



PROSIDING

SKN 2017

Seminar Keselamatan Nuklir

TEMA:
**Pengembangan Pengawasan Ketenaganukliran
Berbasis Teknologi Informasi dan
Komunikasi Publik**

BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

Jl. Gajah Mada No. 8 Jakarta Pusat 10120
Telp. (+62-21) 63858269/70, Fax. (+62-21) 63858275



PROSIDING

 **SKN 2017**
Seminar Keselamatan Nuklir

TEMA:
Pengembangan Pengawasan Ketenaganukliran
Berbasis Teknologi Informasi dan
Komunikasi Publik

BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
Jl. Gajah Mada No. 8 Jakarta Pusat 10120
Telp. (+62-21) 63858269/70, Fax. (+62-21) 63858275

KATA PENGANTAR

Dr. Syahrir, M.Sc
Ketua Panitia



Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat dan kesehatan yang diberikan, sehingga prosiding Seminar Keselamatan Nuklir ini dapat terselesaikan dengan baik. Prosiding ini berisi kumpulan makalah-makalah dari para penyaji yang telah dipresentasikan dan didiskusikan pada acara Seminar Keselamatan Nuklir BAPETEN Tahun 2017 yang bertemakan “**Pengembangan Pengawasan Ketenaganukliran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Publik**”.

Seminar ini terselenggara atas kerjasama Badan Pengawas Tenaga Nuklir dan program studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Gadjah Mada, yang diadakan pada tanggal 1 Agustus 2017 bertempat di Auditorium FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Seminar dihadiri oleh pemangku kepentingan dari seluruh daerah di Indonesia baik dari berbagai universitas maupun instansi pemerintah terkait. Pada seminar ini hadir juga pembicara utama yaitu Susanna Loof sebagai salah satu pakar komunikasi publik dari IAEA.

Makalah yang disajikan dalam prosiding sebanyak 68 dari 99 makalah yang masuk. Makalah dibagi menjadi 3 kelompok yaitu Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif dengan 12 makalah oral dan 15 makalah poster, Instalasi dan Bahan Nuklir dengan 9 makalah oral dan 21 makalah poster, dan Umum dengan 7 makalah oral dan 4 makalah poster.

Kami menyadari bahwa prosiding ini tentu saja tidak luput dari kekurangan, untuk itu segala saran dan kritik kami harapkan demi perbaikan prosiding pada terbitan tahun-tahun yang akan datang. Akhirnya kami berharap prosiding ini semoga dapat menjadi sumber informasi bermanfaat bagi yang memerlukan.

Jakarta, 24 November 2017

SAMBUTAN



Prof. Dr. Ir. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc, IPU
Kepala BAPETEN

Selamat pagi, Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahi kita semua dengan kesehatan dan kesempatan sehingga pada pagi yang berbahagia ini kita dapat menghadiri Seminar Keselamatan Nuklir 2017 BAPETEN, yaitu seminar yang diselenggarakan untuk mengakomodasi segenap perkembangan ilmiah guna meningkatkan kualitas pengawasan ketenaganukliran di Indonesia.

Tenaga nuklir dapat memberikan manfaat kepada masyarakat, tetapi pada sisi yang lain mempunyai risiko bila tidak dilakukan pengawasan dengan baik, untuk mengurangi terjadinya potensi resiko tersebut maka diperlukan pengawasan yang ketat dengan berdasar pada aspek *safety*, *security*, dan *safeguards* (3S). Pemanfaatan tenaga nuklir harus memenuhi tingkat keselamatan dan keamanan serta seifgard sesuai dengan ketentuan dan persyaratan yang berlaku.

Sesuai dengan Seminar kali ini yang bertema “**Pengembangan Pengawasan Ketenaganukliran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Publik**”. Perkembangan teknologi informasi dan semakin perlu dibukanya porsi keterlibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan sangat diperlukan untuk mencapai pengawasan ketenaganukliran yang efektif. Kedua hal ini akan menjadi pokok bahasan oleh para pembicara kunci kita.

Berdasarkan UU No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, salah satu tujuan pengawasan adalah untuk menjamin keselamatan pekerja, masyarakat dan lingkungan hidup. Undang-undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mensyaratkan keterlibatan masyarakat dalam izin lingkungan untuk suatu kegiatan dengan risiko tinggi. Selain itu efektivitas pengawasan meningkat seiring besarnya partisipasi publik di dalamnya. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu adanya komunikasi antara BAPETEN, stakeholder dan masyarakat. Melalui komunikasi diharapkan akan terbangun kesepahaman dalam mencapai tujuan pengawasan. Komunikasi Publik ini dimaksudkan agar masyarakat luas mengerti dan memahami dengan baik akan tugas dan fungsi lembaga dalam mengemban tugas, sesuai UU No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran, sekaligus dinamisasi regulasi seiring perkembangan kemajuan zaman dan semakin pesatnya pertumbuhan pemanfaatan tenaga nuklir di tanah air.

Melihat perkembangan pemanfaatan tenaga nuklir yang semakin pesat saat ini, BAPETEN tidak lagi hanya menitikberatkan pada 3 pilar pengawasan yaitu peraturan, perizinan dan inspeksi, tetapi juga melibatkan teknologi informasi dan komunikasi publik. Masalah keamanan nuklir juga mengemuka sebagai akibat dampak perkembangan digital salah satunya berupa *cyber attacks* maupun pemanfaatannya dengan teknologi lainnya seperti senjata pemusnah. Seiring dengan itu, pemanfaatan teknologi informasi pada pengawasan ketenaganukliran juga berkembang dengan pesat dan telah diaplikasikan di BAPETEN. Hal ini akan dibahas lebih lanjut pada pembicaraan saya nanti.

Untuk meningkatkan penguatan pengawasan ketenaganukliran untuk kesejahteraan dan kemandirian bangsa, BAPETEN akan terus menggalang kerjasama dengan berbagai pihak yang menjadi stakeholder BAPETEN, seperti BATAN, KEMENKES, organisasi profesi, organisasi masyarakat, perguruan tinggi, dan sebagainya.

Demikian hal ini kami sampaikan, Selanjutnya dengan mengucapkan Bismillahirrahmaanirrahiim, Seminar Keselamatan Nuklir BAPETEN 2017 ini resmi dibuka.

Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR KESELAMATAN NUKLIR 2017

1. PENGARAH	:	Prof. Dr. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc., IPU	BAPETEN
		Dr. Khoiril Huda, M.Eng	BAPETEN
		Drs. Hendriyanto Hadi Tjahyono, M.Si	BAPETEN
		Prof. Dr. Triyono, S.U.	UGM
2. PENANGGUNGJAWAB	:	Dr. Eng. Yus Rusdian Akhmad	BAPETEN
		Drs. Edi Winarko, M.Sc., P.hD	UGM
3. PENYELENGGARA			
Ketua	:	Dr. Syahrir, M.Sc	BAPETEN
Wakil Ketua	:	1. Dra. Leily Savitri	BAPETEN
		2. Nurul Hidayat, M.Kom.	UGM
Sekretariat	:	1. Iswandarini	BAPETEN
		2. Intanung Syafitri, S.Si	BAPETEN
		3. Diella Ayudhya Susanti, MIL	BAPETEN
		4. Nurhandiansyah, ST	BAPETEN
		5. Hani Febri Mustika, S.Kom.	UGM
Sie Persidangan			
Koordinator	:	Rini Suryanti, M.Si	BAPETEN
Anggota		1. Zalfy Hendry Eka Putra, MT	BAPETEN
		2. Endang Kunarsih, M.Si	BAPETEN
		3. Indah Annisa, M.Si	BAPETEN
		4. Lia Farhatuaini, S.Kom	UGM
		5. Putu Sugiartawan, M.Cs.	UGM
		6. Muh Amin Nurrohmat, S.Kom.	UGM
Sie Perlengkapan			
Koordinator	:	Sugeng Raharjo	UGM
Anggota		1. Ardi Susanto, S.Kom	UGM
		2. Noviazida, SE	BAPETEN
		3. Samsuri	BAPETEN
		4. Ardhiantoro S. Purnomo, SST	BAPETEN
		5. Kuspriyanto, SE	BAPETEN
Sie Dokumentasi Ilmiah dan Prosiding			
Koordinator	:	Dias Aziz Pramudita, S.Pd.	UGM
Anggota		1. Rusmanto, M.Si	BAPETEN
		2. Wawan Susanto, SST	BAPETEN

	3.	Eny Erawati, ST	BAPETEN
	4.	Moekhamad Alfiyan, ST	BAPETEN
	5.	Sudarto, M.Eng	BAPETEN
	6.	Werdi Putra Daeng Beta, MKKK	BAPETEN
	7.	Fuad Fauzi, S.Kom.	UGM
	8.	Prih Haryanta, S.E., M.T.	UGM
4.	PENILAI MAKALAH		
	Koordinator merangkap	:	Ishak, M.Si
	Anggota Penilai		
	Anggota Penilai	1.	Dr. Ing. Sihana
		2.	Dr. rer.nat. M Farchani Rosyid
		3.	Dr. Agfianto Eko Putra, M.Si
		4.	Supriyanto A. Pawiro
		5.	Dra. Elisabeth Supriyatni MAppSc
		6.	Dra. Azhar, M.Sc
		7.	Ir. Budi Rochman M.Sc.
		8.	Dr. Azizul Khakim
		9.	Drs. Reno Alamsyah, M.Sc

