



Science, Engineering, Education, and Development Studies (SEEDS): Conference Series

Journal Homepage : <https://jurnal.uns.ac.id/seeds/index>

IMPLEMENTASI ETIKA MORAL MAHASISWA MELALUI MATA KULIAH PROTEKSI RADIASI SEBAGAI UPAYA PENANGANAN RADIASI NUKLIR

Ira Dwi Lestari*, Suryo Ediyono

Universitas Sebelas Maret

*Email: Dwilestari00262@student.uns.ac.id

Article Info :

Available online 1/6/2022

Keywords:

Moral ethics

Nuclear radiation

Radiation protection

Abstract

Moral ethics students has important role in the future of the nation. Students as agents of change need to have humane character and behavior and respect for others. Nuclear, the new renewable energy has radiation that harmful to humans. Knowledge is needed regarding efforts to maintain nuclear radiation so nuclear is no longer a threat. This study aimed to examine the application of student moral ethics against the threat of nuclear radiation through radiation protection learning. This research was conducted using the qualitative method with data collection attempt indirectly through literature study. Awareness of radiation protection is necessary for the operation of nuclear reactors to maintain human safety. Reactor nuclear operations should be organized in accordance with applicable regulations while prioritizing humanity.



PENDAHULUAN

Energi telah menjadi kebutuhan dasar dalam kehidupan manusia. Kebutuhan energi memiliki hubungan linier dengan pertumbuhan penduduk. Indonesia sebagai negara dengan kepadatan penduduk yang tinggi membutuhkan energi dalam skala besar. Berdasarkan data yang dipaparkan oleh Dewan Riset Nasional, kebutuhan energi nasional akan mengalami peningkatan yang signifikan (Pratama, 2020). Penggunaan energi fosil sebagai sumber daya primer menimbulkan kekhawatiran akan terbatasnya pasokan energi yang dimiliki sehingga Indonesia harus bergantung pada besarnya energi yang di import. Upaya pengurangan ketergantungan terhadap energi fosil perlu dilakukan. Energi fosil memiliki jumlah yang sangat terbatas dan tidak dapat diperbarui. Pengembangan sumber energi baru yang melimpah dan dapat diperbarui menjadi salah satu jalan keluar yang dibutuhkan. Nuklir menawarkan pasokan energi yang besar dengan sifatnya yang ramah lingkungan serta dapat diperbarui. PLTN menghasilkan energi yang jauh lebih besar dibandingkan dengan pembangkit listrik lain. Di negara – negara barat, PLTN memiliki peran yang sangat besar dalam memenuhi kebutuhan energi baik dalam skala rumah tangga maupun skala industri. Potensi nuklir yang sangat besar dalam memenuhi kebutuhan energi, tidak dapat melepaskan dari ancaman yang menyertainya. Ancaman penggunaan nuklir muncul ketika terjadi kebocoran atau ledakan yang mengancam keselamatan manusia. Radiasi pengion memiliki sifat khas yaitu tidak dapat dirasakan secara langsung oleh panca indra. Beberapa radiasi pengion mampu menembus suatu bahan sehingga mengalami ionisasi yang menimbulkan efek fotolistrik. Paparan radiasi nuklir mampu menyebabkan pencemaran lingkungan, penyakit kulit, kanker, bahkan risiko kematian terhadap manusia. Radiasi pengion yang mengenai organ atau jaringan manusia secara berlebih menimbulkan efek yang merugikan. Paparan radiasi mampu mengakibatkan efek genetik dan efek somatik. Efek genetik mampu mempengaruhi keturunan dari individu yang terkena paparan radiasi sedangkan efek somatik hanya berpengaruh terhadap individu tanpa mempengaruhi keturunannya (Maleachi dan Tjakraatmadja, 2018). Efek somatik terbagi menjadi efek deterministik dan efek stokastik. Efek deterministik terjadi ketika organ atau jaringan pada tubuh terkena paparan radiasi dalam jangka waktu tertentu hingga melebihi dosis batasan yang diizinkan, sebaliknya efek stokastik dapat terjadi meskipun paparan dosis yang diterima cenderung rendah (Fanis dkk, 2021). Efek merugikan radiasi nuklir dapat dikendalikan melalui proteksi radiasi. Proteksi radiasi merupakan tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi (Yani dkk, 2021). Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No, 8 Tahun 2011, tindakan proteksi radiasi dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi efek yang ditimbulkan dari radiasi nuklir yang memiliki sifat merusak. Proteksi radiasi bertujuan untuk mengurangi efek somatik yang terjadi pada individu yang terpapar radiasi dan mencegah efek deterministik yang mungkin terjadi. Proteksi radiasi berperan penting dalam meminimalisir kemungkinan efek negatif dari radiasi pengion dan meningkatkan keselamatan individu seperti kematian sel ataupun perubahan fungsi sel baik yang terjadi pada sel genetik maupun sel somatik yang menjadi penyebab penyakit kanker. Prinsip proteksi radiasi adalah melindungi individu dari paparan radiasi yang dilakukan dengan menerapkan asas justifikasi, optimasi dan limitasi yang dilakukan dengan menggunakan penahan radiasi, mengatur jarak dari sumber radiasi dan menetapkan nilai batas dosis yang diterima individu. Pemantauan batas dosis dilakukan dengan memantau besar dosis yang diterima oleh individu selama terpapar radiasi dan besar paparan yang ada dalam daerah paparan radiasi. Dosis yang diterima oleh individu harus berada di bawah batas yang diizinkan dan harus serendah mungkin (Dasril dan Sari, 2020).

