

Perkembangan Nuklir dalam Pandangan Islam: Analisis Manfaat, Mudarat, Pahala dan Dosa

Hilmi Khoirulloh¹, Ahmad Irfan², Dicky Setiady³

¹Universitas Negeri Jakarta

²Universitas Muhammadiyah Jakarta

³Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

¹hilmikhoirulloh_1302620024@mhs.unj.ac.id

²ahmad.irfan@umj.ac.id

³dicky.setiady20@mhs.uinjkt.ac.id

Pemanfaatan energi nuklir semakin berkembang pesat seiring dengan adanya perkembangan teknologi. Dalam pemanfaatannya, nuklir mempunyai dampak khususnya bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui manfaat dan mudarat dari pemanfaatan energi nuklir menurut pandangan Islam. Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif melalui pendekatan deskriptif analitik. Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data melalui proses identifikasi masalah dan menganalisis secara kritis serta mendalami berbagai referensi ilmiah yang relevan pada penelitian ini serta menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an berkaitan dengan pahala dan dosa bagi orang berilmu yang memanfaatkan energi nuklir sesuai dengan kepentingan, baik secara manfaat maupun mudarat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam proses pemanfaatan energi nuklir, pasti membawa manfaat dan mudarat bergantung pada kepentingan orang-orang yang mengelolanya. Orang yang mengembangkan pemanfaatan energi nuklir untuk memberikan dampak baik bagi kehidupan manusia dan lingkungan akan mendapatkan pahala serta bagi yang menyalahgunakannya akan mendapatkan dosa dari Allah SWT. Oleh karena itu, penelitian ini membahas tentang perkembangan nuklir ditinjau dari pandangan Islam, baik secara manfaat dan mudaratnya bagi kehidupan umat manusia serta lingkungan, juga balasan berupa pahala yang didapatkan untuk orang-orang yang mengembangkannya bagi kesejahteraan umat dan dosa bagi orang yang menyalahgunakan energi nuklir untuk kepentingan merusak kehidupan manusia dan lingkungan.

Kata Kunci: Nuklir, Islam, Manfaat, Mudarat, Pahala, Dosa

Abstract

The utilization of nuclear energy is growing rapidly along with technological developments. In its utilization, nuclear has an impact, especially on human life and the environment. The purpose of this study is to determine the benefits and harms of the utilization of nuclear energy according to Islamic views. This research was conducted with a qualitative method through an analytical descriptive approach. Researchers use data collection techniques through the process of identifying problems and critically and deeply analyzing various scientific references relevant to this research and interpreting the verses of the Qur'an related to the rewards and sins for knowledgeable people who utilize nuclear energy in accordance with interests, both in terms of benefits and harms. The results of this study indicate that in the process of utilizing nuclear energy, it must bring benefits and harms depending on the interests of the people who manage it. People who develop the utilization of nuclear energy to have a good impact on human life and the environment will get rewards and those who misuse it will get sins from Allah SWT. Therefore, this research discusses nuclear development in terms of Islamic views, both in terms of benefits and harms for the lives of mankind and the environment, as well as rewards in the form of rewards obtained for people who develop it for the welfare of the people and sins for people who misuse nuclear energy for the benefit of damaging human life and the environment.

Keywords: Nuclear, Islam, Benefits, Harm, Rewards, Sins

PENDAHULUAN

Peningkatan pembangunan reaktor nuklir yang dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan dan rencana diusulkan perluasan produksi yang signifikan dari nuklir telah disebut sebagai "kebangkitan nuklir". Istilah ini berasal dari fakta bahwa ada banyak sekali pembangunan di bidang nuklir pada tahun 1960-an dan 1970-an, tetapi sangat sedikit dalam tiga dekade berikutnya. Tidak seperti bentuk sumber daya utama lainnya, nuklir hampir tidak menghasilkan karbon dioksida, nuklir semakin dianggap aman, dapat diandalkan, dan hemat biaya. Di dunia internasional, ada minat baru terhadap peran energi nuklir untuk menyediakan berbagai macam kebutuhan hidup, khususnya listrik dan panas rendah karbon yang aman dan terjamin (Grossi, 2021). Bahkan, negara-negara yang tidak mempunyai reaktor nuklir untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan seperti

listrik, sedang membangun atau merencanakan pembangunan pembangkit listrik bertenaga nuklir (Bryan, 2018).