JADWAL ACARA
SEMINAR KESELAMATAN NUKLIR 2017

WAKTU	ACARA	KETERANGAN	
08.00 – 08.30	Registrasi	Panitia	
08.30 – 09.00	Menyanyikan lagu Indonesia Raya, Doa dan Safety Induction Aula UGM	UGM	
	Tarian Pembuka	UGM	
09.00 – 09.40	Sambutan dan Pembukaan 1. Laporan Ketua Panitia 2. Sambutan Rektor UGM 3. Sambutan Kepala BAPETEN 4. Pembukaan Staf Ahli Menristekdikti Bidang Infrastruktur (dengan memukul gong) didampingi Kepala BAPETEN, Rektor UGM dan Ketua Panitia 5. Foto Sesi	1. Dr. Syahrir, M.Sc 2. Prof Ir Panut Mulyono, M.Eng, D.Eng 3. Prof. Dr. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc, IPU 4. Ir. Hari Purwanto, M.Sc. DIC	
09.40 – 10.00	Pembicara Kunci	Ir. Hari Purwanto, M.Sc. DIC Staf Ahli Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Bidang Infrastruktur	
10.00 – 10.15	REHAT KOPI Presentasi POSTER sesi 1 (tayangkan slide abstrak)		
10.15 – 10.45	Pembicara 1: Public Communication	Ms. Susanna Loof , IAEA Moderator Pembicara 1: Dra. Taruniyati Handayani, M.Sc Sekre Sidang: Abdul Qohhar T.E.P, MT	
10.45 – 11.00	DISKUSI SESI 1		
11.00 – 11.30	Pembicara 2 :	Prof. Dr. Jazi Eko Istiyanto, M.Sc, IPU Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir	
11.30 – 12.00	Pembicara 3 :	Prof. Dr. Kusminarto Universitas Gadjah Mada Moderator Sesi 2: Drs. Edi Winarko, M.Sc., P.hD Sekre Sidang: Endang Kunarsih, M.Si	
12.00 – 12.15	DISKUSI SESI 2		
12.15 – 13.30	ISHOMA Presentasi POSTER sesi 1 (tayangkan slide abstrak)		
13.30 – 15.45	Presentasi ORAL Kelas FRZR 1 Moderator: Zainal Arifin, MT Sekre sidang: Rini Suryanti dan Samsuri	Presentasi ORAL Kelas IBN/IT/KP Moderator: Dr. Djoko Hari Nugroho Sekre sidang: Zalfy dan Sudarto	
	Presentasi ORAL Kelas Umum Moderator: Dra. Dahlia C Sinaga, MT Sekre sidang: Eni Erawati dan Beta		
	OA1 - Azhar	OB1 – Eri Hiswara	OC1 – Yus Rusdian
	OA2 – Rini Suryanti	OB2 – Nanang Triagung EH	OC2 – Reno Alamsyah
	OA3 – Endang Kunarsih	OB3 – Farid Noor J	Diskusi
	Diskusi	Diskusi	OC3 – Susilo W
	OA4 - Sunarya	OB4 – Arief Isnaeni	OC4 – Nazaroh
	OA5 - Lailatul M	OB5 – Azizul Hakim	OC5 – Arifin M

	OA6 – Yudi Meidiansyah	OB6 – Dewi Prima M	Diskusi
	Diskusi	Diskusi	OC6 - M. Mamat
	OA7 – Haendra Subekti	OB7 – Rahmat Edi H	OC7 – Dewi Apriliani
	OA8 – Wawan Susanto	OB8 – Rahmat Nurcahyo	Diskusi
	OA9 – Chrisantus Aristo	OB9 – Rahmat Edi H	
	Diskusi	Diskusi	
15.45 – 16.15	REHAT KOPI Presentasi POSTER sesi 2 (tayangkan slide abstrak)		
16.15 – 17.00	OA10 - Mukhlisin		
	OA11 – Assef F		
	OA12 - Nurhuda		
	Diskusi		
17.00 – 17.30	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penghargaan kepada 5 (lima) makalah terbaik, 3 (tiga) penyaji oral terbaik dan 3 (tiga) penyaji poster terbaik 2. Perumusan 3. Penutupan <p style="text-align: center;">Pembagian Sertifikat</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketua Panitia 2. Ketua Panitia 3. Dr. Eng. Yus Rusdian Akhmad (Deputi Pengkajian Keselamatan Nuklir BAPETEN) 	

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
SAMBUTAN	iii
SUSUNAN PANITIA SKN 2017	v
JADWAL ACARA	vii
DAFTAR ISI	ix
MAKALAH PENYAJI ORAL FRZR	
BEBERAPA IMPLIKASI NILAI BATAS DOSIS BARU LENSA MATA <i>Azhar</i>	1
TANTANGAN DALAM PEMBERLAKUAN PEMANTUAN DOSIS LENSA MATA UNTUK PEKERJA RADIASI DAN STRATEGI PENYELESAIANNYA <i>Rini Suryanti, Iswandarini</i>	6
PENETAPAN PEMBATAS DOSIS DAN PERANANNYA DALAM UPAYA OPTIMISASI PROTEKSI RADIASI BAGI PEKERJA RADIASI DI FASILITAS KEDOKTERAN NUKLIR <i>Endang Kunarsih</i>	12
OPTIMISASI PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI PADA RADIOLOGI ANAK <i>Leily Savitri, Sunarya</i>	17
PROFIL DOSIS RADIASI PADA PROSEDUR KARDIOLOGI INTERVENSIONAL ANAK DALAM MEMPERKIRAKAN RESIKO TERJADINYA EFEK STOKASTIK : STUDI AWAL <i>Lailatul Muqmiroh, Soegardo IP, Risalatul Latifah, Rusmanto, Anggraini DS, I Ketut Alit U</i>	23
PENGEMBANGAN APLIKASI REKAM DOSIS UNTUK PEMERIKSAAN PAYUDARA DENGAN PESAWAT SINAR-X MAMOGRAFI BERBASIS WEB SERVICE <i>Yudi Meidiansyah, Zaenal Arifin, Muhammad Izzuddin Shofar</i>	28
PERANAN ESTIMASI KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN DALAM MENJAMIN MUTU HASIL UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X RADIOGRAFI MOBILE <i>Endang Kunarsih, Haendra Subekti</i>	35
PENENTUAN SETTING PENYINARAN PESAWAT SINAR-X UNTUK MENDAPATKAN KUALITAS CITRA TINGGI DENGAN DOSIS RENDAH PADA RADIOGRAFI DADA MENGGUNAKAN NILAI RASIO CNR <i>Wawan Susanto</i>	42
TINJAUAN PERSYARAN PERSONIL IRADIATOR DENGAN ZAT RADIOAKTIF KATEGORI I DAN IRADIATOR DENGAN PEMBANGKIT RADIASI PENGION KATEGORI I SEBAGAI BAHAN PERTIMBANGAN PENYUSUNAN RANCANGAN PERATURAN KEPALA BAPETEN TENTANG KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN IRADIATOR <i>Chrisantus Aristo Wirawan Dwipayana</i>	48
VERIFIKASI PAPARAN RADIASI TERHADAP DESAIN PERISAI RADIASI TOMOTERAPI HELIKAL HI-ART <i>Mukhlisin, Asep Saefulloh Hermawan</i>	55
PENENTUAN DOSIS SERAP AIR BERKAS RADIASI Co-60 PESAWAT PISAU GAMMA LEKSELL PERFEXION NO. SERI 6428 <i>Assef Firnando Firmansyah, Sri Inang Sunaryati, Nurman Rajagukguk, Gatot Wurdianto</i>	63
PERFORMA PRODUKSI RADIOFARMAKA POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY (PET) SCAN UNTUK PENEGAKAN DIAGNOSA DI RUMAH SAKIT KANKER DHARMAIS <i>Nurhuda, Listiawadi, Astarina, Ismuha, Kardinah</i>	67

