
Analisis terhadap Keputusan Pemerintah Jepang dalam membuang Limbah Nuklir Fukushima ke Laut

Kenneza Amadea Pierlouisa Suma¹⁾, Putu Ratih Kumala Dewi²⁾, Anak Agung Ayu Intan Parameswari³⁾

^{1,2,3)} Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Udayana.

Abstrak

Pembuangan Limbah Nuklir Fukushima ke Laut merupakan bagian dari upaya Pemerintah Jepang untuk merestorasi situs Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir di Fukushima, pasca kerusakan yang terjadi akibat Gempa sebesar 8.9 SR dan tsunami pada tahun 2011. Melihat tidak sedikit respon negatif yang diterima dari masyarakat domestik dan internasional terhadap keputusan tersebut, penelitian akan menggunakan konsep *Pluralist Model* yang melihat keterkaitan dan pengaruh Kelompok Kepentingan, *Multinational Corporations*, Opini Publik, dan *Mass Movement* pada Kebijakan Luar Negeri, dan Model Aktor Rasional (*Bureaucratic Model*) milik Allison untuk melihat seberapa besar pengaruh *non-state actors* pada proses pembentukan kebijakan di Jepang. Adapun penelitian memiliki tujuan untuk mencari tahu dan membahas alasan-alasan yang dipertimbangkan Pemerintah Jepang dalam menyetujui pembuangan limbah ke laut, dan penelitian disusun secara kualitatif eksplanatif yang artinya penjelasan menyuguhkan kausalitas dalam paragraf-paragraf yang menjawab rumusan masalah. Penelitian menemukan bahwasanya terdapat tiga jenis opsi metode pembuangan limbah nuklir, antara lain: (1) Injeksi Geosfer/Pengendapan ke Tanah, (2) Pembuangan ke Laut, dan (3) Penguapan ke atmosfer. Dari ketiga opsi tersebut, Pemerintah Jepang menyetujui metode Pembuangan ke Laut berdasarkan konsekuensi sosial dan teknis yang dianggap paling menguntungkan dan minim kerugian. Penulis juga menemukan bahwa keputusan itu tidak hanya diputuskan sepihak oleh Pemerintah Jepang tetapi juga berdasarkan saran dan diskusi yang dilakukan dengan *International Atomic and Energy Agency*, sebagai organisasi internasional yang mengawasi penggunaan dan operasional nuklir yang aman.

Kata-kunci : Fukushima, Jepang, Kebijakan Luar Negeri, Limbah Nuklir, *Pluralist Model*.

Abstract

The disposal of Fukushima Nuclear Waste into the Sea is part of the Japanese Government's efforts to restore the Nuclear Power Plant site in Fukushima, following the damage caused by the 8.9 SR earthquake and tsunami in 2011. Seeing the many negative responses received from the domestic and international community regarding this decision, the research will use the concept of the Pluralist Model which looks at the interrelationship and influence of Interest Groups, Multinational Corporations, Public Opinion, and Mass Movements on Foreign Policy, as well as the Allison's Bureaucratic Rational Actor Model to see how

much influence non-state actors have on the process of policy-making in Japan. The research aims to find out and discuss the reasons considered by the Japanese Government in approving the disposal of waste into the sea. The research is arranged in an Explanatory Qualitative method, which means that the explanation presents causality in the paragraphs that answer the problem concerned in this research. The study found that there are three types of nuclear waste disposal methods, including: (1) Injection of the Geosphere/Deposition into the Ground, (2) Discharge into the Sea, and (3) Evaporation into the atmosphere. Of the three options, the Government of Japan approved the disposal method overboard based on the social and technical consequences considered the most profitable gain and least cost. The author also noted that the decision was not only made unilaterally by the Government of Japan but also based on suggestions and discussions conducted with the International Atomic and Energy Agency, as the international organization that oversees the safe use and operation of nuclear weapons.

Keywords: *Fukushima Nuclear Power Plant, Wastewater Disposal, Japan, Nuclear Reactor Decommissioning.*

Kontak Penulis

Kenneza Amadea Pierlouisa Suma

Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Udayana.

Jalan Jayagiri XV No. 9A, Renon, Kota Denpasar, Bali. 80234

Telp: +6289604703491 Fax: -

E-mail : kennezaamadeaps@gmail.com

PENDAHULUAN

Gempa bumi berkekuatan 8.9 SR yang disusul tsunami setinggi lima belas meter pada tahun 2011 lalu, menyebabkan kerusakan reaktor nuklir di Fukushima yang membuat Jepang kehilangan pasokan tenaga mereka sampai sebesar 2719 MWe net, dan pengalihan sumber daya energi yang menyebabkan terjadinya peningkatan impor bahan bakar fosil, penggunaan batu bara, minyak dan gas hingga 85% (Conca, 2019).

Tidak hanya itu, menurut laporan dari National Geography (2012), peristiwa tersebut juga diperburuk oleh inti nuklir pada reaktor yang mengalami *meltdown* atau mencairnya bahan bakar inti karena panas berlebih yang terjadi pada kecelakaan reaktor nuklir yang parah dan menyebabkan terlepasnya senyawa radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Selanjutnya dampak dari peristiwa ini, penulis bagi menjadi dampak langsung (*immediate effects*) dan dampak jangka panjang.

Sebagai respon dari keadaan emergensi ini, Pemerintah Jepang menyusun rencana pembongkaran reaktor nuklir (*decommissioning*) dan fasilitas terkait lainnya—yang telah diputuskan untuk dihentikan operasinya atau melakukan penyesuaian—untuk memastikan fasilitas tersebut tidak menimbulkan risiko di masa depan di bawah *Tokyo Electric Power Company* (TEPCO). Proses ini juga diawasi langsung oleh badan otonomi *Nuclear Regulation Authority* (NRA), berdasarkan *standard* yang ditentukan oleh *International Atomic Energy Agency* (IAEA), selaku organisasi internasional yang bertanggung jawab untuk menjamin operasional penggunaan nuklir yang aman.