Kebutuhan mendesak untuk mengatasi ancaman perubahan iklim dan permintaan energi yang meningkat telah mengedepankan pentingnya transisi menuju sumber energi alternatif seperti nuklir. Energi nuklir dapat dihasilkan melalui dua proses, yaitu fisi dan fusi. Fisi sebagian besar digunakan untuk menghasilkan listrik, sedangkan fusi saat ini terbatas pada penelitian laboratorium eksperimental dan tidak termasuk digunakan dalam pembuatan bom (Towler, 2014). Ketika membuat keputusan tentang strategi energi, negara dan wilayah harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti permintaan listrik, perkembangan ekonomi dan ekonomi dan perkembangan teknologi, dan sumber daya yang tersedia, baik sumber daya manusia (Orikpete et al., 2023). Dalam konteks ini, energi nuklir merupakan opsi yang layak yang perlu dipertimbangkan, terutama untuk negara-negara dengan tantangan terkait akses energi dan perubahan iklim.

Seiring perkembangan akan ilmu pengetahuan, banyak para ilmuwan melakukan eksperimen teknologi terbaru dari nuklir. Para ilmuwan modern kini menciptakan atau merancang energi terbarukan termasuk teknologi nuklir, seolah-olah diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Keterbatasan minyak dan gas yang tidak dapat terus menjadi sumber utama kehidupan, maka saat ini memerlukan peningkatan sekitar tiga kali lipat dari sumber daya lainnya. Oleh karena itu, diperlukan tambahan energi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Dan terdapat bukti bahwa teknologi nuklir digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari (Wulandari et al., 2022). Namun, dalam perkembangannya juga, nuklir membawa perubahan di masyarakat, seperti pada perang dunia ke II nuklir dimanfaatkan sebagai perkembangan teknologi paling mematikan, salah satunya pada tahun 1945 terdapat bom nuklir yang menghancurkan kota Hiroshima dan Nagasaki di Jepang.

Ini adalah pertama kalinya dalam sejarah manusia, senjata nuklir digunakan untuk membunuh dan menghancurkan secara massal tanpa pandang bulu dan seketika (Shimizutani et.al, 2021). Akan tetapi, selain membawa dampak buruk

bagi kehidupan, perkembangan teknologi nuklir juga dapat membawa kebaikan. Salah satu dampak baik perkembangan teknologi nuklir yang bermanfaat bagi kesejahteraan umat manusia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Pembangkit listrik tenaga nuklir adalah tenaga bersih tertinggi ke-2 setelah tenaga air di dunia (Alam et al., 2019). Pembangkit listrik melalui reaktor atau perangkat nuklir memiliki beberapa kekhawatiran tentang masalah keselamatan (pencegahan kecelakaan, pengelolaan limbah radioaktif, proliferasi nuklir, tenaga kerja terampil, dan lain-lain).

Negara-negara berkembang berusaha untuk mengatasi masalah ini dengan memulai kolaborasi yang erat dengan produsen/negara/otoritas reaktor nuklir dan Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) dalam mencapai keselamatan, keamanan, dan stabilitas selama fase konstruksi dan operasi pembangkit listrik tenaga nuklir. Oleh karena itu, dibalik perkembangannya nuklir juga mempunyai manfaat untuk keberlangsungan hidup umat manusia. Islam sebagai agama yang penuh dengan rahmat memandang perkembangan teknologi khususnya di bidang nuklir melihat dari sisi manfaat serta mudarat yang ditimbulkan. Perkembangan teknologi dalam bidang energi nuklir berdasarkan pembahasan yang telah peneliti tuliskan, membawa manfaat bagi kebutuhan energi khususnya listrik di berbagai negara. Hal ini selaras dengan tujuan mulia (*maqasid al-syari'ah*) bahwasanya perkembangan teknologi harus mengarah pada manfaat bagi umat manusia (Faiz et al., 2022).

Pemanfaatan teknologi di bidang nuklir juga sejalan dengan pembangunan berkelanjutan dan lingkungan (*mawasim al-hayat*) atau yang sekarang juga bisa disebut dengan *sustainable development*. Energi yang dijadikan sumber kebutuhan terutama listrik dan lainnya banyak yang berasal dari fosil dan tidak dapat diperbarui. Pembangunan teknologi nuklir dikedepankan karena emisi yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan energi fosil dan lebih ramah terhadap lingkungan (Liu et al., 2023). Islam mengajarkan kepada umatnya untuk selalu menjaga kelestarian alam serta tidak menggunakan sumber daya secara besar-besaran untuk kepentingan hidup manusia dan lingkungan. Maka, orang yang

memberikan sumbangsih di bidang nuklir untuk mengelola dan memanfaatkan energinya untuk kepentingan umat manusia dan lingkungan akan diberi balasan berupa pahala dari Allah SWT.