MAKALAH PENYAJI ORAL IBN/IT/KP

PLTN DAN PENDAPAT PUBLIK <i>Eri Hiswara</i>	71
STRATEGI PENGUATAN LANDASAN HUKUM PERSYARATAN KEAMANAN DUNIA MAYA (CYBER SECURITY) DALAM PEMANFAATAN TENAGA NUKLIR UNTUK Mendukung KEAMANAN NUKLIR NASIONAL <i>Nanang Triagung Edi Hermawan</i>	78
INTEGRASI KESELAMATAN DAN KEAMANAN PADA SIKLUS HIDUP SISTEM YANG PENTING UNTUK KESELAMATAN BERBASIS KOMPUTER <i>Farid Noor Jusuf, Catur Febriyanto Sutopo</i>	83
PERHITUNGAN REAKTIVITAS LEBIH REAKTOR KARTINI MENGGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER SCALE <i>Arif Isnaeni</i>	89
KARAKTERISTIK NEUTRONIK SISTEM SAMOP (SUBCRITICAL ASSEMBLY FOR MO-99 PRODUCTION) <i>Azizul Khakim, Syarip dan Suharyana</i>	96
TINJAUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA UNTUK PETUGAS INSTALASI DAN BAHAN NUKLIR <i>Dewi Prima Meiliasari, Bambang Eko Aryadi, Yudi Pramono</i>	103
STUDI KARAKTERISTIK TAPAK ASPEK METEOROLOGI DI KAWASAN SERPONG <i>Rahmat Edhi Harianto, Supyana, Tino Sawaldi AN</i>	108
ANALISIS KEANDALAN KOMPONEN SISTEM PROSES PENDINGIN SEKUNDER REAKTOR RISET G.A. SIWABESSY <i>Rahmat Nurcahyo, Winda Sarmita, M. Dachyar, Edison</i>	113
ANALISIS NUMERIK SIMULASI KEBAKARAN PADA FASILITAS HDR T-51 MENGGUNAKAN GAS PROPAN DENGAN PROGRAM KOMPUTER SYLVIA <i>Rahmat Edhi Harianto</i>	120
PENYAJI ORAL UMUM	
RANCANGAN PENERAPAN PRINSIP JUSTIFIKASI PROTEKSI RADIASI BERBASIS REKOMENDASI IAEA UNTUK PENGAWASAN PEMANFAATAN NUKLIR DI INDONESIA <i>Yus Rusdian Akhmad</i>	126
PENINGKATAN INFRASTRUKTUR KESELAMATAN NUKLIR DI INDONESIA MELALUI KESERTAAN SEBAGAI NEGARA PIHAK KONVENSI KESELAMATAN NUKLIR <i>Reno Alamsyah, Bintoro Aji, Djoko Hari Nugroho</i>	134
PENERAPAN KETIDAKPASTIAN PENGUKURAN DALAM REGULASI KETENAGANUKLIRAN <i>Susilo Widodo</i>	145
PENGARUH SINAR-X/FOTON PADA RENTANG ENERGI (12,7- 661,6) keV TERHADAP RESPON TLD BARC (CaSO ₄ :Dy) DAN ALGORITMA UNTUK EVALUASI RESPON TLD <i>Nazaroh, Rofiq Syaifudin, C. Tuti Budiantari</i>	153
PENGAWASAN DOSIS PEKERJA RADIASI MENGGUNAKAN BALIS PENDORA (PENCATATAN DOSIS PEKERJA RADIASI) SEBAGAI NATIONAL RADIATION WORKER DOSE REGISTRY (NRWDR) <i>Arifin Muhammad Wibowo, Fajariadi</i>	162
KAJIAN REVISI PERATURAN KEPALA BAPETEN TENTANG KESIAPSIAGAAN DAN PENANGGULANGAN KEDARURATAN NUKLIR <i>Mohamad Mamat, Bambang Eko Aryadi</i>	166
TELAAH PERATURAN KEPALA BAPETEN NO.1 TAHUN 2010 TERHADAP PERSYARATAN IAEA SAFETY STANDARD SERIES NO. GSR PART 7 <i>Dewi Apriliani</i>	173

MAKALAH PENYAJI POSTER FRZR

KAJIAN PENERIMAAN DOSIS RADIASI TAHUN 2014 - 2016 PEKERJA RADIASI BIDANG TEKNOLOGI RADIOFARMAKA PTRR BATAN <i>Rr. Djarwanti RPS, Fath Priyadi, Didik Setiaji, Yono Sugiharto</i>	182
KAJIAN PENGAWASAN RADIOAKTIVITAS ALAM LUMPUR SIDOARJO <i>Moekhammad Alfyan</i>	186
PERBEDAAN INDIKATOR NILAI DOSIS RADIASI (CTDI _w) DAN IMAGE NOISE PADA TEKNIK SEKUENS DAN SPIRAL PADA COMPUTED TOMOGRAPHY FACE BONE (STUDI PADA MODALITAS CT SCAN MERK SIEMENS 6 SLICE) <i>Yeti Kartikasari, Sri Mulyati, Bachtiar Arif Nugroho</i>	190
KAJIAN PROGRAM JAMINAN MUTU RADIOTERAPI TEKNIK LANJUT AKSELERATOR LINEAR BERBASIS AAPM TASK GROUP NO. 142 <i>Ahmad Maulana, Mukhlisin</i>	195
ANALISA PENERIMAAN DOSIS SERAP ORGAN REPRODUKSI PADA PEMERIKSAAN RADIOGRAFI ABDOMEN ANTARA PENGGUNAAN TEKNIK kV RENDAH DAN TEKNIK kV TINGGI <i>Rini Indrati, Rika Sumala, Sudiyono, Siti Daryati</i>	203
DOSIS RADIASI PADA PEMERIKSAAN CT SCAN KEPALA DENGAN SCANOGRAM SEJAJAR INFRA ORBITAL MEATAL LINE (IOML) DAN MODIFIKASI SUPRA ORBITAL MEATAL LINE (SOML) <i>Darmini, J. Dahjono, Bagus Dwi Handoko, Dwi Rochmayanti</i>	208
PENINGKATAN KUALITAS PERATURAN KEPALA BAPETEN MELALUI IMPLEMENTASI ISO 9001:2015 <i>Satria Prahara</i>	212
PERUBAHAN-PERUBAHAN PADA REVISI PERATURAN KEPALA BAPETEN NO. 9 TAHUN 2011 TENTANG UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENSIONAL <i>Sawiyah, Soegeng Rahadhy</i>	216
TANTANGAN PENERAPAN OPTIMISASI PADA PEMANFAATAN PESAWAT SINAR-X CT SCAN BERDASARKAN HASIL INSPEKSI <i>Ida Bagus Manuaba, Bambang Riyono</i>	220
TINJAUAN PENGELOLAAN DISUSED SEALED RADIOACTIVE SOURCES (DSRS) DARI PERSPEKTIF PENGATURAN <i>Soegeng Rahadhy</i>	227
DAFTAR PEMERIKSAAN UJI KOMISIONING IRADIATOR DENGAN ZAT RADIOAKTIF KATEGORI IV <i>Chrisantus Aristo Wirawan Dwipayana</i>	231
PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PADA PESAWAT TELETERAPI DI INDONESIA DAN ASPEK KESELAMATANNYA <i>Assef Firnando Firmansyah, Sri Inang Sunaryati, Nurman Rajaguguk, Gatot Wurdianto</i>	238
PENILAIAN DOSIS ORANG REPRESENTATIF DARI DISPERSI ATMOSFERIK LEPASAN RADIOAKTIVITAS DI KAWASAN NUKLIR SERPONG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK CROM <i>Diella Ayudhya Susanti, Moekhammad Alfyan</i>	243
PROSES DAUR ULANG ZAT TERBUNGKUS CESIUM-137 YANG SUDAH TIDAK DIGUNAKAN BERDASARKAN PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 61 TAHUN 2013 <i>Suhaedi Muhammad, R.r. Djarwanti, RPS</i>	248
MAKALAH PENYAJI POSTER IBN/IT/KP	
KAJIAN PERATURAN DAN STANDAR SISTEM INSTRUMENTASI DAN KENDALI PADA PLTN <i>Liliana Yetta Pandi, Mohammad Tharil Azis, Sri Budi Utami</i>	252
PERANAN CLEARINGHOUSE DALAM PENGAWASAN KETENAGANUKLIRAN <i>Catur Febriyanto</i>	259