Langkah awal dari proses tersebut, seperti yang tercantum pada laporan ALPS Subcommittee, adalah dilakukannya proses penurunan suhu dari inti reaktor nuklir (pendinginan) mencapai

suhu normal melalui pemindahan suhu ke substansi lain seperti air untuk dapat menghentikan kerja mesin. Proses ini dikenal sebagai proses *cooldown*, dan pada bangunan reaktor pada umumnya, bertujuan agar suhu inti nuklir tidak melebihi batas normal sehingga energi yang dihasilkan tidak melebihi kapasitas bangunan.

Adapun pada kasus *Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*, diperkirakan proses *cooldown* akan terus berlanjut sampai setidaknya 40-50 tahun sampai mesin dapat kembali ke suhu normalnya (*Federal Office for The Safety of Waste Nuclear Management*).

Pada tahun 2013, Pemerintah Jepang meluncurkan program penyaringan terhadap air yang digunakan untuk proses *cooldown* dengan tujuan untuk memfiltrasi dan memisahkan senyawa hidrogen dan karbon berbahaya yang terkandung di dalamnya. Penyaringan ini dikenal sebagai *Advance Liquid Processing System* (ALPS), dan menjadi tanggung jawab dari *ALPS Subcommittee* untuk memantau operasional dan dampaknya pada sektor sosial.

Akan tetapi, banyaknya air yang digunakan pada rangkaian proses tersebut menimbulkan permasalahan baru, yaitu penimbunan kontainer. Terkumpul sekitar 1,3 juta ton air, baik dari proses *cooldown* maupun penyaringan, dan telah memenuhi total 1,000 kontainer tempat penyimpanan atau setara dengan air yang mengisi 500 kolam renang ukuran Olimpiade (Reuters, 2020) sehingga diperlukan adanya skema pembuangan air yang aman.

Melalui pengawasan dan penilaian ketat yang diawasi oleh IAEA, ditemukan adanya dua opsi akhir yang secara lebih lanjut dipertimbangkan oleh Pemerintah Jepang, antara lain: (1) pembuangan ke laut, dan (2) pembuangan melalui proses penguapan ke atmosfer dengan cara pengendalian.

Kedua opsi tersebut mengundang opini publik yang beragam, baik dari domestik maupun internasional, juga reaksi dari negara-negara yang perairannya berbatasan langsung dengan Jepang. Tidak sedikit yang menentang rencana tersebut, bahkan melakukan protes secara terang-terangan, mengingat kelalaian Jepang di masa lalu dalam mengoperasikan nuklir yang kemudian puncaknya terlihat pada dampak langsung atas kerusakan reaktor nuklir di *Fukushima Power Plant*.

Mengingat sebuah keputusan pada level negara juga dipengaruhi oleh politik domestik dan politik luar negerinya, dan tidak hanya dilakukan oleh aktor individu tetapi juga kelompok dan institusi negara lainnya—memiliki hubungan yang dapat digambarkan dalam proses tarik ulur satu sama lain (*pulling and hauling*)—ditambah urgensi yang dimiliki atas permasalahan limbah nuklir tersebut, penulis melihat bahwasanya pro dan kontra terhadap keputusan ini adalah satu yang menarik untuk dianalisa.

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari alasan dari Pemerintah Jepang memilih opsi Pembuangan ke Laut dibandingkan opsi-opsi lainnya yang tersedia, berupaya melihat rasionalitas pembuatan kebijakan melalui kerangka berpikir *Bureaucratic Model* (RAM Model II) dan *Pluralist Model* yang mencakup dampak keterkaitan Media, Opini Publik, Kelompok Kepentingan, dan *Mass Movement* pada Kebijakan Luar Negeri. Konsep ini kemudian dikembangkan lebih.

Untuk membantu penyusunan penelitian, penulis melakukan sejumlah studi literatur dalam bentuk buku, tesis, maupun jurnal. Mengingat tema dasar dari penelitian merupakan analisis terhadap faktor-faktor yang membentuk sebuah keputusan pada level negara, maka fokus pembahasan ada pada rasionalitas dan proses terbentuknya keputusan

tersebut. Dengan demikian, penulis menyortir beberapa kajian yang dirasa perlu dan berkontribusi terhadap pembahasan.

Kajian pertama yang penulis gunakan adalah penelitian milik Wirda Wanda Sari Bekarekar (2016) yang berjudul, “Alasan Indonesia dalam Melakukan Hubungan Kerjasama dengan *Melanesian Spearhead Group* (MSG).” Pada penelitiannya itu, Bekarekar (2016) mengaplikasikan kerangka *Organizational Model* yang dikemukakan oleh Allison (1971) untuk menganalisis pertimbangan pemerintah Indonesia dalam melakukan hubungan kerja sama dengan *Melanesian Spearhead Group* (MSG), bertujuan agar hubungan Indonesia dengan negara-negara Melanesia lainnya dapat dipelihara dengan baik, dan juga untuk mencegah peningkatan upaya dari kelompok Papua Merdeka yang ingin memisahkan diri dari kedaulatan NKRI.

Bekarekar (2016) berargumentasi bahwasanya untuk membentuk sebuah kebijakan luar negeri, negara memperhitungkan sejumlah alternatif yang dapat dijadikan solusi dengan mempertimbangkan untung dan rugi atas tiap-tiap alternatif tersebut. Hal tersebut diperlukan karena pada dasarnya, pembuat kebijakan harus selalu siap untuk melakukan perubahan atau penyesuaian dalam kebijaksanaannya apabila *outcome* yang ada dirasa tidak sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Tidak hanya itu, di dalam membentuk sebuah kebijakan—untuk mendapatkan hasil paling menguntungkan dan mendekati keinginan—aktor rasional tidak hanya terbatas pada satu individu saja. Negara memiliki kecenderungan mencerminkan perilaku organisasi dalam menentukan keputusannya, dimana suatu proses pengambilan kebijakan dilakukan melalui tahapan, prosedur kerja, dan mekanisme organisasi (*Organizational Process*).

