kejahatan berfokus pada tindakan atau perilaku, konsekuensi dan keadaan yang disesuaikan dengan masing-masing jenis kejahatannya, maka unsur-unsur kejahatan itu terdaftar mengikuti susunan itu.

Jika diperlukan, suatu unsur mental yang khusus terdaftar setelah tindakan konsekuensi atau keadaan yang dipengaruhinya itu, Keadaan-keadaan kontekstual terdaftar paling akhir sebagaimana digunakan dalam Unsur-Unsur Kejahatan, istilah “pelaku” (*perpetrator*) bersifat netral terhadap hal bersalah (*guilt*) atau ketidakbersalahan (*innocence*). Unsur-unsur, termasuk unsur-unsur mental yang tepat, berlaku, secara mutatis mutandis, bagi pihak-pihak yang kewajiban pidananya dikenakan berdasarkan ketentuan Statuta dalam Pasal 25 dan 28. Suatu tindakan tertentu bisa menjadi bagian dari satu atau lebih kejahatan.

Berat sanksi pidana yang diancam dalam Undang-Undang sudah adil dan menciptakan efek jera jika diterapkan dengan hukuman maksimal pada Undang-Undang tersebut. Dasar Moral Pembenaan dikenakan sanksi pidana bagi pelaku Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pngion Oleh Rumah Sakit adalah dikarenakan penyalahgunaan alat Radiasi Pngion ini berdampak serius bagi

kesehatan, yaitu menyebabkan berbagai efek buruk bagi kesehatan yang kadarnya serius, bahkan dapat menyebabkan kematian.

Filosofis Pidana Secara Tradisional perkembangan teori pidana digambarkan sebagai suatu perubahan pemikiran yang dimulai dari teori retributif hingga resosialisasi dan restoratif. Akan tetapi dalam praktek bukan suatu yang mudah untuk memilah bentuk teori pidana mana yang dipakai pada saat ini dalam praktek di lapangan. Dalam diskusi tentang pidana, dua aliran besar yang mendominasi yaitu aliran utilitarian dan retributif. Kedua aliran ini dihadapkan pada dua kutub yang berbeda.

Aliran utilitarian berasal dari falsafah utilitarian yang terfokus pada kedayagunaan hukum pidana dimasa depan. Tujuan pidana seperti pencegahan dianggap sebagai pandangan dari aliran ini. Sementara aliran retributif lebih terfokus kepada perbuatan yang dilakukan pelaku pada masa lalu atau *postoriented theories*. Aliran ini mengarahkan pada pencelaan secara moral kepada pelaku tindak pidana. Aliran utilitarian yang menjadi dasar dari teori konsekuensialis.

Suatu pidana merupakan efek atas suatu pelaku yang mengakibatkan suatu kerugian baik bagi masyarakat secara langsung ataupun negara. Oleh karenanya bagi teori ini selayaknya pelaku dikenakan pula kerugian yaitu melalui penjatuhan suatu sanksi pidana, bagi teori ini, konsep sanksi diletakkan pada fungsi pencegahan atas suatu tindak pidana yang terjadi di masa depan (*forward locking*).

Aliran retributif sering dipadankan dengan teori non konsekuensialis, dimana penerjemahan aliran retributif melihat kepada upaya pembenaran atas suatu

penjatuhan sanksi pidana sebagai suatu respon yang patut diberikan kepada seorang pelaku tindak pidana (*Appropriate Response*), seorang yang nyata telah melakukan tindak pidana pada masa lalu selayaknya dikenai sanksi pidana (*beckword looking*) yang sepadan dengan tindakan yang dilakukannya. Penganut aliran retributif terkemuka seperti Immanuel Kant misalnya menyatakan dalil bahwa kesalahan merupakan dasar penjatuhan pidana, maka pemidanaan menjadi layak diberikan kepada pelaku tindak pidana.