LEPASAN RADIASI DARI PENGOPERASIAN REAKTOR SERBA GUNA GA SIWABESSY KE LINGKUNGAN <i>Liliana Yetta Pandi, Veronica Tuka</i>	264
KOMPETENSI DASAR UNTUK PETUGAS PERAWATAN INSTALASI NUKLIR NON REAKTOR (INNR) <i>Imron, Ardiyani Eka Patriasari, Supyana</i>	268
PENGEMBANGAN PERATURAN MENGENAI KESELAMATAN OPERASI REAKTOR NONDAYA <i>Angga Kautsar, Dwihardjo Rushartono, Yudi Pramono</i>	273
TINJAUAN PENERAPAN ASPEK KESELAMATAN PADA INSTALASI ELEMEN BAHAN BAKAR EKSPERIMENTAL BERDASAR IAEA-TECDOC 1221 <i>Nudia Barenzani, Sjafruddin</i>	277
MANAJEMEN DESAIN DALAM PEMBANGUNAN INSTALASI NUKLIR <i>Arifin Muhammad Susanto</i>	283
MANAJEMEN RISIKO DALAM KONSTRUKSI INSTALASI NUKLIR/PLTN DAN PERATURAN YANG BERLAKU DI INDONESIA <i>Arifin Muhammad Susanto</i>	291
KEBIJAKAN DAN STRATEGI NASIONAL KESELAMATAN NUKLIR DAN RADIASI <i>Donni Taufiq</i>	298
ANALISIS SPEKTRUM NEUTRON ELEMEN BAKAR TRIGA 2000 BANDUNG AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR <i>Hidayati Amar, MT.</i>	303
KONSEP PENGEMBANGAN PENGATURAN PROTEKSI FISIK INSTALASI DAN BAHAN NUKLIR SERTA PENGANGKUTAN BAHAN NUKLIR <i>Suci Prihastuti, Zulfiandri</i>	309
KESELAMATAN PENANGANAN DAN PENYIMPANAN BAHAN BAKAR BEKAS REAKTOR BERPENDINGIN GAS / HIGH TEMPERATURE GAS REACTOR (HTGR) DITINJAU DARI ASPEK TEKNIS, LEGAL, DAN KEBIJAKAN STRATEGI NASIONAL <i>Pandu Dewanto dan Agus Yudhi Pristianto</i>	315
KAJIAN NEUTRONIK PERANGKAT SUBKRITIK UNTUK PRODUKSI MO-99 (SAMOP) <i>Diah Hidayanti Sukarno</i>	321
PENERAPAN NILAI BATAS LEPASAN RADIOAKTIVITAS ATMOSFERIK DI KAWASAN NUKLIR SERPONG <i>Arif Yuniarto, Syahrir, Untara, Chevy Cahyana</i>	327
EVALUASI KESELAMATAN REAKTOR DITINJAU DARI NILAI SHUTDOWN MARGIN PADA SISTEM SUBCRITICAL ASSEMBLY FOR 99Mo PRODUCTION (SAMOP) <i>Yunita Anggraini, Riyatun, Suharyana, Azizul Khakim</i>	334
KAJIAN KESELAMATAN ASPEK LEPASAN BAHAN BERBAHAYA ETILEN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK ALOHA <i>Nur Siwhan</i>	339
EVALUASI KESELAMATAN HTR-10 KETIKA TERJADI KECELAKAAN KOMPAKSI BAHAN BAKAR DENGAN KODE MVP <i>Uswatun Chasanah, Riyatun, Suharyana, Azizul Khakim</i>	343
ANALISIS KONSENTRASI UDARA AKIBAT KECELAKAAN REAKTOR KARTINI DITINJAU DARI VARIASI BAHAN BAKAR YANG MELELEH DENGAN SOFTWARE PC-COSYMA <i>Hanifah Nur Syafitri, Suharyana, Diah Hidayanti</i>	348
PERHITUNGAN DETERMINISTIK DAMPAK RADIOLOGI KECELAKAAN REAKTOR KARTINI TERHADAP KONSENTRASI RADIONUKLIDA DI TANAH MENGGUNAKAN SOFTWARE PC-COSYMA <i>Desintha Fachrunnisa, Diah Hidayanti, Suharyana</i>	353
DESKRIPSI KONDISI AT ONE STUCK ROD HTR-10 DITINJAU DARI NILAI SHUTDOWN MARGIN <i>Rizki Budi Rahayu, Riyatun, Suharyana, Azizul Khakim</i>	358
PERHITUNGAN DAMPAK RADIOLOGI AKIBAT PENGOPERASIAN HTGR DENGAN PROGRAM KOMPUTER CROM <i>Agus Waluyo</i>	363

MAKALAH PENYAJI POSTER UMUM

KAJIAN PENATALAKSANAAN KESEHATAN PEKERJA RADIASI YANG MENERIMA DOSIS RADIASI BERLEBIH <i>Suhaedi Muhammad, R.r. Djarwanti, RPS, Susyati</i>	368
KOPERASI SEBAGAI PELAKSANA DI DALAM UNDANG-UNDANG NOMOR 10 TAHUN 1997 <i>Dewi Prima Meiliasari, Dwihardjo Rushartono, Yudi Pramono</i>	372
PENGEMBANGAN PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR MENGENAI LABORATORIUM ANALISIS RADIOAKTIVITAS LINGKUNGAN <i>Hermawan Puji Yuwana</i>	377
TINJAUAN INTEGRATED NUCLEAR SECURITY SUPPORT PLAN (INSSP) DALAM IMPLEMENTASI KEAMANAN NUKLIR DI INDONESIA <i>Indah Annisa</i>	383

LAMPIRAN

Lampiran A. MAKALAH PEMBICARA KUNCI
Lampiran B. TANYA JAWAB PRESENTASI ORAL DAN POSTER
Lampiran C. TANYA JAWAB SIDANG PLENO PEMBICARA KUNCI
Lampiran D. PENGHARGAAN



MAKALAH PENYAJI ORAL IBN/IT/KP





PLTN DAN PENDAPAT PUBLIK

Eri Hiswara

Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi BATAN

e-mail: e.hiswara@batan.go.id

ABSTRAK

Energi nuklir dalam bentuk PLTN telah dimanfaatkan oleh banyak negara di dunia ini untuk menghasilkan listrik. Namun demikian, seperti yang terjadi pada produk teknologi yang lain, pendapat publik terbelah antara mereka yang mendukung dengan yang menolak kehadiran PLTN. Untuk melihat pendapat publik terhadap PLTN ini telah dilakukan berbagai jajak pendapat yang dilakukan secara sporadis maupun secara berkala. Jajak pendapat sporadis umumnya dilakukan di negara yang belum memiliki PLTN, sementara negara yang telah memilikinya biasa melakukan jajak pendapat ini secara berkala. Jajak pendapat mungkin saja tidak cukup akurat, namun sampai saat ini masih menjadi satu-satunya cara untuk memahami pandangan publik untuk suatu isu tertentu. Makalah ini membahas beberapa jajak pendapat publik yang dilakukan di beberapa negara terkait PLTN. Secara umum dapat dikatakan bahwa sampai kuartal pertama tahun 2011 dukungan terhadap PLTN di dunia sebenarnya cukup tinggi. Namun setelah terjadinya kecelakaan PLTN Fukushima di Jepang pada 11 Maret 2011, dukungan tersebut mulai menurun. Penurunan dukungan ini cukup signifikan di Jepang, namun tidak terlalu nyata di negara lain. Di AS, kendati penentangan terhadap PLTN meningkat, hasil jajak pendapat menyiratkan bahwa penyebab utama meningkatnya penentangan adalah karena menurun tajamnya harga migas, dan bukan karena kekhawatiran terhadap bahaya dari pengoperasian PLTN. Masih tingginya kepercayaan masyarakat atas keselamatan PLTN juga diperoleh dari jajak pendapat yang dilakukan di Inggris. Di Swiss masyarakat negara ini menolak rencana Partai Hijau untuk mempercepat penutupan PLTN untuk beralih ke energi terbarukan pada tahun 2050, sementara di Indonesia jajak pendapat yang dilakukan pada tahun 2015 menunjukkan bahwa 75,3% masyarakat menerima pembangunan PLTN sebagai salah satu alternatif penyedia kebutuhan listrik di Indonesia.

Kata kunci: PLTN, pendapat publik, jajak pendapat, PLTN Fukushima

ABSTRACT

Nuclear energy in the form of nuclear power plant (NPP) has been utilized in many countries in this world to produce electricity. However, as happen to other technology products, public opinion is divided between those support and those against the existence of nuclear power. Various sporadic or regular polls have been carried out to observe this opinion. Sporadic polls are usually conducted in countries without nuclear power, whereas in countries with nuclear power the polls are conducted regularly. Opinion polls may be imprecise, but they are the only readily available tool to understand the public's views on a certain issue. This paper discusses some latest public opinion polls on nuclear power plant conducted in several countries. It can be said in general that until the first quarter of 2011, support for nuclear power plant in the world is quite high. However, after the accident of the Fukushima Nuclear Power Plant in Japan in March 11, 2011, the support is slowly decreasing. This decrease is quite significant in Japan, but not in other countries. In the US, even though the opposition to NPP increases, the poll showed that the main reason for it is the sharp decline in oil and natural gas prices, and not because of fear from the NPP operation. The public trust to the safety of NPP is also still high in the UK. In Switzerland its population rejected the plan from the Green Party to speed up exit from nuclear energy to switch to renewable energy in 2050, while in Indonesia the poll in 2015 showed that 75.3% of population accepted NPP is one of alternatives for electricity generation in Indonesia.

Keywords: NPP, public opinion, opinion poll, Fukushima NPP

I. PENDAHULUAN

Energi nuklir merupakan komponen yang penting dalam pasokan listrik di banyak negara. Sampai 31 Desember 2015, sebanyak 441 pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) tengah beroperasi di dunia dengan kapasitas total 382,9 GW(e) [1]. Kapasitas ini bertambah 6,6 GW(e) dari tahun 2014 karena adanya sepuluh koneksi grid yang baru (dari delapan PLTN di Cina, dan masing-masing satu di Rusia dan Republik Korea). Selain itu, sampai akhir tahun 2015 tercatat sekitar 68 PLTN tengah dibangun, yang sebagian besar berada di Asia, dan 8 PLTN mulai dibangun (6 di Cina

dan masing-masing satu di Pakistan dan di Uni Arab Emirat).