Mengingat dalam *Rational Actor Model* milik Allison terdapat tiga kerangka konsep yang dapat digunakan, jurnal Bekarekar (2016) ini digunakan penulis sebagai acuan untuk membedakan tiap-tiap model pembentukan kebijakan luar negeri yang dimaksudkan oleh Allison, terlebih lagi untuk melihat perbedaan antara Model II dengan Model III.

Sementara itu, untuk mendapatkan gambaran yang signifikan antara Model I dan Model II, penulis menggunakan literatur milik Dharma Putri, L., Sushanti, S., & Kumala Dewi, P. (2014) yang berjudul “Analisis Perubahan Kebijakan Luar Negeri Cina Melalui Keikutsertaan Cina dalam Chiang Mai Initiative sebagai Respon Terhadap Dominasi Jepang di Asia Tenggara.”

Dalam penelitiannya, Dharma Putri et al (2014) melihat Negara sebagai *actor unilateral* sebagai pengambil keputusan yang tindakan dan cara berpikirnya dapat dilihat seperti manusia sebagai individu yang rasional. Kemudian yang dimaksud sebagai rasionalitas merujuk pada keputusan atau pilihan yang konsisten mencari kerugian paling sedikit dan keuntungan yang paling banyak—*value-maximizing*.

Kajian berikutnya yang penulis gunakan adalah hasil laporan resmi milik *The Subcommittee on Handling of the ALPS Treated Water* (2020) yang diberi judul “*The Subcommittee on Handling of the ALPS Treated Water Report*” dan berisikan informasi dan gambaran tentang pengawasan yang telah dilakukan selama 6 tahun terkait air olahan ALPS dari segi teknis maupun kesehatan termasuk soal peningkatan kinerja teknologi yang digunakan untuk menyaring air limbah *decommissioning*, serta pengoperasian *sub-drain*. Dari informasi-informasi tersebut, penulis mendapatkan data utama yang digunakan untuk proses analisis guna memahami rasionalitas Pemerintah Jepang, serta berlaku krisis dalam menyusun penelitian.

Tidak sampai disitu, penulis menggunakan jurnal kesehatan publik milik Tilman A. Ruff (2013) berjudul “*A Public Health Perspective on the Fukushima Nuclear Disaster*” untuk melihat dampak langsung dan jangka panjang dari peristiwa kerusakan nuklir ini pada sektor Kesehatan; dan penelitian milik Page & Shapiro (1983) yang berjudul “*Effects of Public Opinion on Policy*” untuk dijadikan pedoman dalam melihat bagaimana sistem pemerintahan satu negara berdampak pada proses pembuatan kebijakan publik, serta seberapa besar opini Masyarakat dapat mempengaruhi keputusan, begitu pun sebaliknya.

Adapun seluruh literatur yang penulis gunakan berguna sebagai data yang berguna untuk melihat rasionalitas pembuat kebijakan dalam mempertimbangkan konsekuensi teknis dan social yang dihadapi oleh Pemerintah Jepang dalam memutuskan kebijakan yang diambil, dan juga untuk dijadikan kerangka pemikiran atas besarnya pengaruh bentuk pemerintahan di Jepang—mengingat Page & Shapiro (1983) meneliti sistem yang berbeda dengan yang diadopsi Jepang—dan seberapa signifikan protes yang dilayangkan masyarakat Jepang terhadap kebijakan yang dibuat.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif eksplanatif. Pendekatan kualitatif merupakan jenis yang menjelaskan penelitian menggunakan bahasa atau kata-kata dan tidak menggunakan angka, disusun oleh paragraf-paragraf yang menjawab rumusan masalah. Sementara itu, secara eksplanatif artinya penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menyuguhkan penjelasan secara kausalitas atas terjadinya suatu peristiwa atau fenomena, dan identik menjawab pertanyaan ‘Mengapa (Why)?’ yang tertulis pada rumusan masalah penelitian.

Berdasarkan definisi tersebut, penelitian yang dilakukan penulis menitikberatkan fokus pada peristiwa kebocoran nuklir di Fukushima—dampak dan pertimbangan keputusan pembuangan limbah nuklir—berisikan sebab-akibat dari keseluruhan tindakan terkait topik yang diambil, sebagaimana yang dimaksud sebagai jenis penelitian kualitatif eksplanatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana *decommissioning* merupakan langkah yang diinisiasi oleh Pemerintah Jepang, sebagai upaya penanganan dampak kerusakan *Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant* pada sektor-sektor vital secara keseluruhan—disebut juga sebagai *the Mid-and-Long-Term Road-map for the decommissioning process*.

Tiga wacana yang diemban di dalam rancangan tersebut, antara lain: (1) pendinginan reaktor dan kolam bahan bakar (*cooldown*), (2) pembatasan pelepasan bahan radioaktif, dan (3) pemantauan situasi radiologi di dalam dan di luar pabrik. Tujuan utama dari pendinginan reaktor dan kolam bahan bakar (*cooldown*) adalah untuk memastikan jika inti nuklir di Unit 1-3 dapat kembali ke suhu normalnya atau di bawah suhu titik didih pendingin.

Sejak 2013, *International Atomic and Energy Agency* (IAEA) telah memimpin lima misi *peer review* internasional pada *the Mid-and-Long-Term Road-map for the decommissioning process* menuju Penonaktifan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Fukushima Daiichi yang prosesnya diprediksi akan berlangsung sampai 30-40 tahun kedepan.

Selain itu, IAEA juga terus memberikan bantuan kepada pemerintah Prefektur Fukushima dalam pemantauan dan remediasi radiasi. Dalam kerangka proyek 3 tahun, *'Marine Monitoring: Confidence Building and Data Quality Assurance'*, IAEA melalui Laboratorium Lingkungannya membantu Pemerintah Jepang dalam membuat Rencana Pemantauan Wilayah

Laut yang komprehensif, kredibel dan transparan. Misi-misi ini berfokus pada kemajuan, pencapaian, tantangan, dan kegiatan perbaikan lingkungan yang terjadi di area luar lokasi yang terkena dampak kecelakaan.