3. Kajian Empiris

Kenyataannya Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion masih banyak dilakukan oleh Pihak Rumah Sakit, entah itu dikarenakan faktor kurangnya pendidikan dan kualitas sumber daya manusia, maupun faktor *human eror*, ataupun kerusakan alat Radiasi Pengion secara tiba-tiba. Kenyataan Sosial perilaku tersebut sangat menyimpang dalam etika yang berlaku dimasyarakat, Perbuatan tersebut menimbulkan suatu hal yang dapat merusak kesehatan manusia, jelas hal ini sangat menyimpang dan menimbulkan hilangnya kepercayaan masyarakat terhadap kualitas rumah sakit.

Law in action/ das sein masih banyak kasus Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion Oleh Rumah Sakit ini terjadi, walaupun Harapan dalam Undang-Undang adalah untuk meminimalisir terjadinya Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion oleh Rumah Sakit. Tidak Semua Rumah Sakit yang melakukan Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion diadili di Persidangan dikarenakan ada beberapa faktor, antara lain sebagai berikut:

- a. Faktor Kerusakan Alat Sumber Radiasi pada saat pengobatan pasien.
- b. Faktor Kekeluargaan

Dikarenakan Korban masih merupakan sanak-saudara dari operator yang menjalankan alat sumber Radiasi Pengion

- c. Faktor telah terjadinya perdamaian antara para pihak

Para pihak baik korban maupun pelaku sudah melakukan perdamaian diluar proses persidangan.

Pengaturan mengenai perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir sebelumnya ditetapkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2000 tentang Perizinan Pemanfaatan Tenaga Nuklir. Namun, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ketenaganukliran yang pesat telah mengakibatkan terjadinya perubahan pada standar internasional yang harus disesuaikan dengan peraturan perUndang-Undangan di Indonesia. Perubahan tersebut meliputi:

1. Persyaratan izin tidak hanya mempertimbangkan faktor keselamatan Radiasi, namun juga keamanan Sumber Radioaktif dan Bahan Nuklir.
2. Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok. Pengelompokan tersebut didasarkan pada risiko yang terkait dengan keselamatan Radiasi dan keamanan Sumber Radioaktif dan Bahan Nuklir,

Ditetapkannya pengelompokan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, maka persyaratan dan tata cara perizinan ditetapkan sesuai dengan

risiko yang terkait dengan keselamatan Radiasi dan keamanan Sumber Radioaktif dan Bahan Nuklir, sehingga semakin tinggi risiko suatu Pemanfaatan, maka persyaratan izin yang diberlakukan semakin ketat. Dalam hal ini Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir dikelompokkan ke dalam kelompok A, yang merupakan kelompok dengan persyaratan izin paling ketat dibandingkan dengan kelompok B dan kelompok C. Sedangkan, persyaratan izin Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion kelompok C adalah yang paling sederhana.

Ditetapkannya mekanisme persetujuan sebagai salah satu implementasi dari perizinan. Persetujuan ini meliputi persetujuan untuk melaksanakan kegiatan impor dan ekspor Sumber Radiasi Pengion atau Bahan Nuklir, dan pengiriman kembali atau pengembalian zat Radioaktif dan bahan bakar nuklir bekas ke negara asal. Adanya pengaturan terhadap pengecualian dari kewajiban memiliki izin Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion yang menjadi lingkup dari Peraturan Pemerintah ini sebagaimana diamanatkan Pasal 17 Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.

Dalam ketentuan tersebut dijelaskan bahwa terdapat Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion yang tidak memerlukan izin. Hal ini dikarenakan terdapat Sumber Radiasi Pengion dengan aktivitas di bawah nilai yang ditetapkan atau energi yang rendah, dan potensi bahaya Radiasi yang sangat rendah, sehingga tidak diperlukan mekanisme perizinan dan pengawasan lainnya.

Penyesuaian ini diperlukan agar tidak terjadi kekosongan hukum dan ketimpangan dalam pelaksanaan pengawasan terhadap Pemanfaatan Sumber

Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, serta mampu memenuhi kebutuhan hukum masyarakat. Lingkup perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir yang diatur dalam Peraturan Pemerintah ini meliputi persyaratan dan tata cara perizinan yang disesuaikan dengan kelompok Pemanfaatan yang terdiri dari kelompok A, kelompok B, dan kelompok C.