Pada dekade tahun belakangan ini banyak negara yang menyatakan, atau kembali menyatakan, ketertarikannya pada PLTN. Beberapa isu seperti perubahan iklim, pertumbuhan ekonomi, keamanan energi dan ketersediaan bahan bakar fosil dalam jangka panjang merupakan faktor-faktor yang menyebabkannya.

Sudah tentu, pada awalnya sumber energi baru dan terbarukan merupakan sumber energi yang lebih dahulu dilirik. Namun, sumber energi baru dan

terbarukan ini disadari hanya memberikan jawaban yang parsial terhadap kebutuhan yang ada. Banyak negara yang berpaling ke nuklir karena sumber energi ini nyaris tidak mengeluarkan gas rumah kaca, disamping ketersediaan uranium yang cukup besar di dunia untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar PLTN.

Namun demikian, kekhawatiran yang besar terhadap keamanan dan keselamatannya mengakibatkan PLTN menjadi tidak populer di mata publik, terlebih setelah terjadinya kecelakaan pada PLTN Fukushima di Jepang pada bulan Maret 2011 yang lalu. Karena itu, baik bagi pemerintah suatu negara yang akan pertama kali membangun, mengganti atau memperbesar kapasitas PLTN-nya, penerimaan publik merupakan suatu hal yang harus dihadapi.

Besarnya kekhawatiran terhadap isu terkait PLTN ini mengakibatkan banyaknya dilakukan jajak pendapat mengenai pandangan publik terhadap isu ini. Hasil jajak pendapat semacam ini juga dapat menjelaskan ada tidaknya dukungan nasional terhadap program PLTN suatu pemerintahan. Hal ini sesuai dengan pedoman IAEA untuk negara yang ingin membangun PLTN, bahwa 'pemerintah harus memberikan pernyataan yang jelas tentang keinginannya untuk membangun PLTN, dan mengkomunikasikan keinginannya itu kepada publik lokal, nasional, regional dan internasional' [2].

Jajak pendapat mungkin saja tidak cukup akurat, namun sampai saat ini masih menjadi satu-satunya cara untuk memahami pandangan publik mengenai suatu isu tertentu. Untuk menghindari adanya kepentingan tertentu dari hasilnya, jajak pendapat biasanya dilakukan oleh suatu organisasi yang independen.

Berbagai strategi yang dilakukan dan kesimpulan yang diperoleh dari jajak pendapat di sejumlah negara cukup menarik untuk dipelajari dan dipahami. Sudah tentu, pelaksanaan suatu jajak pendapat bergantung pada banyak variabel, termasuk situasi dan kondisi sosial dan budaya dari masyarakat setempat.

Dalam tulisan ini secara singkat akan diuraikan beberapa jajak pendapat terkait PLTN dalam beberapa tahun terakhir ini, sebelum maupun sesudah terjadinya kecelakaan pada PLTN Fukushima, Jepang. Diharapkan bahwa pengalaman berbagai negara dalam melaksanakan suatu jajak pendapat dapat menjadi pertimbangan dalam menyusun strategi yang lebih baik untuk melakukan jajak pendapat di Indonesia dengan responden yang cukup besar dan berasal dari berbagai lokasi di seluruh Indonesia.

II. METODOLOGI

Pembahasan mengenai pendapat publik mengenai PLTN pada makalah ini dilakukan dengan metode deskriptif melalui studi literatur. Ruang lingkup pembahasan hanya jajak pendapat yang terkait langsung dengan pengoperasian PLTN, dan tidak membahas isu lain seperti penambangan uranium, pasokan bahan bakar atau prosedur penanggulangan kecelakaan PLTN.

III. POKOK BAHASAN

Studi Eurobarometer

Sejak tahun 1973 Komisi Eropa telah melakukan sejumlah studi jajak pendapat di negara-negara anggotanya. Jajak pendapat dilakukan untuk berbagai topik seperti perluasan keanggotaan, situasi sosial, kesehatan, teknologi informasi, dan juga energi. Jajak pendapat terakhir tentang teknologi energi dilakukan pada tahun 2006, dan meliputi isu energi secara umum dan kemudian secara khusus mengenai isu energi nuklir untuk memahami topik yang paling dikhawatirkan dan mengapa [3].

Jajak pendapat dilakukan di seluruh negara dan calon negara anggota Komisi Eropa, baik yang memiliki maupun yang tidak memiliki PLTN. Jumlah responden sebanyak lebih dari 24 ribu orang, dan dilakukan dengan cara wawancara tatap muka langsung.

Jajak pendapat menunjukkan bahwa dukungan untuk PLTN bervariasi antar negara dengan rata-rata 20%, dan dukungan tampak lebih kuat di negara yang memiliki PLTN. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena mereka yang tinggal di negara yang memiliki PLTN lebih mengenal dan memahaminya, mendapat informasi yang lebih baik dan lebih menyadari akan manfaat dari PLTN tersebut.

Hipotesis bahwa komunikasi yang baik akan meningkatkan dukungan juga dapat disimpulkan dari hasil jajak pendapat Eurobarometer yang lain tentang orang Eropa dan keselamatan nuklir pada tahun 2007 [4]. Dalam menjawab pertanyaan apakah mereka telah menerima informasi dengan baik tentang keselamatan nuklir, dan apa pengaruhnya, mereka yang merasa telah mengetahui masalah keselamatan nuklir mempersepsikan risiko lebih rendah dibanding mereka yang merasa kurang memahaminya. Sekali lagi, mereka yang mempersepsikan risiko lebih rendah adalah mereka yang merasa telah memahami isu keselamatan nuklir ini.

Pada survei Eurobarometer tentang orang Eropa dan Keselamatan Nuklir berikutnya pada tahun 2009, beberapa kesimpulan yang diperoleh adalah [5]:

1. Penentangan terhadap pengembangan nuklir lebih lanjut sebagian besar terkait dengan persepsi risiko dari energi nuklir, dimana mayoritas masih menganggap energi nuklir sebagai ancaman dibanding sebagai sumber energi yang netral, baik dari perspektif umum maupun perorangan
2. Persepsi risiko terhadap energi nuklir relatif stabil sejak tahun 2006, dengan lemahnya upaya pengamanan untuk melindungi PLTN dari serangan teroris. Selain itu, pembuangan serta manajemen limbah radioaktif juga dipersepsikan menjadi bahaya terbesar dari energi nuklir.
3. Penduduk Eropa sangat peduli terhadap pentingnya upaya keselamatan dan proteksi dalam energi nuklir, dan merasa sangat sedikit mengetahui mengenai isu keselamatan nuklir yang terkait dengan PLTN.
4. Pengetahuan dan informasi merupakan hal yang krusial dalam menentukan perilaku. Penduduk Eropa menerima informasi mengenai isu nuklir paling banyak dari media massa, namun merasa

informasi tersebut tidak cukup. Karena itu, mereka ingin lebih banyak mengetahui manajemen limbah radioaktif dan prosedur pemantauan lingkungan.

Studi di AS

Salah satu jajak pendapat terkait PLTN di AS dilakukan oleh Angus Reid secara *online* pada Februari 2010 [6]. Pada survei yang melibatkan 1010 orang AS, 48% responden mendukung PLTN lebih banyak lagi di AS, sementara 34% menolaknya. Dalam hal kekhawatiran yang terkait PLTN, 81% responden menyatakan kekhawatiran terhadap manajemen limbah nuklir, 74% khawatir teknologi nuklir jatuh ke tangan ekstremis, 73% khawatir dengan risiko kesehatan pada penduduk yang tinggal di sekitar PLTN, dan 72% khawatir akan terjadinya kecelakaan pada PLTN.

Jajak pendapat lain yang dilakukan Gallup pada bulan Maret 2009 melalui wawancara telepon terhadap 1012 penduduk dewasa AS menunjukkan dukungan yang tinggi terhadap PLTN di negara tersebut [7]. Sebanyak 59% responden menyatakan dukungannya, dengan 27% bahkan sangat mendukung. Selain itu, 56% yakin bahwa PLTN aman, sementara yang tidak menyetujuinya hanya 42%.

Pada kenyataannya, jajak pendapat yang dilakukan Gallup sejak tahun 1994 menunjukkan dukungan terhadap PLTN oleh masyarakat AS cukup stabil di atas 50%, kecuali tahun 2001 yang berkurang menjadi 46%. Pandangan yang sangat mendukung juga cukup stabil di sekitar angka 20%, sebelum meningkat menjadi 27% pada tahun 2009.