Pada kondisi normal, proses *decommissioning* memang lumrah dilakukan pada reaktor nuklir. Tujuannya adalah sebagai upaya pemeliharaan fasilitas dan hal yang perlu dipertimbangkan sejak awal pengembangan situs PLT Nuklir (IAEA, 2016). Akan tetapi, mengingat proses *decommissioning* pada kasus ini tergolong abnormal, maka diperlukan adanya penyesuaian pada fasilitas reaktor nuklir dan skema khusus seperti yang dicantumkan pada laporan kolaboratif "DAROD" atau *Decommissioning and Remediation of Damaged Nuclear Facilities*.

Menurut laporan dari *Federal Office for the Security of Nuclear* yang dirilis pada tahun 2016, kerusakan bangunan reaktor nuklir di *Fukushima Daiichi Power Plant* memiliki kasus yang beragam pada tiap unitnya. Diantara total 6 bangunan reaktor, Unit 1-3 dikatakan sebagai unit yang memiliki kerusakan paling parah (kerusakan mayor). Ketiga unit tersebut mengalami *reactor scram* (*Reactor Trip*) atau kondisi dimana terjadi penghentian reaktor nuklir secara otomatis dalam keadaan darurat yang dilakukan dengan segera sebagai upaya untuk menghentikan kerja fisi, baik secara otomatis sebagai reaksi terhadap keadaan darurat maupun manual secara berkala (NRC.Gov. ,2022). Akan tetapi, dikarenakan kerusakan pada bangunan membuat sistem pendinginan suhu inti nuklir tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya, pelepasan energi radionuklir masih berjalan.

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan untuk merancang proses *decommissioning* secara abnormal dibagi ke dalam tiga kategori besar, antara lain: (i) isu seputar regulasi, (ii) isu

seputar masalah teknis, dan (iii) kerangka kelembagaan dan perencanaan strategis. IAEA mempublikasikannya ke dalam laporan yang dirilis tahun 2021, berjudul: *“Managing the Decommissioning and Remediation of Damaged Nuclear Facilities.”* Ketiga hal ini yang menyebabkan panjangnya proses birokrasi dan diskusi di antara pembuat kebijakan dan badan-badan otoritatif yang terlibat di dalamnya.

Adapun fase pertama dari mid-and-long term plan dimulai pada Desember 2011 dengan agenda utama adalah pembersihan sisa bahan bakar yang terperangkap dan mengendap di bangunan reaktor pasca peristiwa ledakan hidrogen di situs Fukushima Daiichi beberapa minggu setelah gempa terjadi. Proses ini berlangsung selama hampir 2 (dua) tahun lamanya, menghasilkan total 500 m³/hari air yang terkontaminasi (*World Nuclear Association, 2022*), sehingga dilakukan proses *Advanced Liquid Processing System* untuk memfiltrasi senyawa berbahaya serta upaya meminimalisir air yang dihasilkan.

Akan tetapi, meski dengan bantuan teknologi yang maju, proses yang dilakukan pada fase pertama ini tetap menimbulkan permasalahan baru terkait jumlah air dan tangki penyimpanan yang semakin penuh. Tidak hanya itu, adanya temuan senyawa radioaktif baru yang menghambat kelanjutan proses pendinginan, menuntut adanya upaya pemurnian ulang untuk menangani senyawa tersebut, yang artinya dibutuhkan lebih banyak air pada proses ini dan semakin banyak tempat penyimpanannya juga.

Menurut laporan resmi dari TEPCO, penyimpanan air ALPS akan mencapai limitnya pada akhir tahun 2022 sehingga keputusan untuk pembuangan limbah (treated water) harus segera dilakukan (*Sheldrick & Obayashi, 2021*). Penambahan tangki penyimpanan

dikatakan bukan solusi yang tepat dari permasalahan ini, mengingat masa *decommissioning* membutuhkan setidaknya 30 tahun dengan rata-rata air yang dihasilkan per tahunnya mencapai 50,000-60,000 m³ (*Ministry of Economy, Trade, and Industry, 2021: p.7*).

Perluasan area untuk tangki penyimpanan telah sempat dilakukan dengan menggusur wilayah perhutanan di bagian Selatan situs Fukushima Daiichi Power Plant, namun untuk penambahannya lagi membutuhkan wilayah diluar situs. Sementara itu, perizinan serta skema mobilisasinya melibatkan banyak pihak, dan penyediaan tangki yang memadai (untuk menampung air dengan senyawa radioaktif) membutuhkan material khusus dan pembuatan yang kompleks sehingga prosesnya akan membutuhkan waktu yang relatif lama (*The Subcommittee on Handling of the ALPS Treated Water, 2020: p. 12-14*).

Dengan demikian, diperlukan adanya opsi lain dalam menangani air-air tersebut—selain dengan menyimpannya di dalam tangki—dan suatu keputusan paling efektif, baik secara ekonomi maupun durasi waktu, dan diambil berdasarkan proses diskusi yang komprehensif—serta mempertimbangkan kecakapan teknis dan dampak sosial—sehingga dapat menghasilkan keputusan dengan konsekuensi paling minim (*Task Force, 2016*).

Mengacu pada laporan yang dipublikasi oleh *The Subcommittee on Handling of the ALPS Treated Water* pada tahun 2020, terdapat sejumlah alternatif yang direkomendasikan kepada Pemerintah Jepang, antara lain: (a) Injeksi Geosfer atau Penguburan Bawah Tanah, (b) Pembuangan ke Laut, dan (c) Pelepasan ke Atmosfer. Dari semua alternatif yang tersedia, Pemerintah Jepang memutuskan untuk melakukan Pembuangan ke Laut.