Persyaratan izin terdiri dari persyaratan administratif, teknis, dan khusus. Seluruh kelompok Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir memerlukan persyaratan administratif, sedangkan pemenuhan terhadap persyaratan teknis dibedakan pemberlakuannya sesuai dengan kelompok Pemanfaatan. Persyaratan khusus hanya diperuntukkan bagi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion kelompok A yang memerlukan izin tapak, konstruksi, komisioning, operasi, dan/atau Penutupan.

Pada tiap tahapan izin tersebut memerlukan persyaratan. Tata cara permohonan izin diatur sedemikian rupa sehingga pemohon mendapat kepastian apakah permohonan yang diajukan disetujui atau tidak. Pengaturan mengenai tata cara perizinan ini dibuat se jelas mungkin dimulai sejak diterimanya permohonan hingga penerbitan izin.

Persetujuan merupakan mekanisme yang diperlukan pada saat kegiatan tertentu akan dilaksanakan, seperti persetujuan impor dan ekspor Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, dan pengembalian zat Radioaktif dan bahan bakar nuklir bekas ke negara asal. Persetujuan ini hanya dapat diberikan kepada Pemegang Izin. Dalam rangka memastikan dipatuhinya persyaratan izin dan

peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran selama Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir diperlukan Inspeksi yang dilaksanakan oleh inspektur keselamatan nuklir.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan asalnya sumber Radiasi pengion dapat dibedakan menjadi dua yaitu sumber Radiasi alam yang sudah ada di alam ini sejak terbentuknya, dan sumber Radiasi buatan yang sengaja dibuat oleh manusia untuk berbagai tujuan. Pengaruh Radiasi pada organ tubuh manusia dapat bermacam-macam bergantung pada jumlah dosis dan luas lapangan Radiasi yang diterima.
2. Makin tinggi paparan Radiasi yang diterima oleh seseorang, maka makin tinggi pula risiko yang dapat ditimbulkannya. Dosis Radiasi dalam berbagai ukuran yang diberikan dengan kecepatan yang berbeda terhadap bagian tubuh yang berbeda dapat menyebabkan efek kesehatan yang berbeda dalam kurun waktu yang berbeda pula.
3. Hukum memandang Tindak Pidana Penyalahgunaan Alat Sumber Radiasi Pengion Oleh Rumah Sakit sebagai suatu kesalahan karena efek Penyinaran Radisi berlebihan yang bersifat akut terhadap seluruh tubuh akan mempengaruhi semua organ dan sistem-sistem yang terdapat dalam tubuh sindrom Radiasi akut dapat muncul dengan sindrom

gastrointestinal (yang berhubungan dengan lambung dan usus) dan sindrom sistem syaraf pusat. Tetapi jika Alat Sumber Radiasi Pengion ini dilakukan sesuai prosedur yang telah ditentukan oleh Undang-Undang maka banyak sekali manfaat yang didapat, jadi hukum memandang ini sebagai suatu kebenaran.

B. Saran

1. Saran saya agar diberikan informasi ini kepada para petugas kesehatan khususnya pekerja kesehatan di bidang Radiologi diagnostik tentang ketentuan-ketentuan keselamatan Radiasi untuk mencegah penggunaan Radiologi diagnostik yang tidak sesuai dengan prinsip dasar keselamatan Radiasi yang dapat membahayakan kesehatan pasien, tenaga kesehatan maupun masyarakat di sekitarnya.
2. Saran saya agar para penyelenggara sarana pelayanan kesehatan dan para Tenaga Kesehatan khususnya di bidang Radiologi diagnostik dalam melaksanakan pemberian pelayanan Radiologi diagnostik memenuhi aturan keselamatan, untuk menjamin perlindungan hukum terhadap pekerja tersebut.
3. Saran saya Agar dilakukan evaluasi berkala tentang penerapan ketentuan-ketentuan tentang keselamatan penggunaan sinar pengion, untuk mengantisipasi bahaya kesehatan akibat penggunaan Radiologi

diagnostik dan untuk menjaga mutu pelayanan Radiologi diagnostik disarana pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku

- Abidin, Zainal, 2012, *Pemanfaatan Sumber Radiasi Pingeon*, Cerdas Pers, Jakarta.
- Adi Rianto, 2012, *Pedoman Radiologi*, Sumber Pustaka, Jakarta.
- Adisasmito Wiku, 2011, *Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Agustinus Josef, 2010, *Dinamika Alat Sumber Radiasi Pingeon*, Gagas Media, Jakarta.
- Ali Achmad, 2013, *Kajian Empiris terhadap Hukum*, Sinar Grafika, Jakarta.
- Amiruddin dan Asikin Zainal, 2014, *Pengantar Metode Penelitian Hukum*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Ardiansyah Muhammad, 2013, *Sebuah Teknologi Baru Peralatan Sumber Radiasi Pingeon*, Sinar Grafika, Jakarta.
- Aspan, h., e.s. wahyuni, s. Effendy, s. Bahri, m.f. rambe, dan f.b. saksono. (2019). "the moderating effect of personality on organizational citizenship behavior: the case of university lecturers". *International journal of recent technology and engineering (ijrte)*, volume 8 no. 2s, pp. 412-416.
- Aspan, h., fadlan, dan e.a. chikita. (2019). "perjanjian pengangkutan barang loose cargo pada perusahaan kapal bongkar muat". *Jurnal soumatera law review*, volume 2 no. 2, pp. 322-334
- Bariah Rusmini, 2010, *Radiologi Kedokteran Nuklir dan Radioterapi*, Graha Ilmu, Jakarta.
- Bintang, h. J. (2019). Peran hukum kesehatan dalam melindungi peserta program badan penyelenggara jaminan sosial kesehatan (studi di rsud dr. Pirngadi medan). *Jurnal hukum responsif*, 7(7), 34-47

- Hasibuan, I. R. (2019). Hak restitusi terhadap korban anak berdasarkan undang-undang nomor 35 tahun 2014 tentang perubahan atas undang-undang nomor 23 tahun 2002 tentang perlindungan anak di belawan. *Jurnal hukum responsif*, 7(2), 30-39.
- Hasibuan, I. R. (2019). Implementasi peraturan daerah kota medan no. 3 tahun 2014 tentang kawasan tanpa asap rokok pada kota medan. *Jurnal hukum responsif*, 7(7), 96-101.
- Hasibuan, s. A. (2019). Kebijakan kriminal (criminal policy) terhadap anak yang melakukan kekerasan dalam rumah tangga. *Jurnal hukum responsif*, 7(2), 17-29.
- Hasibuan, s. A. (2019). Kebijakan pertanggungjawaban pidana dalam rangka perlindungan hukum bagi anak. *Jurnal hukum responsif*, 7(7), 169-175.
- Hendradita Galih, 2009, *Ilmu Kedokteran Nuklir dan Aplikasi Alat Sumber Radiasi Pingeon*, Djembatan, Jakarta.
- Imran, z. (2019). Peran pemuka agama dalam menjaga kerukunan umat beragama di kelurahan mangga kecamatan medan tuntungan. *Jurnal hukum responsif*, 6(6), 93-104
- Ivo Carla, 2009, *Pemanfaatan Radiasi Pingeon*, Aneka Press, Jakarta.
- Marbun Ramli, 2011, *Mengenal Alat Sumber Radiasi Pingeon*, PT.Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Marpaung Leden, 2013, *Karakteristik Radiasi Pingeon*, Grasindo, Jakarta. Melanie, 2015, *Layanan Radioterapi*, Grasindo, Jakarta.
- Mulyadi Lilik, 2013, *Hukum Acara Pidana di Indonesia*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Munir Fuadi, 2018, *Metode Riset Hukum : Pendekatan Teori dan Konsep*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Murtala Bachtiar, 2012, *Dasar-Dasar Radiologi*, IPB Press, Bogor.
- Nurjanah Sri, 2010, *Mengenal Alat-alat Sumber Radiasi Pingeon*, Alfabeta, Jakarta.
- Oscandar Fahmi, 2010, *Radiologi Kedokteran Paru*, Buku Kedokteran, Jakarta.
- Prasetyo Eko, 2014, *Pemanfaatan Nuklir dibidang Kedokteran*, TB Anak Bangsa, Jakarta.