Studi di Jepang

Pada bulan Oktober 2009, 1850 orang setuju untuk terlibat dalam survei terkait PLTN yang dilakukan oleh kantor kabinet Jepang [8]. Pada survei yang dilakukan secara wawancara langsung ini, 49,8% responden menyatakan setuju bahwa PLTN di Jepang harus dipromosikan lebih bijaksana, sementara 39,5% responden menyatakan kepuasannya atas rekam jejak operasi PLTN di Jepang.

Dalam hal kekhawatiran, 75,2% takut akan terjadi kecelakaan PLTN di Jepang, sementara gempa bumi menempati peringkat dua sebagai hal yang ditakutkan. Selain itu, sebagian besar responden (45,3%) tidak menghendaki dibangunnya fasilitas pembuangan limbah nuklir di kota atau di sekitar kota tempat tinggalnya.

Studi di Australia

Menyusul ajakan PM Australia Howard untuk melakukan debat terkait pembangunan PLTN di negara ini, surat kabar *The Australian* melalui Newpoll melakukan survei pada Mei 2006 [9]. Tidak mengejutkan bahwa 51% dari 1200 responden menyatakan penolakannya, 35% mendukung dan 15% tidak menyatakan pendapatnya.

Survei juga menunjukkan bahwa 66% responden menolak pembangunan PLTN di daerah mereka, 25% mendukung dan 9% tidak berpihak. Kenyataan ini menyimpulkan bahwa isu tapak akan menjadi pusat perdebatan sekiranya PLTN akan dibangun di Australia.

Studi IAEA

Studi pendapat publik global dan isu IAEA dilakukan oleh Globescan pada tahun 2005 [10]. Responden berjumlah sekitar 1000 orang dewasa yang berasal dari 18 negara. Studi dilakukan melalui telepon dan wawancara tatap muka langsung. Negara responden juga dibedakan atas negara pemilik PLTN dan negara bukan pemilik PLTN.

Jajak pendapat menyimpulkan antara lain bahwa sebanyak 28% responden menyatakan PLTN aman dan perlu dibangun PLTN baru, 34% menyatakan mendukung PLTN yang telah ada namun tidak perlu membangun yang baru, sementara hanya 25% yang menyatakan PLTN berbahaya dan harus ditutup.

Salah satu negara yang penduduknya dijadikan responden adalah Indonesia. Dengan jumlah responden 1000 orang, survei yang dilakukan di kota Jakarta dan Surabaya ini dilakukan secara tatap muka langsung pada bulan Agustus 2005. Menarik untuk dicatat pandangan responden Indonesia terhadap beberapa isu spesifik yang dilakukan pada studi IAEA ini.

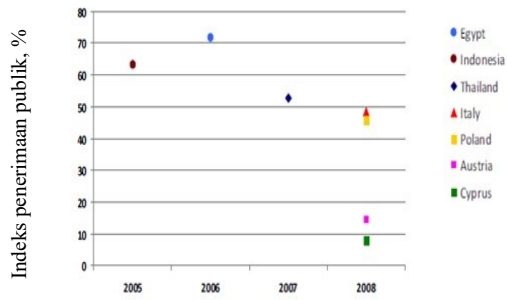
Terhadap isu dukungan terhadap PLTN, 33% menyatakan aman, 31% mendukung yang ada namun menolak pembangunan baru, dan 28% menyatakan PLTN berbahaya dan harus ditutup. Dibanding dengan persentase rata-rata yang dikutip sebelumnya, tampak bahwa persentase responden Indonesia yang menyatakan PLTN aman dengan yang menyatakan PLTN berbahaya sama-sama lebih besar dari persentase rata-rata, meski yang menyatakan PLTN aman sedikit lebih besar dari yang menyatakannya berbahaya.

Dalam kaitan dukungan terhadap PLTN sebagai jawaban terhadap perubahan iklim, sebanyak 52% responden Indonesia setuju penggunaan PLTN perlu diperluas, dengan hanya 40% yang menyatakan ketidaksetujuannya. Informasi terkait perubahan iklim ini diberikan setelah responden menjawab pertanyaan tentang dukungannya terhadap PLTN. Perubahan pandangan dari sebelum informasi diberikan dan setelah diberikan bagi responden Indonesia adalah +19%.

Perubahan pandangan hingga +19% merupakan yang terbesar dibanding negara lain. Beberapa negara yang perubahan pandangannya cukup besar adalah Hongaria dan Perancis (+17%), Korea Selatan dan Meksiko (+14%), dan Jerman (+16%).

Berdasar data survei Globescan ini IAEA menyusun suatu indeks penerimaan publik (*public acceptance index*), yaitu angka rata-rata hasil survei untuk suatu negara dan tahun, dinormalisasikan ke skala dari 0 (menolak penuh) dan 100 (menyetujui penuh) [11].

Seperti terlihat pada Gambar 1, dari tujuh negara yang tidak memiliki PLTN, lima negara memiliki nilai indeks penerimaan publik (IPP) berada di atas atau dekat dengan 50%, dengan IPP di Indonesia lebih dari 60%. Hal ini menunjukkan bahwa penerimaan publik perkotaan di Indonesia terhadap PLTN cukup positif.



Gambar 1. Penerimaan publik di sejumlah negara yang tidak memiliki PLTN [11].

Jajak Pendapat Setelah Kecelakaan PLTN Fukushima

Berbagai jajak pendapat yang hasilnya disampaikan di atas dilakukan sebelum tahun 2011. Pada tanggal 11 Maret 2011, gempa bumi berkekuatan lebih dari 9 skala Richter mengguncang pantai timur bagian utara Jepang. Gempa yang sangat besar ini memicu terjadinya tsunami yang menerjang pantai timur Jepang dan membawa dampak yang dahsyat pada daerah yang cukup luas. Gempa dan, terutama, tsunami, ini juga memberikan dampak kecelakaan yang hebat terhadap PLTN Fukushima Dai-ichi.

Seperti sudah dapat diduga, kecelakaan PLTN Fukushima juga memberikan dampak yang besar pada pandangan umum terhadap PLTN. Berbagai jajak pendapat yang dilakukan setelah kecelakaan PLTN Fukushima ini menunjukkan kecenderungan penurunan terhadap kepercayaan seseorang terhadap keselamatan dan keamanan PLTN.

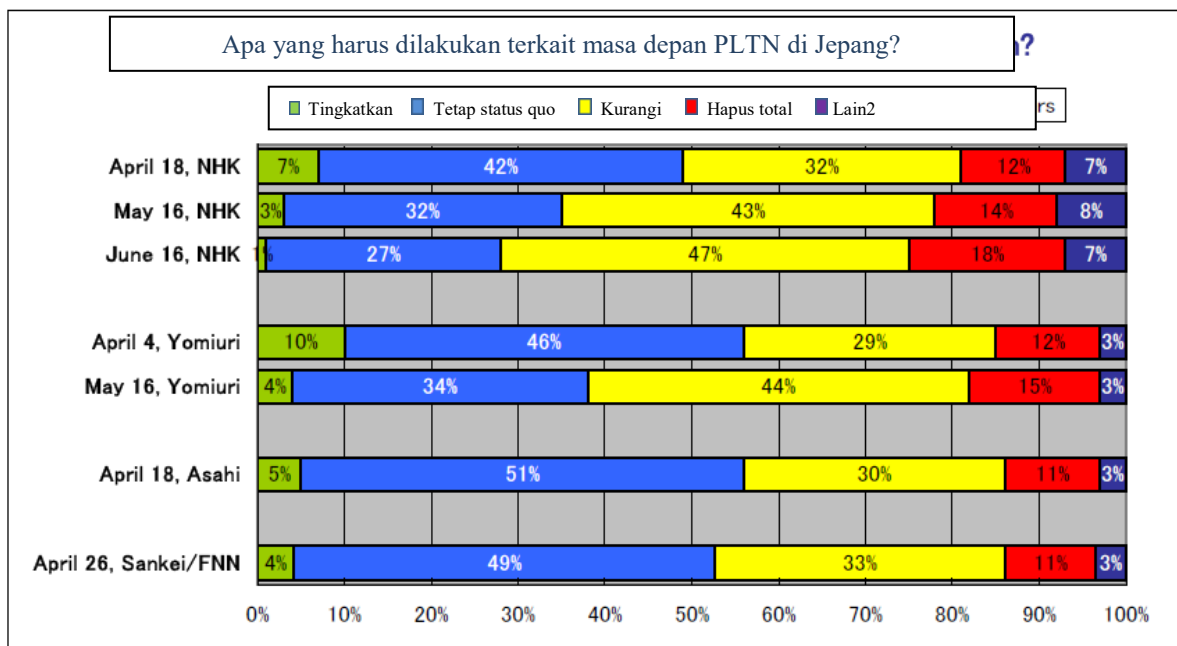
Di Jepang, berbagai jajak pendapat dilakukan secara berkala segera setelah kecelakaan terjadi. Gambar 2 memperlihatkan ringkasan jajak pendapat mengenai pandangan masyarakat mengenai masa depan PLTN di Jepang yang dilakukan oleh empat media terbesar di Jepang dalam satu dua bulan setelah

kecelakaan terjadi [12]. Dari ringkasan tersebut terlihat bahwa mereka yang menginginkan diturunkannya peranan dan penutupan total PLTN jauh lebih tinggi dari mereka yang menginginkan peningkatan peran PLTN.