Adapun proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh Perdana Menteri Yoshihide

Suga, dan dilanjutkan oleh Perdana Menteri Fumio Kishida—apabila diteliti melalui *Bureaucratic Model* milik Snyder et. al (1954; 1962)—dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal dari proses pembuatan kebijakan, faktor organisasional (asal partai, kubu atau aliansi politiknya), dan faktor *idiosyncratic* (jenis kelamin, gender, dan ideologinya).

Dominasi—tanpa oposisi yang seimbang—dari partai asal kedua perdana menteri Jepang itu (*Liberal Democratic Party* atau LDP), dan konstitusi pemerintah yang menyebabkan adanya sentralisasi pembuatan kebijakan, menjadikan kedudukan Perdana Menteri lebih tinggi dari kabinet dan parlemen dalam proses tawar menawar penentuan suatu keputusan.

Selain itu, penulis juga menggarisbawahi adanya konsekuensi yang dapat dijadikan acuan dalam mempertimbangkan keputusan ini, baik dari perspektif teknis dan maupun perspektif sosial (Dapat dilihat dari Tabel 1 dan Tabel 2 secara berturut-turut).

Konsekuensi Teknis menjadi pertimbangan akan kapasitas yang dimiliki oleh Pemerintah Jepang, baik dari segi biaya, waktu, maupun efisiensi. Sementara konsekuensi sosial dijadikan pertimbangan dengan tujuan untuk meminimalisir dampak sosio-politik yang dapat timbul, seperti kemungkinan munculnya pergeseran opini publik di dalam masyarakat, yang kemudian dapat mempengaruhi dukungan dan kepercayaan mereka kepada pemerintah, dampak terhadap hubungan diplomatis dengan negara-negara lain, dan juga tekanan dari masyarakat.

Tabel 1. Konsekuensi Teknis dari Pembuangan ke Laut

No	Kekurangan	Keunggulan
1	Area yang digunakan untuk fasilitas pendukung memang tergolong kecil (400m ²), akan tetapi laut yang menjadi sasaran pembuangan memiliki luas yang tidak terbatas sehingga dibutuhkan skema dan proses monitor yang kompleks juga.	Metode pembuangan ke laut sudah pernah dilakukan sebelum-sebelumnya pada reaktor nuklir yang normal dan masih bekerja, sehingga prosesnya lebih familiar dan lebih siap.
2	Kemungkinan akan terjadi penambahan biaya pada fasilitas apabila digunakan sekat antara lubang pemasukan air dan pelabuhan pembuangan.	Konfigurasi fasilitas untuk pembuangan ke laut lebih sederhana, TEPCO sudah memiliki pengetahuan tentang desain sistem pembuangan dan operasionalnya
3	Kegiatan atau usaha pariwisata di sekitar perairan kemungkinan juga mendapatkan kerugian karena fasilitas yang dibangun, dan ketakutan atas bahaya dari limbah	Sudah ada kebijakan yang mengatur pembuangan ke laut, mencakup batasan soal konsentrasi zat.
4		Dampak radiasi dari metode ini setara dengan 1:1.000 dari paparan alami, atau sebesar 2.1 mSv/tahun
5		Biaya yang dibutuhkan adalah paling kecil yaitu 3.4 miliar Yen mengingat fasilitas yang telah ada sebelumnya.

6	Mebutuhkan waktu penyelesaian paling singkat diantara pilihan lain, yaitu 91 bulan, dan
7	Tidak ada limbah susulan dari proses ini

Tabel 2. Konsekuensi Sosial dari Pembuangan ke Laut

No	Kekurangan	Keunggulan
1	Meskipun kekhawatiran di darat tergolong kecil, metode ini memiliki pengaruh sampai ke luar prefektur karena lautan mencakup area yang luas.	Dampak pada darat tergolong sangat minim
2	Sektor perikanan mendapatkan dampak kerugian yang langsung, dan kemungkinan mempengaruhi hasil tangkapan komoditas laut serta nilai jualnya	
3	Kegiatan atau usaha pariwisata di sekitar perairan kemungkinan juga mendapatkan kerugian karena fasilitas yang dibangun, dan ketakutan atas bahaya dari limbah	
4	Kekhawatiran dari negara lain perlu diperhitungkan juga	

Mengingat pada dasarnya sebuah keputusan tidak bisa memenuhi kepentingan seluruh golongan, keputusan ini tentu saja menuai beragam respons—pro dan kontra.

Protes dalam tingkat internasional dilayangkan oleh kedua negara tetangga yang berbatasan langsung dengan Jepang, yaitu Korea Selatan dan Tiongkok. Sementara protes dalam tingkat nasional umumnya disuarakan oleh organisasi non-pemerintah yang berfokus pada

pembudidayaan lingkungan seperti *Greenpeace*, serta masyarakat pesisir pantai yang mata pencahariannya terhambat karena isu pencemaran kimiawi pada sektor kelautan dan perikanan mencemari tangkapan.

Menurut laporan *Insider* (2021), Pemerintah Korea Selatan dan Tiongkok memiliki kekhawatiran yang sama, yaitu tentang potensi dampak bahaya pada biota laut. Presiden Korea Selatan yang saat itu menjabat, Moon Jae-In, sampai mengisukan pengaduan resmi tentang permasalahan ini ke Pengadilan Internasional untuk Hukum Laut.

Reaksi serupa juga diberikan oleh masyarakat Tiongkok dan Korea Selatan yang melakukan sejumlah protes melalui media sosial dan turun ke jalan, menyuarakan ketidaksetujuan mereka melalui aksi demonstrasi yang dilakukan di depan gedung kedutaan Jepang (Reuters, 2021).