- Rafianti, f. (2019). Pemberian izin poligami oleh pengadilan agama di indonesia. De lega lata: jurnal ilmu hukum, 4(1), 1-15.
- Rafianti, f. (2019, november). Law enforcement against the collateral provisions halal products in medan. In international halal conference & exhibition 2019 (ihce) (vol. 1, no. 1, pp. 276-280).
- Sembiring, t. B. (2019, october). Problema penegakan hukum lingkungan di desa pantai cermin kecamatan tanjung pura kabupaten langkat. In prosiding seminar nasional hasil penelitian (vol. 2, no. 2, pp. 1629-1634).
- sendy, b. (2019). Hak yang diperoleh anak dari perkawinan tidak dicatat. *Jurnal hukum responsif*, 7(7), 1-10.
- Siahaan, Monang, 2013, *Pedoman Pengaplikasian Alat Nuklir dan Sumber Radiasi Pingeon*, Grasindo, Jakarta.
- Sirait Pardosi, 2013, *Radiologi Nuklir dan Radioterapi*, Merah Putih Pers, Jakarta.
- Siregar, a. R. M. (2019). Penyelesaian tindak pidana dengan delik pidana adat di kabupaten padang lawas utara. *Jurnal hukum responsif*, 7(7), 137-144.
- Sitorus Andri, 2011, *Mengenal Alat Sumber Radiasi Pingeon*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Soekanto Soerjono dan Mamudji Sri, 2009, *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Soeroso Luhur, 2010, *Atlas Radiologi dan Ilustrasi Kasus*, Mutiara Baru, Jakarta.
- Soetikno, 2011, *Radiologi Emergensi*, Karya Bersama, Jakarta.
- Sofyan Muhammad, 2014, *Teknologi Nuklir di Indonesia*, PT.Raja Grafido Persada, Jakarta.
- Subirosa Boy, 2011, *Peningkatan Kinerja Rumah Sakit*, Salemba Medika, Jakarta.
- Sugianto, 2013, *Pemanfaatan Tenaga Nuklir Radiasi Rendah*, Sinar Grafika, Jakarta.
- Sulistia Teguh, 2014, *Radiasi iozoning dan Non Iozoning*, Gramedia, Jakarta.

Suratman, 2015, *Metode Penelitian Hukum*, Alfabeta, Bandung.

Suroso Imam, 2012, *Mengenal Manfaat Nuklir dibidang Kedokteran*, PT.Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Suyanto, 2013, *Pentingnya informasi Sumber Radioaktif*, Permata Pers, Jakarta.

Syahyanto Maulana, 2010, *Radiologi Science*, UI Press, Jakarta

Tanto Vidal Ines , 2012, *Radiologi Diagnostik*, Erlangga, Jakarta. Zuleha, 2012, *Keamanan Peralatan Radiasi Pingeon*, Jakarta.

Wardani, i. H. (2019). Perlindungan hak atas penguasaan tanah transmigrasi di lahan usaha ii upt seunaam iv provinsi aceh. *Jurnal hukum responsif*, 7(7), 145-157

B. Peraturan Perundang – Undangan

Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 780/MENKES/PER/VIII/2008 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Radiologi.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pngion dan Bahan Nuklir.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1189 tahun 2010 tentang Produksi Alat Kesehatan dan Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 399).

Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 64 Tahun 2011 tentang Jenis-jenis Industri dalam Pembinaan Direktorat Jenderal dan Badan di Lingkungan Kementrian Perindustrian.

Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 41 tahun 2008 tentang Ketentuan dan Tata Cara Pemberian Izin Usaha Industri (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 13).

Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 86 tahun 2009 tentang Standar Nasional Indonesia Bidang Industri (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 308).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Peraturan

Pemerintah Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standarisasi Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 199, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4020).

Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4839).

Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4730).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5492).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676); 2014, No.1936 2.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit.

C. Skripsi

Karunia Putra, *Perijinan dan Aspek Hukum Pidana dalam Penyalahgunaan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion*, Fakultas Hukum Universitas Lampung, Lampung, 2017.

Puji Supriyono, *Keamanan Peralatan Radiasi Pengion dikaitkan dengan Perlindungan Hukum bagi Tenaga Kesehatan di Bidang Radiologi Diagnostik*, Fakultas Hukum Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, Semarang, 2017.