Tentunya, dalam perkembangan teknologi nuklir selain membawa manfaat, akan ada kemudharatan yang timbul. Seperti teknologi lainnya, jika dikelola dengan baik dan benar maka nuklir akan memenuhi kebutuhan hidup umat manusia. Sebaliknya, apabila kepentingan pengelola adalah untuk memusnahkan kehidupan dan lingkungan, maka nuklir menjadi alat yang membahayakan. Dan ketika kepentingan pengelola sudah buruk, maka Allah SWT akan memberikan balasan berupa dosa karena niat yang jahat dan merusak keberlangsungan hidup serta tidak sejalan dengan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) yang mengedepankan kehidupan nyaman, damai, serta tenteram.

Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas berbagai aspek yang berkaitan dengan pengelolaan serta pemanfaatan energi nuklir, baik dari sisi positif dan negatif (manfaat dan mudarat) serta balasan bagi para pengelola energi tersebut dengan tinjauan hasil yang dicapai dari pengelolaan energi nuklir.

Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif pendekatan deskriptif analitik menggunakan teknik pengumpulan data melalui proses identifikasi masalah dan menganalisis secara kritis serta mendalam berbagai referensi ilmiah yang relevan pada penelitian ini. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan tafsir untuk membahas konsep pahala dan dosa yang diberikan oleh Allah SWT bagi orang-orang yang mengelola energi nuklir, baik secara manfaat dan mudarat sesuai dengan kepentingan pengelolaannya.

PEMBAHASAN

Manfaat Perkembangan Energi Nuklir

Energi adalah komponen produksi yang tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu, energi memainkan peran mendasar dalam pembangunan ekonomi. Kemajuan manusia dan ekonomi secara langsung terkait dengan konsumsi energi,

meningkatkan permintaan energi global. Portofolio energi saat ini yang hampir 80% bergantung pada pembakaran bahan bakar fosil sebagian besar bertanggung jawab atas polusi di seluruh dunia (Yilanci et al., 2020). Energi nuklir dan energi terbarukan dapat mengatasi kesulitan-kesulitan ini yang meningkat dengan kecepatan yang luar biasa baru-baru ini karena peningkatan efisiensi bauran energi, terobosan teknologi, dan reformasi struktural. Energi nuklir secara umum telah menjadi komponen penting dalam transisi menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan karena emisi karbon yang minimal, kepadatan daya dan energi yang tinggi, serta kapasitas pembangkitan listrik yang cepat dengan lahan yang lebih sedikit (Sadiq et al., 2022). Selain itu, perluasan energi nuklir mempengaruhi teknologi di seluruh industri meningkatkan produksi dan efisiensi energi, menurunkan biaya pembangkit listrik, dan mengurangi ketergantungan energi, yang semuanya yang semuanya berkontribusi untuk mencapai target energi berkelanjutan dan pertumbuhan yang berkelanjutan dan pertumbuhan ekonomi hijau (Danish et al., 2022). Oleh karena itu, energi nuklir adalah pilihan terbaik untuk membantu kebijakan lingkungan yang ditujukan untuk stabilitas ekologi global, energi keamanan energi, dan pertumbuhan ekonomi hijau dalam jangka panjang.

Perkembangan energi nuklir dalam memenuhi kebutuhan hidup umat manusia juga dibarengi dengan pembangunan pembangkit listrik bertenaga nuklir. Masa depan industri tenaga nuklir adalah pilihan yang menjanjikan untuk pembangkit listrik netral karbon dibandingkan dengan alternatif lainnya. Tenaga nuklir telah terbukti sebagai sumber listrik berskala besar, beban dasar, dan hemat biaya dengan faktor kapasitas tinggi. Banyak negara telah berkomitmen untuk menggunakan energi terbarukan dan nuklir untuk mengurangi konsumsi minyak bumi dan membatasi emisi gas rumah kaca mereka. Pada Juli 2023, 32 negara memiliki 410 reaktor yang beroperasi, menyumbang 10% dari permintaan listrik global (Islam et al., 2023). Beberapa penelitian juga menggunakan konsumsi energi nuklir sebagai penentu lingkungan. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh U.K. Pata dan A. Samour pada tahun 2023 menggunakan energi nuklir untuk

memeriksa kualitas lingkungan di Cina, India, lima negara penghasil emisi karbon terbesar, Pakistan, kawasan BRICS, dan Perancis. Studi-studi ini menemukan bahwa energi nuklir membantu melindungi kualitas lingkungan dengan mengurangi polusi (Pata & Kartal, 2023).