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan kualitatif. Penelitian secara kualitatif merupakan konstruktivisme yang menyatakan bahwa kenyataan berdimensi banyak dengan pertukaran pengalaman sosial yang interaktif. Penelitian kualitatif menganut nilai normatif sehingga teori dalam penelitian ini tidak bersifat baku, dapat dicari dan dilengkapi sesuai dengan kebutuhan dengan tetap mempertahankan prinsip dasar. Penelitian kualitatif bersifat interpretatif sehingga pemahamannya bergantung pada intuisi dari setiap individu dan memiliki hasil yang berbeda – beda (Firmansyah dan Masrun



2021). Metode kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena sosial melalui pemahaman ilmiah yang mengutamakan peneliti dengan objek yang ditelitinya (Fauziyyah dan Dewi, 2021). Penelitian kualitatif bersifat umum dan dinamis, berubah sesuai dengan situasi yang ada. Desain penelitian kualitatif berbentuk terbuka dan fleksibel dengan data yang bersifat deskriptif (Rukin, 2019). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka. Studi pustaka merupakan salah satu metode analisis pengumpulan data yang dilakukan dengan menelaah literatur, buku, laporan maupun catatan yang terkait dengan permasalahan yang ingin diselesaikan (Jati, 2021). Data yang telah terkumpul akan diolah dan dinarasikan secara rinci dan runtut melalui pembuktian fakta – fakta yang ada, hubungan tiap data dan mengaitkannya dengan pokok permasalahan yang ingin diselesaikan sehingga diperoleh penyelesaian permasalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kata etika berasal dari bahasa Yunani, ethos yang memiliki makna karakter, watak kesusilaan ataupun adat (kebiasaan) (Ismaya, 2020). Dalam pendapat lain, kata etika berasal dari bahasa Inggris yaitu ethic yang berarti sistem atau prinsip moral aturan dan tingkah laku. Etika juga berasal dari bahasa Perancis, etiquette yang bermakna kebiasaan atau cara bertingkah laku, perilaku yang baik (Jannah dan Handayani, 2019). Secara etimologi, etika diartikan sebagai ilmu tentang adat istiadat atau kebiasaan. Parameter etika merupakan akal manusia. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia etika diartikan sebagai (1) ilmu tentang apa yang baik dan apa yang buruk dan tentang hak dan kewajiban moral (akhlak), (2) kumpulan asas atau nilai yang berkenaan dengan akhlak, dan (3) nilai mengenai benar dan salah yang dianut suatu golongan atau masyarakat. Dalam konteks umum, kaidah etika berisi tentang tingkah laku dan nilai moral manusia yang mengacu pada sistem nilai dengan meliputi tugas atau kewajiban baik secara individu maupun sosial. Etika sebagai ilmu dapat dibedakan menjadi etika deskriptif dan etika normatif. Etika deskriptif memberikan gambaran terkait tujuan manusia dalam kehidupan yang memiliki nilai sedangkan etika normatif menetapkan tingkah polah ideal yang harusnya dimiliki oleh manusia sebagai sesuai yang bernilai. Dalam konteks umum, etika mencakup kondisi atau keadaan manusia dalam bertindak secara etis dan mengedepankan prinsip – prinsip moral. Etika berkaitan dengan pandangan atau penilaian individu maupun sosial terhadap tindakan – tindakan yang dilakukan dalam ukuran salah, benar, baik, dan buruk. Dalam ranah sosial, etika membentuk hubungan yang baik antara sesama manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kehidupan, etika berperan sebagai pedoman yang membantu manusia dalam bertingkah laku dan bertindak secara tepat dalam menjalani kehidupan. Etika memiliki kaitan erat dengan moral. Kata moral berasal dari bahasa Latin, mores yang merupakan bentuk jamak dari kata mos yang memiliki makna adat atau kebiasaan. Istilah moral dimaknai sebagai ajaran tentang baik dan buruk dengan selaras dengan gagasan umum yang berlaku dalam suatu masyarakat (Octavia, 2020). Berbeda dengan etika, parameter moral bersumber dari suatu adat istiadat atau kebiasaan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, moral diartikan sebagai akhlak, budi pekerti, atau susila. Moral dipandang sebagai perangkat ide tentang tingkah laku manusia yang mendasarkan kesadaran dan terikat untuk mencapai hal yang baik sesuai dengan norma yang berlaku di sekitarnya.