Untuk meminimalisir *reputational damage* yang perlahan timbul, diperlukan upaya khusus yang dilakukan oleh pemerintah (*The Subcommittee on Handling ALPS Treated Water: 2020*, p. 40-48), dua di antaranya adalah:

- a. Menyebarkan informasi terkait limbah ALPS berdasarkan hasil riset TEPCO (serta organisasi-organisasi di bawahnya), dan pengawasan langsung oleh IAEA guna menangkal informasi yang keliru melalui pamflet, brosur, dan iklan-iklan di media visual.
- b. Mengadakan kunjungan lapangan ke situs Fukushima Daiichi dengan delegasi diplomatik dan media asing, untuk memberikan pengarahan langsung dan meningkatkan simpati publik internasional. Arahkan kepada delegasi dari negara lain juga dilakukan seperti fokus diskusi.

Fokus dari upaya-upaya yang dilakukan adalah pada pemberian informasi yang akurat terhadap data dan proses pengerjaan, mengingat *reputational damage* yang dipicu oleh kekhawatiran masyarakat pada umumnya disebabkan oleh informasi yang tidak satu arah sehingga banyak hal-hal dan konten keliru saat disampaikan dari satu pihak ke pihak lainnya. Salah satunya adalah “*Action plan against reputational damage*” yang ditetapkan oleh TEPCO yang bekerja sama dengan perusahaan anggota *Fukushima Support Company Network* (Fukushima-OKnet); dan, publikasi data terkait proses pembuangan secara berkala yang dilakukan *The Subcommittee on Handling the ALPS Treated Water* guna mengoptimalkan transparansi dari pemerintah ke rakyat.

Tidak hanya itu, mengingat negara-negara Asia Timur sudah cukup familiar dengan penggunaan nuklir, baik sebagai senjata maupun sumber energi, seperti Tiongkok yang sejak tahun 2012 telah mengembangkan industri nuklirnya sendiri yang diklaim sebagai upaya mendapatkan sumber energi yang murah (Br Silalahi, B. et al 2019). Adanya kesamaan ini, penulis berpendapat, bahwa akan lebih mudah untuk kedua negara mendapatkan perspektif yang sama terhadap masalah limbah nuklir ini.

Lebih jauh lagi, informasi yang dipublikasikan oleh Pemerintah Jepang ini juga berpotensi untuk membawa manfaat untuk negara-negara tetangga yang mungkin menghadapi atau untuk menghindari situasi yang serupa. Dengan demikian, penulis berpendapat kalau topik ini dapat dijadikan sebagai bahasan di forum kerja sama jangka panjang.

Selain itu, kesiapan teknis dari proses pembuangan ke laut melibatkan *International Atomic and Energy Agency* (IAEA) pada setiap pertemuan dan evaluasi terkait laporan perkembangan, juga pengawasan langsung dari

badan otonom nuklir di Jepang atau *Nuclear Regulations Authority (NRA)*, menuntut Jepang untuk bersikap jujur dan bertanggung jawab akan proses yang akan dilakukan.

Pada awal tahun 2022 silam, *Nuclear Regulations Authority (NRA)* atau lembaga independen yang mengawasi operasional terkait nuklir di Jepang, telah memberikan izin kepada pemerintah untuk mulai mendirikan fasilitas yang diperlukan untuk proses pembuangan ke laut. Adapun pembuangan tersebut akan dilakukan dalam rentang waktu dari 7-30 tahun dengan variasi konsentrasi larutan limbah yang dibuang adalah 22-100 TBq/tahun (Tabel 3).

Keputusan NRA tersebut dibuat berdasarkan laporan-laporan dari TEPCO dan IAEA mengenai metode terkait, serta total 13 pertemuan antara pihak-pihak terkait. NRA menyimpulkan bahwa pembuangan air akan membantu operator mengamankan ruang untuk fasilitas yang dibutuhkan untuk pekerjaan dekomisioning di masa depan dan menurunkan risiko keseluruhan pembangkit Fukushima. Ketua NRA, Toyoshi Fuketa, meminta TEPCO melakukan yang terbaik untuk memastikan tidak ada insiden di fasilitas pembuangan air yang direncanakan (Writer, 2022).

Tabel 3. Durasi dan Intensitas Pembuangan Limbah ALPS ke Laut

Disposal amount	22 TBq/year ¹	50 TBq/year	100 TBq/year	Maximum storage volume ²
2020 ³	33 years (2052)	19 years (2038)	10 years (2029)	About 1.30 million m ³
2025	29 years (2053)	17 years (2041)	9 years (2033)	About 1.47 million m ³
2030	25 years (2054)	14 years (2043)	8 years (2037)	About 1.65 million m ³
2035	21 years (2055)	12years (2046)	7 years (2041)	About 1.83 million m ³

Sumber: *The Subcommittee on Handling ALPS Treated Water*, 2020, p. 28

Melihat kedudukan pembuat keputusan di pemerintahan, dominasi partai asal, dan juga data di lapangan yang sejalan dengan kepentingan dan tujuan yang hendak dicapai melalui proses pembuangan, penulis berpendapat bahwasanya keputusan yang diambil memang tidak lagi dapat diganggu gugat mengingat telah diambil melalui proses pembuatan kebijakan *Rational Actor Model*, dan yang perlu dilakukan berikutnya adalah merealisasikan rencana dan kebijakan yang telah dibuat.

PENUTUP

Pembuangan limbah nuklir Fukushima ke laut merupakan keputusan yang diambil oleh Pemerintah Jepang setelah air penyaringan *ALPS treated water* mengalami krisis tempat penyimpanan, mendesak adanya *disposal* supaya proses *decommissioning* reaktor nuklir di *Fukushima Daiichi Power Plant* yang mengalami kerusakan pasca gempa dan tsunami 8.9 SR pada tahun 2011 bisa terus berlanjut.

Meski sudah mendapatkan persetujuan secara teknis dari *International Atomic Energy Agency (IAEA)*, keputusan ini masih mendapatkan kritik dan protes yang tidak sedikit. Namun dari hasil analisis yang penulis lakukan, mengacu pada kerangka konseptual yang digunakan, dari seluruh opsi yang dimiliki, metode Pembuangan ke Laut merupakan pilihan yang paling efektif dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai—disebut rasional.