Mourogov et al., dalam penelitian Hosan menyatakan bahwa negara-negara berkembang dan terbelakang dengan populasi yang padat dan sumber daya energi yang rendah juga menggunakan teknologi nuklir. Teknologi pembangkit listrik tenaga nuklir ini sedang digunakan sebagai salah satu alternatif utama pembangkit listrik untuk memastikan pembangunan sosial ekonomi mereka (Hosan et al., 2023). Tenaga nuklir dianggap sebagai salah satu teknologi paling canggih di seluruh dunia, dibutuhkan salah satu faktor yang paling penting untuk keberhasilan penyelesaian, pengoperasian, dan pemeliharaan proyek pembangkit listrik tenaga nuklir, yaitu penerimaan dari kalangan publik. Oleh karena itu, peneliti menganggap bahwa dalam perkembangannya, energi nuklir yang dibarengi dengan teknologi dan pengolahan yang tepat memiliki manfaat bagi kebutuhan umat manusia dan lingkungan.

Mudarat Perkembangan Energi Nuklir

Peneliti mengungkapkan bahwa dampak buruk atau mudarat yang ditimbulkan akibat perkembangan energi nuklir, salah satunya yaitu radiasi dari nuklir tersebut. Konsensus universal tentang perkiraan efek kesehatan radiasi telah disepakati secara internasional selama bertahun-tahun oleh Komite Ilmiah Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Efek Radiasi Atom (UNSCEAR) dan secara rutin dilaporkan kepada Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNGA). UNSCEAR adalah organisasi antarpemerintah internasional yang ditugaskan oleh UNGA untuk memperkirakan tingkat dan efek global radiasi (González, 2022). Sejumlah besar benda radioaktif tersebar di area yang luas setelah kecelakaan reaktor nuklir yang terjadi pada tanggal 6 April 1986 di Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Chernobyl di Uni Soviet pada saat itu (Gökmen et al., 2020).

Hal ini sama dengan yang terjadi ketika Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir di Fukushima Dai'ichi mengalami kecelakaan pada Maret 2011 setelah gempa bumi besar di Jepang Timur. Kejadian ini mengganggu kehidupan banyak penduduk di prefektur Fukushima (Reconstruction Agency, 2018). Area dalam radius 20 km dari PLTN ditetapkan sebagai zona evakuasi oleh pemerintah Jepang, dan sekitar 150.000 penduduk dipaksa untuk mengungsi. Banyak penduduk di luar zona yang ditetapkan juga mengungsi secara spontan. Evakuasi mereka berlangsung lama, dengan sekitar 71.000 orang masih tetap tinggal sebagai pengungsi hingga tujuh tahun kemudian (Fukasawa et al., 2020). Selain menimbulkan bahaya bagi kesehatan fisik, radiasi nuklir yang tinggi juga membawa dampak buruk bagi kesehatan mental. Penelitian yang dilakukan oleh Oe et al., 2018 menyatakan bahwa setelah kecelakaan atau bencana besar nuklir di Fukushima, pengungsi mengalami gejala stres akibat trauma yang ditimbulkan dari kejadian tersebut.

Penelitian berikutnya tentang bahaya atau mudarat dari radiasi nuklir adalah kejadian leukimia pada korban bom atom tahun 1957. Ambang batas radiasi nuklir yang menyebabkan terjadinya leukimia adalah 1,1 Gy. Dan ketika lebih tinggi dari batas tersebut, maka akan menyebabkan waktu laten kanker lebih lama dari 3-12 tahun untuk leukemia (Cuttler & Calabrese, 2021). Berkaitan dengan bom atom yang membahayakan umat manusia dan menimbulkan mudarat, senjata yang menggunakan energi nuklir mulai dilakukan pelarangan oleh sejumlah negara yang tergabung pada asosiasi setelah perang dunia ke-II. Negara-negara ini membangun momentum gerakan internasional yang menyoroti dampak kemanusiaan dari senjata nuklir dan menciptakan Traktat Pelarangan Senjata Nuklir (TPNW). Perjanjian ini melarang negara-negara untuk terlibat dalam semua kegiatan yang berhubungan dengan senjata nuklir, termasuk kepemilikannya, membantu pihak lain untuk membuatnya, dan mengancam penggunaannya (Gibbons, 2018).