Empat tahun setelah kecelakaan PLTN Fukushima berlalu, masyarakat Jepang makin besar keinginannya untuk beralih dari PLTN. Jajak pendapat yang dilakukan NHK menunjukkan bahwa 70% masyarakat Jepang ingin agar PLTN ditutup total atau kebergantungannya pada PLTN diturunkan secara signifikan, sementara Yomiuri Shimbun melaporkan bahwa 57% masyarakat Jepang berpendapat dalam jangka pendek dan menengah PLTN yang ada masih dapat beroperasi dan tidak perlu membangun PLTN baru [13]. Namun untuk jangka panjang, 71% memilih energi matahari dan hanya 6% yang tetap memilih nuklir.

Di AS, jajak pendapat yang dilakukan Gallup pada Maret 2016 untuk pertama kalinya menunjukkan bahwa 54% masyarakat AS menentang PLTN, sementara yang mendukung ternyata menurun menjadi 44% [14]. Pada tahun sebelumnya (2015), jajak pendapat Gallup menunjukkan mereka yang menentang masih 43% sementara yang mendukung berada pada angka 51%.

Namun demikian, hasil yang berbeda dijumpai pada survei yang dilakukan oleh Bisconti Research dan Quest Global Research Group untuk NEI pada bulan September-Oktober 2016 [15]. Dalam survei ini 65% masyarakat AS mendukung PLTN, dan hanya 32% yang menentangnya. Survei juga mendapatkan bahwa 84% berpendapat bahwa nuklir akan menjadi penting di masa depan, 82% setuju bahwa semua sumber energi dengan karbon rendah, termasuk nuklir, air dan terbarukan, harus lebih dimanfaatkan, dan 95% setuju untuk mempertahankan keragaman sumber energi.



Gambar 2. Pandangan masyarakat Jepang mengenai masa depan PLTN di Jepang [12].

Jajak pendapat yang dilakukan oleh Universitas Texas (UT) pada musim semi 2016 juga memperlihatkan bahwa 39% masyarakat AS masih mendukung PLTN dibanding 26% yang menentangnya [16]. Berbeda dengan jajak pendapat Gallup yang dilakukan melalui wawancara telepon dengan sampel 1019 orang dewasa dengan tingkat kesalahan $\pm 4\%$, jajak pendapat UT dilakukan secara *online* dengan sampel 2043 orang dewasa dengan tingkat kesalahan $\pm 3,1\%$.

Kepercayaan masyarakat Inggris terhadap PLTN juga tidak terpengaruh dengan adanya kecelakaan di Fukushima. Menurut jajak pendapat yang dilakukan Populus atas nama British Science Association, 41% responden setuju bahwa manfaat PLTN melebihi risikonya [17]. Angka ini bahkan meningkat dari 38% pada tahun 2010 dan 32% pada tahun 2005. Sementara itu, sebanyak 28% responden menyatakan risiko PLTN lebih besar dari manfaatnya, berkurang dari 36% pada tahun 2010.

Di Swiss, jajak pendapat dalam bentuk referendum yang disponsori oleh Partai Hijau dilakukan pada November 2016 untuk memaksa pemerintah mempercepat dihentikannya penggunaan PLTN di negara tersebut [18]. Jika berhasil, operasi PLTN Beznau 1, Beznau 2 dan Muehleberg harus dihentikan tahun depan. Namun hasilnya ternyata 55% menolak dan 45% menerima. Di negara ini, sepertiga kebutuhan listriknya dibangkitkan oleh PLTN.

Di Indonesia, Badan Tenaga Nuklir Nasional melalui Sigma Research melakukan jajak pendapat penerimaan masyarakat terhadap PLTN pada tahun 2015 [19], dan kemudian melalui Pro Ultima pada tahun 2016 [20]. Dengan responden sebanyak 4000 orang secara nasional, jajak pendapat tahun 2015 menghasilkan kesimpulan bahwa sebanyak 75,3% masyarakat Indonesia menerima pembangunan PLTN sebagai salah satu alternatif penyedia kebutuhan listrik di Indonesia. Selain itu diperoleh pula bahwa sebanyak 45,3% masyarakat menyatakan dampak positif teknologi nuklir sama besarnya dengan dampak negatif, 32,1% menyatakan dampak positif lebih besar dari dampak negatif, dan 22,2% menyatakan dampak negatif lebih besar dari dampak positifnya.

Hasil jajak pendapat tahun 2016 menunjukkan hasil yang lebih positif, dengan 77,5% masyarakat Indonesia setuju adanya PLTN. Jajak pendapat dengan membagikan kuesioner kepada 4000 responden di 34 provinsi di Indonesia ini dilakukan tanpa adanya sosialisasi mengenai PLTN terlebih dahulu. Tiga alasan tertinggi mengapa masyarakat setuju adanya PLTN adalah tidak adanya pemadaman listrik, listrik akan menjadi murah, dan dapat menciptakan lapangan kerja.

IV. PEMBAHASAN

Energi nuklir dalam bentuk PLTN merupakan isu kontroversial dan topik yang sulit dalam jajak pendapat. Dalam suatu jajak pendapat responden biasanya cenderung untuk memilih pandangan yang umum, namun isu PLTN dapat memancing pandangan yang tidak serta merta menunjukkan tingkat

pengetahuan atau pemahamannya terhadap hal mutakhir dari PLTN tersebut.

Jajak pendapat mungkin saja tidak cukup akurat, namun sampai saat ini masih menjadi satu-satunya cara untuk memahami pandangan publik. Karena itu, jajak pendapat banyak dilakukan baik yang bersifat sporadis maupun berkala.

Jajak pendapat terkait PLTN yang dilakukan secara sporadis biasanya dilakukan di negara yang belum memiliki sumber pembangkit listrik ini, sementara jajak pendapat berkala umum dijumpai di negara yang telah memilikinya. Komisi Eropa merupakan organisasi yang secara berkala melakukan jajak pendapat ini di kalangan negara anggotanya yang telah memiliki PLTN.

Dari berbagai jajak pendapat yang dilakukan di beberapa negara sebelum terjadinya kecelakaan PLTN di Fukushima Jepang dapat diketahui bahwa secara umum dukungan terhadap pembangunan PLTN cukup besar. Dukungan bahkan akan lebih besar jika responden diinformasikan bahwa penggunaan PLTN bisa berperan dalam menanggulangi masalah perubahan iklim yang telah menjadi isu besar belakangan ini. Yang mengejutkan, peningkatan dukungan tidak hanya diberikan oleh responden dari negara yang telah memiliki PLTN, responden dari negara yang belum memiliki PLTN seperti Indonesia ternyata juga menunjukkan dukungannya.

Dari kenyataan ini bisa diartikan bahwa informasi yang tepat dan akurat perlu diberikan secara terus menerus kepada publik awam. Publik perlu mendapat informasi yang berimbang terkait PLTN, karena sejauh ini informasi yang mereka peroleh lebih banyak berupa informasi negatifnya saja.

Sayangnya, informasi yang tepat dan akurat ini seringkali tidak mendapat tempat di media, sementara media merupakan sumber informasi publik yang utama [4]. Media sebagai sumber informasi utama iptek nuklir juga dijumpai pada jajak pendapat yang dilakukan terhadap para guru di kota Semarang, Yogyakarta dan Surabaya [21].

Jajak pendapat yang dilakukan Globescan untuk IAEA yang dilakukan di Indonesia cukup menarik perhatian. Secara khusus, jajak pendapat memperlihatkan bahwa publik perkotaan Indonesia yang relatif memiliki pendidikan yang baik cenderung menyatakan bahwa PLTN cukup aman. Indeks penerimaan publik Indonesia terhadap PLTN yang dihitung IAEA juga menunjukkan bahwa 60% publik perkotaan Indonesia dapat menerima kehadiran PLTN ini.

Setelah PLTN Fukushima mengalami kecelakaan pada bulan Maret 2011, berbagai jajak pendapat yang dilakukan menunjukkan bahwa masyarakat umum mulai mempertanyakan tingkat keamanan PLTN. Dukungan terhadap PLTN menurun di banyak jajak pendapat, sementara mereka yang menginginkan diakhirinya penggunaan PLTN meningkat cukup besar.

Dalam bidang komunikasi risiko, pandangan konvensional yang ada adalah fakta nyata tidak bisa menghilangkan ketakutan terhadap sesuatu yang tidak diketahui atau yang tidak dikenal dengan baik.

Manusia umumnya cenderung khawatir terhadap risiko yang mereka sama sekali tidak tahu. Manusia juga mencemaskan semua hal yang mereka anggap salah.