Dengan demikian, semenjak keputusan ini dipublikasikan melalui media, Pemerintah Jepang telah dan akan melakukan sejumlah upaya untuk membangun kepercayaan publik sehingga setiap pihak di dalamnya memiliki pandangan yang sama terhadap keputusan yang diambil. Contoh dari upaya-upaya tersebut adalah pemberian informasi yang akurat dan transparan terhadap data lapangan dan proses pengerjaan, melakukan sejumlah pertemuan diplomatik untuk membicarakan dampak dan pertimbangan pemerintah, dan juga mengadakan forum diskusi dengan

berbagai ahli untuk menjaga kredibilitas dan melihat kritik serta saran yang dapat membuat proses pembuangan berjalan dengan lebih baik.

Daftar Pustaka

Artikel Berita

BBC (2021). *Fukushima: Japan approves releasing wastewater into ocean*. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/world-asia-56728068>

Conca, J. (2019, October 31). *Shutting Down All Of Japan's Nuclear Plants After Fukushima Was A Bad Idea*. *Forbes*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/jamesconca/2019/10/31/shutting-down-japans-nuclear-plants-after-fukushima-was-a-bad-idea/?sh=6d80f89f19a4>

Coote, D. (2021). *Japan decides to release Fukushima wastewater into ocean*. Retrieved from https://www.upi.com/Top_News/World-News/2021/04/13/japan-japan-fukushima-wastewater-ocean/5541618280403/

Diplomat, D. F. for T. (2018, December 19). *How Shinzo Abe is Changing Japan's foreign policy apparatus*. – *The Diplomat*. Retrieved from <https://thediplomat.com/2018/12/how-shinzo-abe-is-changing-japans-foreign-policy-apparatus/>

Inajima, T., Tapczynski, S., & Oda, S. (2021, March 8). *To secure a green future, Japan must reckon with its nuclear past*. *The Japan Times*. Retrieved from <https://www.japantimes.co.jp/news/2021/03/08/business/economy-business/nuclear-energy-climate-change-japan/>

Lavelle, M. (2012). *One Year After Fukushima, Japan Faces Shortages of Energy, Trust*. Retrieved from <https://www.nationalgeographic.com/science/article/120309-japan-fukushima-anniversary-energy-shortage>

- Normile, D. (2021, March 4). *This physician has studied the Fukushima disaster for a decade and found surprising health threat*. Retrieved from <https://www.science.org/content/article/physician-has-studied-fukushima-disaster-decade-and-found-surprising-health-threat>
- Okada, E., & Nobuta, M. (2021, April 8). *Japan gov't set to decide to release Fukushima wastewater into sea despite opposition* - The Mainichi. 毎日新聞. Retrieved from <https://mainichi.jp/english/articles/20210408/p2a/00m/0na/017000c>
- Reuters. (2015, April 30). *Japan outlines 2030 carbon target ahead of Paris climate summit*. The Guardian. Retrieved from <https://www.theguardian.com/environment/2015/apr/30/japan-outlines-2030-carbon-target-ahead-of-paris-climate-summit>
- Reuters. (2021, April 13). *Countries react to Japan's plans to release Fukushima water into ...* Reuters. Retrieved from <https://www.reuters.com/article/us-disaster-fukushima-water-reaction-idCAKBN2C00WF>
- Sheldrick, A., & Obayashi, Y. (2021, April 12). *Japan to release Fukushima water into sea after treatment*. Reuters. Retrieved from <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/japan-says-release-contaminated-fukushima-water-into-sea-2021-04-12/>
- Teh, C. (2021, April 13). *South Korea, China Object to Japan Releasing Fukushima Water Into Sea*. Insider. Retrieved from <https://www.insider.com/south-korea-china-object-to-japan-releasing-fukushima-water-into-sea-2021-4>
- The Asahi Shimbun. (2021, April 14). *Countries react to Japan's plans to release Fukushima water into ocean* | The Asahi Shimbun: Breaking News, Japan News and Analysis. Retrieved from <https://www.asahi.com/ajw/articles/14330216>
- The Economist Newspaper. (2021, October 28). *How the LDP dominates Japan's politics*. The Economist. Retrieved from <https://www.economist.com/the-economist-explains/2021/10/28/how-the-ldp-dominates-japans-politics>
- Buku**
- Allison, Graham (1971). *Essence of decision: explaining the Cuban missile crisis*. Canada: Little, Brown, & Company
- IAEA. (2021). *Managing the decommissioning and remediation of damaged nuclear facilities final report of the collaborative project DAROD*. INTL ATOMIC ENERGY AGENCY. Available on: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1989web.pdf>
- Kotler, Philip dan Keller, L. K (2006). *Metodologi Penelitian: Aplikasi dalam Pemasaran*. Jakarta: Indeks.
- Neuman, W.L. (2014). *Social Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches, Seventh Edition* (pp 485-502). London: Pearson Education Limited.
- Jurnal**
- Bekarekar, W. W. S. (2016). *ALASAN INDONESIA DALAM MELAKUKAN HUBUNGAN KERJASAMA DENGAN MELANESIAN SPEARHEAD GROUP* (MSG). Retrieved from <https://pascasarjana.umy.ac.id/wp-content/uploads/2016/08/32-wirda.pdf>
- Br Silalahi, B., Kumala Dewi, P., & Kawitri Resen, P. (2019). *Pengambilan Kebijakan Pengembangan Industri Nuklir Cina oleh Xi Jinping Melalui Analisa Kode Operasional*. DIKSHI (DISKUSI ILMIAH KOMUNITAS HUBUNGAN INTERNASIONAL), 1(2). Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/hi/article/view/54374>
- Dharma Putri, L., Sushanti, S., & Kumala Dewi, P. (2014). *Analisis Perubahan Kebijakan Luar Negeri Cina Melalui Keikutsertaan Cina*