Akan tetapi, dalam perkembangannya traktat tersebut juga menimbulkan buruknya keseimbangan kebijakan nuklir salah satunya yang berdampak bagi negara Jepang. Di satu sisi, Jepang telah menjadi pemimpin aktif dalam gerakan perlucutan senjata global, yang didorong oleh kengerian penggunaan nuklir

terhadap Hiroshima dan Nagasaki (Kurosawa, 2019). TPNW telah menempatkan perlucutan senjata dalam sorotan dan menawarkan permintaan kebijakan khusus bagi para pendukung perlucutan senjata Jepang untuk mendukungnya (Baron & Herzog, 2020). Hal ini yang memang menurut peneliti akan menjadi mudarat bagi umat manusia dan lingkungan apabila pengelolaan energi nuklir tidak dilaksanakan dengan baik serta menyelewengkan hasil kesepakatan internasional tentang penggunaan teknologi di bidang energi nuklir.

Pahala Bagi yang Memanfaatkan Energi Nuklir

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (pahala) negeri akhirat, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia. Berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.” Al-Qaşas [28]:77

Ibnu Katsir di dalam tafsirnya menjelaskan bahwa Allah memerintahkan kepada hamba-Nya menggunakan harta yang berlimpah dan nikmat yang bergelimang sebagai karunia untuk mencari pahala sebagai bekal di akhirat, tetapi tidak melupakan bagian-bagian yang ada di dunia. Lebih lanjut, ayat tersebut menjelaskan kepada umat manusia bahwa selalu berbuat baik kepada yang lain sebagaimana Allah juga berbuat baik kepada hamba-Nya. Ayat tersebut juga menerangkan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu dan menganugerahinya kepada hamba dan wajib dikelola dengan baik sebagai bentuk rasa tanggung jawab antara hamba dengan pencipta (Irmayanti et al, 2022).

Di dalam ayat ini, ada sebuah maksud yang tersirat serta istimewa dalam berbuat baik yang Allah SWT firmankan kepada hamba-Nya, yakni menjaga

kestabilan hidup umat manusia dan lingkungan dengan cara mengaplikasikan tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Kemudian, pembangunan berkelanjutan ini dapat diajarkan sejak dini lewat pendidikan lingkungan khususnya bagi anak-anak muslim. Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin buruk akibat globalisasi, banyak sekali yang berpengaruh negatif pada diri anak. Hanya keimanan yang dapat membendung dampak negatif ini (Irfan et al., 2023). Untuk itu, pendidikan lingkungan juga termasuk dalam lingkup akidah Islam, yaitu mengajarkan konsep menjaga lingkungan dengan baik dan menghindari perilaku merusak sesuai dengan tafsir Q.S. Al-Qasas ayat 77. Pendidikan lingkungan yang mengajarkan perilaku menjaga kestabilan pengelolaan sumber daya alam dan tidak menggunakan anugerah Allah dengan mubazir dan semena-mena akan mengarah kepada konsep pahala yang didapatkan dari menjaga lingkungan karena ini merupakan perintah Allah SWT. Begitu pula halnya terkait dengan energi nuklir, bahwa anak-anak muslim wajib mengetahui pengelolaan sumber daya terkait dan juga pemanfaatannya bagi lingkungan agar selalu menjadi generasi yang menjaga anugerah dari Allah SWT dan menjadi pengelola sumber daya terutama nuklir yang baik agar bermanfaat bagi kesejahteraan umat manusia. Jika hal ini sudah diajarkan, maka konsep pahala pada penelitian ini selaras dengan Q.S. Luqman ayat 16 bahwa Allah SWT berfirman: jika ada (suatu perbuatan) seberat biji sawi, dan berada dalam batu atau di langit atau di bumi, niscaya Allah akan memberinya (balasan).