PLTN merupakan contoh dari sifat dasar manusia tersebut. Kemungkinan besar banyak penentang PLTN yang tidak mengetahui dan mengenal dengan baik apa itu PLTN. Sebaliknya, mereka yang cukup mengenalnya, memiliki pandangan yang berbeda dengan tetap mendukung PLTN.

Hal yang terakhir ini dapat dilihat dari hasil jajak pendapat Bisconti Research yang menunjukkan bahwa mereka yang tinggal di sekitar PLTN tetap yakin akan keselamatan PLTN [22]. Mereka juga yakin bahwa pengelola PLTN telah melakukan persiapan yang cukup untuk menghadapi kejadian alam yang dapat terjadi di daerah mereka. Kepercayaan ini dapat dikatakan tidak lepas dari kinerja PLTN yang sangat baik, dan juga sosialisasi serta jalinan hubungan sosial yang baik antara pengelola PLTN dengan masyarakat di sekitarnya.

Hasil jajak pendapat Bisconti Research ini merupakan kabar baik bagi para pendukung PLTN. Ditambah dengan keuntungan PLTN sebagai sumber energi yang ramah lingkungan dibanding bahan fosil, industri nuklir sebenarnya memiliki kesempatan yang besar untuk menceritakan betapa aman dan selamatnya PLTN ini. Namun demikian, dengan kegigihan para aktivis anti PLTN yang memanfaatkan kecelakaan Fukushima untuk terus menerus menekan dan mencoba melenyapkan PLTN dari muka bumi, jendela kesempatan tersebut akan cepat tertutup jika tidak dengan segera dan dengan cerdas dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Untuk kasus dua hasil yang berbeda dalam jajak pendapat di AS, hal menarik yang dapat dipetik adalah kenyataan bahwa mayoritas pendapat responden berada di tengah-tengah, yaitu yang sedikit mendukung dan sedikit menentang. Dengan kata lain, sebagian besar masyarakat AS tidak memiliki pandangan yang kuat terhadap isu PLTN ini, dalam arti tidak sangat mendukung dan juga tidak sangat menentang.

Hal mendasar lain yang menjadi alasan mengapa masyarakat AS sekarang agak menentang PLTN adalah karena rendahnya harga minyak bumi dalam beberapa tahun terakhir ini [14]. PLTN sebagai sumber energi dipandang tidak lagi diperlukan. Meningkatnya penentangan terhadap PLTN juga diyakini bukan karena ketakutan atas bahaya radiasi yang dapat ditimbulkannya, karena tidak adanya kecelakaan pada PLTN di dunia setelah peristiwa Fukushima tahun 2011.

Dalam kasus Inggris, pandangan yang tetap mendukung PLTN sedikit banyak dibantu oleh kenyataan bahwa meskipun krisis yang terjadi di Jepang cukup besar, tidak ada seorang korban pun yang meninggal akibat kecelakaan PLTN ini. Persepsi masyarakat Inggris ini adalah bahwa kecelakaan Fukushima bukan karena rancangan PLTN yang salah, namun karena lokasinya yang salah. "Mengapa mereka membanggunya di pantai timur, yang secara seismik diketahui merupakan daerah yang tidak stabil?", demikian argumen sebagian besar masyarakat umum Inggris.

Menarik pula hasil jajak pendapat di Swiss yang menolak usulan percepatan penutupan PLTN, meski telah ada pendekatan bertahap oleh pemerintahnya untuk beralih ke energi terbarukan pada tahun 2050. Hasil ini sedikit banyak menunjukkan bahwa masyarakat Swiss memahami bahwa diperlukan waktu yang cukup untuk peralihan tersebut, karena kalau tidak mungkin akan terjadi kelangkaan listrik dalam jangka waktu tertentu.

Berkaitan dengan hasil jajak pendapat oleh Globescan, sayang sekali belum ada jajak pendapat serupa yang dilakukan kembali setelah terjadinya kecelakaan PLTN Fukushima. Akan sangat menarik untuk membandingkan hasilnya dengan hasil terdahulu, sehingga dapat dilihat apakah indeks penerimaan publik di Indonesia masih tetap atau berubah.

V. KESIMPULAN

PLTN merupakan sumber energi yang kembali dilirik dalam beberapa dekade terakhir ini untuk mengatasi kendala mulai menipisnya sumber energi utama untuk pembangkitan listrik, dan juga dengan adanya kenyataan bahwa PLTN dapat berperan besar dalam menanggulangi masalah perubahan iklim yang telah menjadi isu besar belakangan ini.

Namun demikian, pemanfaatan PLTN juga dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan. Besarnya kekhawatiran terhadap isu negatif terkait PLTN ini mengakibatkan banyaknya dilakukan jajak pendapat mengenai pandangan publik terhadap isu ini.

Dari berbagai jajak pendapat yang ada secara umum hingga tahun 2010 dapat dikatakan bahwa dukungan terhadap PLTN cukup besar, dan pandangan publik bisa berubah dari tanpa pendapat atau bahkan menolak ke arah mendukung jika mereka diberi informasi yang tepat dan akurat tentang PLTN ini. Namun demikian, kecelakaan yang terjadi pada PLTN Fukushima di Jepang mengakibatkan dukungan kembali berkurang, meski secara global perlu dikaji lebih lanjut mengenai penyebab utama dari penurunan dukungan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IAEA General Conference, Nuclear Technology Review 2016: Report by the Director General, GC(60)/INF/2.
- [2] IAEA (2007), Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1, IAEA, Vienna.
- [3] EUROPEAN COMMISSION (2007), Special Eurobarometer, *Energy Technologies: Knowledge, Perception, Measures*, http://www.ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_262_en.pdf
- [4] EUROPEAN COMMISSION (2007), Special Eurobarometer, *Europeans and Nuclear Safety Report*, http://www.ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_271_en.pdf

- [5] EUROPEAN COMMISSION (2010), Special Eurobarometer 324. *Europeans and Nuclear Safety Report*.
- [6] Many Americans, But Not Majority, Endorse Nuclear Power, AngusReid Public Opinion, http://www.visioncritical.com/wp-content/uploads/2010/03/2010.03.02_Nuclear_USA.pdf
- [7] Support for nuclear energy inches up to new high, <http://www.gallup.com/poll/117025/support-nuclear-energy-inches-new-high.aspx>
- [8] Nuclear power generation worries in Japan, <http://whatjapanthinks.com/2009/12/01/nuclear-power-generation-worries-in-japan/>
- [9] MACINTOSH, A. (January 2007), Who wants a Nuclear Power Plant? Support for nuclear power in Australia, *Research Paper No.39*, The Australia Institute, <http://www.tai.org.au/documents/downloads/WP95.pdf>
- [10] GLOBESCAN (2005). Global Public Opinion on Nuclear Issues and the IAEA: Final Report from 18 Countries, Globescan Inc.
- [11] IAEA (2009). Nuclear Technology Review 2009. IAEA, Vienna.
- [12] http://www.jaif.or.jp/english/news_images/pdf/ENGNEWS02_1312778417P.pdf
- [13] M. Penney Nuclear Power and Shifts in Japanese Public Opinion. The Asia-Pacific Journal. <http://apjif.org/-Matthew-Penney/4707/article.pdf>
- [14] For first time, majority in U.S. oppose nuclear energy. <http://www.gallup.com/poll/190064/first-time-majority-oppose-nuclear-energy.aspx>
- [15] Americans voice strong support for nuclear energy. <http://www.nei.org/knowledge-center/public-opinion>.
- [16] Do the majority of americans oppose nuclear energy? – Maybe not. <http://blogs.scientificamerican.com/plugged-in/do-the-majority-of-americans-oppose-nuclear-energy-maybe-not/>
- [17] UK public confidence in nuclear remains steady despite Fukushima, <http://www.guardian.co.uk/science/2011/sep/09/nuclear-power-popular-in-uk>
- [18] Swiss reject plan to speed up exit from nuclear energy, <http://fortune.com/2016/11/27/swiss-vote-nuclear-power/>
- [19] 75% masyarakat Indonesia siap menerima PLTN, <http://www.batan.go.id/index.php/id/ke deputian/manajemen/hhk/1971-75-masyarakat-indonesia-telah-siap-menerima-pltn>.
- [20] 75% Masyarakat Indonesia Setuju Adanya PLTN. <http://www.batan.go.id/index.php/id/ke deputian/pendayagunaan-teknologi-nuklir/dise minasi-dan-kemitraan/2917-77-5-masyarakat-indonesia-setuju-adanya-pltn>
- [21] MUDJIONO, SUTJIPTO, MERSYANA T.A.T., dan RISTIANA D.H. (Desember 2009), Status Pemahaman Iptek Nuklir di Kalangan Guru, *Jurnal Informasi Nuklir Indonesia*, Vol.1 No.1, pp. 38-41.
- [22] A. S. Biconti, 2016. Public opinion on nuclear energy: what influences it. Bulletin of the Atomic Scientists. Analysis 27 April 2016. <http://thebulletin.org/public-opinion-nuclear-energy-what-influences-it9379>