- dalam Chiang Mai Initiative sebagai Respon Terhadap Dominasi Jepang di Asia Tenggara. *DIKSHI (DISKUSI ILMIAH KOMUNITAS HUBUNGAN INTERNASIONAL)*, 1(2). Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/hi/article/view/10283>
- Goto, A., Bromet, E. J., & Fujimori, K. (2015). Immediate effects of the Fukushima Nuclear Power Plant disaster on depressive symptoms among mothers with infants: A prefectural-wide cross-sectional study from the Fukushima Health Management Survey. *BMC Psychiatry*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12888-015-0443-8>
- Khusna, I. H. (2016). Opini Publik Cerminan dari Pemerintah dan Kebijakannya. *Promedia (Public Relations Dan Media Komunikasi)*, 2(1), 120–137. <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/kom/article/view/313/217>
- Ruff, T. A. (2013). A Public Health Perspective on the Fukushima Nuclear Disaster. *Asian Perspective*, 37(4), 523–549. <http://www.jstor.org/stable/42704844>
- Wlezien, C., & Soroka, S. N. (2016, April 5). *Public opinion and public policy*. Oxford Research Encyclopedia of Politics. Retrieved May 21, 2022, from <https://oxfordre.com/politics/view/10.1093/acrefore/9780190228637.001.0001/acrefore-9780190228637-e-74>
- Official Report**
- Ministry of Economy, Trade and Industry. (2021, April 13). *Basic policy on handling of the Alps treated water - meti*. Retrieved February 1, 2022, from https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/202104_bp_br_eifing.pdf
- Minister of Public Works and Government Services Canada. (2008). *RADIATION PROTECTION BASIS OF DRINKING WATER GUIDELINES*. In *Standards and guidelines for tritium in drinking water*. essay, Canadian Nuclear Safety Commission.
- The Subcommittee on Handling of the ALPS Treated Water (2020). *The Subcommittee on Handling of the ALPS Treated Water Report*. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) Japan. Available on: https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20200210_alps.pdf
- <https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/atw.html>
- Tokyo Electric Power Company Holdings. (2021). *Radiological Impact Assessment Report regarding the Discharge of ALPS Treated Water into the Sea (design stage)*. Retrieved March 19, 2022, from <https://www.tepco.co.jp/en/hd/newsroom/press/archives/2021/pdf/211117e0102.pdf>
- Ministry of Economy, Trade and Industry. (n.d.). *What is "Alps treated water"?* - METI. Retrieved March 21, 2022, from https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/alps_10pages_en.pdf
- Press conference by minister Kajiyama*. Press Conference by Minister Kajiyama / METI Ministry of Economy, Trade and Industry. (2021, April 13). Retrieved March 17, 2022, from https://www.meti.go.jp/english/speeches/press_conferences/2021/0413001.html
- Website**
- Decommissioning nuclear power plants*. Nuclear Energy Institute. (2016, August 1). Retrieved June 14, 2022, from <https://www.nei.org/resources/factsheets/decommissioning-nuclear-power-plants#:~:text=The decommissioning process involves removing the reactor vessel>)
- Flint, J. (2016, May 13). Foreign policy, the state, international public opinion and the Media.

- Retrieved July 24, 2022, from <https://www.e-ir.info/2015/02/12/foreign-policy-the-state-international-public-opinion-and-the-media/>
- Federal Office for the Security of Nuclear Waste Management. (2017, March 9). *Fukushima - The Fukushima accident*. BASE. Retrieved April 13, 2022, from <https://www.base.bund.de/EN/ns/accidents/fukushima/accident.html>
- IAEA. (2016, October 17). *Decommissioning of nuclear installations*. IAEA. Retrieved June 14, 2022, from <https://www.iaea.org/topics/decommissioning>
- IAEA. (2022, May 10). *Fukushima Daiichi status updates*. IAEA. Retrieved April 7, 2022, from <https://www.iaea.org/newscenter/focus/fukushima/status-update>
- IAEA. (2021, November 1). *Fukushima Daiichi Nuclear Accident*. IAEA. Retrieved June 21, 2022, from <https://www.iaea.org/topics/response/fukushima-daiichi-nuclear-accident>
- International Atomic Energy Association (2021). *IAEA Ready to Support Japan on Fukushima Water Disposal*, Director General Grossi Says. Retrieved 21 October 2021 <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-ready-to-support-japan-on-fukushima-water-disposal-director-general-grossi-says>
- JapanGov. (2021, April 13). *Alps treated water*. ALPS Treated Water / METI Ministry of Economy, Trade and Industry. Retrieved June 18, 2022, from <https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/atw.html>
- Japanese Government. (2020, April). *Announcement of the Basic Policy on handling of the ALPS treated water at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (FDNPS)*. JapanGov. Retrieved November 18, 2021, from https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/pr_bpalps.pdf
- Loh, D. (2013, March 28). *Is foreign policy a rational process devoid of politics?* Retrieved July 28, 2022, from <https://www.e-ir.info/2013/03/27/is-foreign-policy-a-rational-scientific-process-devoid-of-politics/>
- NRC.Gov. (2021). *Scram* | [NRC.gov](https://www.nrc.gov). Nuclear Regulatory Commission. Retrieved April 7, 2022, from <https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/scram.html>
- Tanaka, T. (2022, October 1). *Opposition parties must show they have ability to govern*. The Japan News . Retrieved January 11, 2023, from <https://japannews.yomiuri.co.jp/editorial/political-pulse/20221001-61595/>
- World Nuclear Association (2021). *Fukushima Daiichi Accident*. Retrieved 21 October 2021 <https://world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/fukushima-daiichi-accident.aspx>
- Writer, S. (2022, May 18). *Japan nuclear regulator OKs plan to release treated Fukushima water*. Nikkei Asia. Retrieved July 4, 2022, from <https://asia.nikkei.com/Business/Energy/Japan-nuclear-regulator-OKs-plan-to-release-treated-Fukushima-water>