Pengembangan teknologi nuklir saat ini mempunyai dua sisi, yaitu positif dan negatif seperti pembahasan sebelumnya. Dalam sisi positifnya, nuklir memiliki tujuan yang baik terutama dalam pemenuhan kebutuhan energi umat manusia dan juga mengurangi dampak polusi yang disebabkan bahan bakar fosil yang dapat merusak lingkungan. Ini merupakan tugas yang mulia bagi pengelola dan ilmuwan di bidang energi nuklir. Apabila teknologi nuklir dimanfaatkan dengan baik sesuai tujuan pembangunan berkelanjutan, serta banyak menghasilkan kegunaan dan kebermanfaatannya bagi umat manusia serta lingkungan, maka hal ini bisa dikatakan seimbang dan bisa mendatangkan manfaat baik di dunia maupun akhirat. Oleh

karena itu, pengelola energi nuklir harus mengolah sumber daya yang telah Allah SWT anugerahi bagi alam semesta ini dengan benar agar mendapat balasan kebaikan berupa pahala dan pasti sebagai bentuk rasa syukur kepada Allah karena dikaruniakan sumber energi yang dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup (Nurjannah et al., 2023).

Dosa Bagi yang Menyalahgunakan Energi Nuklir

Kembali merujuk kepada dalil Q.S. Al-Qasas ayat 77, bahwa Allah SWT berfirman dan memerintahkan kepada umat manusia agar tidak membuat kerusakan di muka bumi. Energi nuklir jika tidak dikelola dengan baik dan berorientasi untuk merusak keberlangsungan hidup manusia dan lingkungan, maka sama saja bertentangan dengan perintah Allah SWT. Apabila energi nuklir dibuat senjata pemusnah serta menimbulkan radiasi yang membahayakan seperti yang terjadi pada Perang Dunia ke-II, pasti akan menghasilkan kerusakan yang parah di muka bumi ini.

Pada ayat tersebut, Ibnu Katsir dalam tafsirnya kembali menjelaskan bahwa Allah SWT berfirman tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan (*fasad fi al-ard*). Jika pengelola energi nuklir tidak memanfaatkan sumber energi tersebut dengan baik, maka pasti Allah SWT tidak menyukai hamba yang melakukan perbuatan seperti itu (Millati & Arif, 2022). Apabila hal tersebut sudah terjadi, maka pengelola yang mempunyai orientasi tidak benar dalam memanfaatkan energi nuklir akan masuk ke dalam lingkup dosa karena membahayakan umat manusia dan lingkungan.

Pendidikan lingkungan juga berperan penting dalam mengajarkan konsep dosa. Anak-anak muslim harus mengetahui apabila sumber daya yang ada di muka bumi ini dipakai untuk merusak lingkungan dan membinasakan umat manusia, maka Allah SWT akan memberi dosa bagi orang-orang yang membuat kerusakan di muka bumi. Lewat pendidikan lingkungan yang mengajarkan konsep pahala dan dosa ini, maka dapat disisipkan pentingnya menjaga dan mengelola energi yang telah Allah SWT karuniakan, terutama energi nuklir yang sering dianggap

membawa keburukan. Padahal, apabila energi nuklir dikelola dengan baik dan bertujuan sesuai pembangunan berkelanjutan (SDGs), maka tidak akan menimbulkan dosa bagi para pengelolanya/

Kerusakan lingkungan juga dapat terjadi apabila sumber energi nuklir digunakan secara boros dan semena-mena oleh pengelola. Keadaan ini akan bertentangan dengan *mawasim al-hayat* atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). Maka dari itu, Allah SWT telah menjelaskan kepada hamba-Nya untuk selalu berbuat baik tidak melakukan kerusakan di muka bumi ini karena Allah tidak menyukai perbuatan hamba yang merusak karunia dan anugerah yang diberikan.

KESIMPULAN

Energi nuklir mempunyai manfaat dan mudarat sesuai dengan pengelolaannya. Dalam perkembangannya, energi nuklir dimanfaatkan ada yang sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) serta banyak teknologi di berbagai macam bidang yang menggunakan energi nuklir. Akan tetapi, energi nuklir juga dimanfaatkan oleh orang-orang yang mempunyai kepentingan merusak hidup umat manusia dan lingkungan, seperti yang terjadi pada saat Perang Dunia ke-II.

Allah SWT tidak menciptakan sesuatu di alam semesta ini termasuk sumber daya nuklir, melainkan mempunyai manfaat yang sesuai dengan kebutuhan hidup hamba-Nya. Oleh karena itu, peneliti yakin bahwa jika energi nuklir ini dalam perkembangannya selalu dimanfaatkan dengan benar, maka tidak akan menimbulkan bahaya. Hal ini akan selaras dengan *maqasid al-syari'ah*, yaitu pengelolaan sumber daya yang diberikan oleh Allah SWT harus mempunyai tujuan mulia yang berorientasi pada dunia dan akhirat, seperti yang disebutkan pada Q.S. Al-Qasas ayat 77. Oleh karena itu, jika pengelola energi nuklir yang juga sebagai hamba Allah memanfaatkan sumber daya dengan baik, niscaya akan diberi balasan berupa kebaikan pula dari Allah. Sebaliknya, apabila tidak dikelola dengan baik, maka akan menimbulkan mudarat dan pasti mendapat dosa.

DAFTAR PUSTAKA**Pustaka yang berupa jurnal ilmiah:**

- Alam, F., Sarkar, R., & Chowdhury, H. (2019). Nuclear power plants in emerging economies and Human Resource Development: A Review. *Energy Procedia*, 160, 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.111>
- Baron, J., Gibbons, R.D. and Herzog, S. (2020) ‘Japanese public opinion, political persuasion, and the Treaty on the prohibition of nuclear weapons’, *Journal for Peace and Nuclear Disarmament*, 3(2), pp. 299–309. <https://doi.org/10.1080/25751654.2020.1834961>
- Cuttler, J. M., & Calabrese, E. J. (2021). What would become of nuclear risk if governments changed their regulations to recognize the evidence of radiation’s beneficial health effects for exposures that are below the thresholds for detrimental effects? *Dose-Response*, 19(4), 155932582110593. <https://doi.org/10.1177/15593258211059317>
- Danish, Ulucak, R., & Erdogan, S. (2022). The effect of nuclear energy on the environment in the context of globalization: Consumption vs production-based CO₂ emissions. *Nuclear Engineering and Technology*, 54(4), 1312–1320. <https://doi.org/10.1016/j.net.2021.10.030>
- Faiz, F., Ula, N., & Zubaidi, A. (2022). Relasi Etika dan Teknologi dalam Perspektif Filsafat Islam. *TRILOGI: Jurnal Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora*, 3(3). <https://doi.org/10.33650/trilogi.v3i3.6594>
- Felix Orikpete, O., Raphael Ejike Ewim, D., & Musa Egieya, J. (2023). Nuclear fission technology in Africa: Assessing challenges and opportunities for future development. *Nuclear Engineering and Design*, 413, 112568. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2023.112568>
- Fukasawa, M., Kawakami, N., Umeda, M., Akiyama, T., Horikoshi, N., Yasumura, S., Yabe, H., Suzuki, Y., & Bromet, E. J. (2020). Longitudinal Associations of radiation risk perceptions and mental health among non-evacuee residents of Fukushima prefecture seven years after the Nuclear Power Plant Disaster. *SSM - Population Health*, 10, 100523. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2019.100523>
- Gibbons, R. D. (2018). The humanitarian turn in nuclear disarmament and the Treaty on the prohibition of nuclear weapons. *The Nonproliferation Review*, 25(1–2), 11–36. <https://doi.org/10.1080/10736700.2018.1486960>
- Gökmen, A., Atik, A. D., Ekici, G., Çimen, O., & Altunsoy, S. (2020). Analysis of high school students’ opinions on the benefits and harms of nuclear energy in

- terms of environmental values. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2350–2356. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.335>
- González, A. J. (2022). Legal imputation of radiation harm to radiation exposure situations. *Nuclear Law*, 141–159. https://doi.org/10.1007/978-94-6265-495-2_7
- Grossi, R. M. (2022). Nuclear law: The global debate. *Nuclear Law*, 1–27. https://doi.org/10.1007/978-94-6265-495-2_1
- Hosan, M., Dewan, M., Sahadath, M., Roy, D., & Roy, D. (2023). Assessment of public knowledge, perception, and acceptance of nuclear power in Bangladesh. *Nuclear Engineering and Technology*, 55(4), 1410–1419. <https://doi.org/10.1016/j.net.2022.12.003>
- Islam, M. S., Roy, S., Alfee, S. L., & Pal, A. (2023). An empirical study of the risk-benefit perceptions between the nuclear and non-nuclear groups towards the Nuclear Power Plant in Bangladesh. *Nuclear Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.net.2023.07.047>
- Irfan, A., Karimah, U., Ayuhan, Risdianto, Amriani, Husna, N., & Jannah, N. N. (2023). KONSEP PENDIDIKAN ANAK DALAM AL QUR'AN (ANALISIS TAFSIR TARBAWI QS. LUQMAN AYAT 12-15). *Al Burhan: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pengembangan Budaya Al-Qur'an*, 23(02), 299–309.
- Irmayanti, L., Fasa, M. I., & Suharto. (2022). Analisis Kesadaran Industri Fashion dalam Upaya Meningkatkan Sustainable Development Goals (SDGs) melalui Produksi dan Konsumsi Sustainable Fashion Menurut Perspektif Ekonomi. *Youth & Islamic Economic*, 03(02), 1–18. <http://jurnalhamfara.ac.id/index.php/yie/article/view/145>
- Liu, A., Imran, M., Nassani, A. A., Binsaeed, R. H., & Zaman, K. (2023). Reducing carbon emissions with Geoscience Solutions: A look at the contributions of nuclear energy, technology, and Green Finance. *Geoscience Frontiers*, 101698. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101698>
- Millati, H., & Arif, M. (2022). The Significance of Balancing Life in Surah Al-Qashash Verse 77. *Kontemplasi: Jurnal Ilmu-Ilmu Ushuluddin*, 9(2), 249 - 268. <https://doi.org/10.21274/kontem.v9i2.5584>
- Nurjannah, N., Abubakar, A., & Basri, H. (2023). Pembentukan Perilaku Konsumen Berkelanjutan: Kajian Surah Al-Qasas Ayat 77. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 5152–5167. <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i5.5461>

- Oe, M., Takahashi, H., Maeda, M., Harigane, M., Fujii, S., Miura, I., Nagai, M., Yabe, H., Ohira, T., Suzuki, Y., Yasumura, S., & Abe, M. (2018). Changes of posttraumatic stress responses in evacuated residents and their related factors. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 29(2_suppl). <https://doi.org/10.1177/1010539516680733>
- Pata, U. K., & Kartal, M. T. (2023). Impact of nuclear and Renewable Energy Sources on environment quality: Testing the EKC and LCC hypotheses for South Korea. *Nuclear Engineering and Technology*, 55(2), 587–594. <https://doi.org/10.1016/j.net.2022.10.027>
- Sadiq, M., Wen, F., & Dagestani, A. A. (2022). Environmental footprint impacts of nuclear energy consumption: The role of Environmental Technology and globalization in ten largest ecological footprint countries. *Nuclear Engineering and Technology*, 54(10), 3672–3681. <https://doi.org/10.1016/j.net.2022.05.016>
- Shimizutani, S., & Yamada, H. (2021). Long-term consequences of the atomic bombing in Hiroshima. *Journal of the Japanese and International Economies*, 59, 101119. <https://doi.org/10.1016/j.jjie.2020.101119>
- Wulandari, L., Umar, D. D., Septiani, D., Iskandar, H. H., Safina, M., & Haq, V. A. (2022). Analisis Pengaruh Globalisasi Dan Perkembangan Teknologi Nuklir Terhadap Lingkungan Hidup Yang Berkelanjutan (*Sustainable Environment*). *Jurnal Bisnis Dan Manajemen West Science*, 1(01), 36–50.
- Yilanci, V., & Pata, U. K. (2020). Investigating the EKC hypothesis for China: The role of Economic Complexity on ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32683–32694. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09434-4>

Pustaka yang berupa judul buku:

- Towler, B. F. (2014). *The Future of Energy*. Acad. Press.
- Balitbangdiklat Kemenag RI. (2019). *Al-Quran dan Terjemahannya Edisi Penyempurnaan*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Bryan, J. C. (2018). *Introduction to Nuclear Science: Third Edition*. Florida: Taylor & Francis Group, LLC.
- Kurosaki, A. (2019). Japan's Nuclear Disarmament and Non-Proliferation Diplomacy During the Cold War: The Myth and Reality of a Nuclear Bombed Country. In *Joining the Non-Proliferation Treaty: Deterrence, Non-Proliferation and the American Alliance*, edited oleh J. Baylis and Y. Iwama, 131–150. London: Routledge.308J. BARON ET AL.

Pustaka yang berupa Prosiding Seminar:

Reconstruction Agency. (2018). The number of evacuees throughout Japan.
<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-1/hinanshasuu.html>.