Menurut Immanuel Kant, terdapat dua prinsip yang mendasari tindakan manusia yaitu maksim dan kaidah obyektif. Maksim merupakan prinsip yang berlaku secara subyektif yang merupakan pemikiran atau pandangan subyektif individu yang dijadikan sebagai dasar untuk melakukan suatu tindakan (Ridwan, 2021). Prinsip maksim membentuk kebebasan berpikir dan bertindak yang interpretasinya merupakan akal pikiran manusia. Meskipun memiliki akal budi dan pikiran, manusia sebagai subjek adalah makhluk yang memiliki ketidaksempurnaan. Manusia mengemban hawa nafsu, emosi, selera dan lain sebagainya sehingga diperlukan adanya kontrol atau prinsip lain yang menjadi pedoman dan menjamin adanya tertib hukum dalam diri manusia. Prinsip ini disebut sebagai kaidah obyektif. Di dalam kaidah obyektif termuat suatu perintah yang harus dilaksanakan, perintah ini dikenal sebagai imperatif kategoris (Ahmad, 2022). Imperatif kategoris merupakan perintah untuk bertindak sesuai dengan nilai moral. Perintah ini bersifat mutlak dan berlaku secara umum serta tidak memiliki keterkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai. Imperatif kategoris timbul dalam diri individu sebagai bentuk dari perwujudan akal yang didorong oleh itikad baik dalam diri manusia. Menurut Kant, kewajiban merupakan salah satu landasan yang paling utama dalam melakukan tindakan moral. Suatu



perbuatan akan mempunyai nilai moral dengan sendirinya apabila hanya dilakukan demi kewajiban itu sendiri.

Ledakan nuklir menghasilkan radiasi alfa, beta dan gamma. Zat radioaktif yang masuk dalam tubuh manusia akan menyebabkan kerusakan pada tubuh secara langsung (deterministik) maupun secara tidak langsung (stokastik) yang dapat merusak gen sehingga gen dapat rusak, mati atau mengalami mutasi (Regina, 2020). Gejala akibat paparan radiasi zat radioaktif timbul dalam rentang yang berbeda – beda, baik dalam skala detik maupun tahun. Paparan radiasi dalam tingkat yang sangat tinggi mampu menyebabkan efek kesehatan akut seperti luka bakar pada kulit dan sindrom radiasi akut serta kanker. Paparan radiasi pada level 7 mampu mengakibatkan kematian dalam waktu beberapa detik (Sarjiati, 2018). Selain radiasi, debu – debu radioaktif hasil ledakan nuklir akan tersebar menuju seluruh permukaan bumi dan akan jatuh sebagai hujan radioaktif atau fallout. Hujan ini akan bersih setelah ratusan tahun. Hujan radioaktif akan memberikan efek radiasi internal yang berakibat pada pemendekan umur atau penuaan prematur, kenaikan angka peluang tumor pada tulang dan leukimia, serta kenaikan jumlah penyakit akibat infeksi dan efek genetik. Ledakan nuklir tidak memiliki keselarasan dengan nilai – nilai kemanusiaan yang terkandung dalam Pancasila. Dalam pandangan Pancasila, kemanusiaan memiliki makna melindungi dan menjunjung tinggi harkat dan martabat manusia yang memiliki akal, pikiran, perasaan dan keyakinan. Dengan akal dan pikiran manusia akan mampu mempertahankan hidupnya. Perasaan dan keyakinan manusia menjadikan manusia memiliki nilai etika dan moral yang mampu membedakan baik dan buruk, salah dan benar. Proteksi radiasi merupakan pengetahuan penting yang harus dimiliki, baik bagi pekerja maupun masyarakat umum. Program proteksi dan keselamatan radiasi merupakan suatu tindakan sistematis dan terencana untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi. Program ini dibuat sesuai dengan amanat Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 2008 tentang perizinan pemanfaatan sumber radiasi pengion dan bahan nuklir, dengan mempertimbangkan peraturan pemerintah No. 33 tahun 2007 tentang keselamatan radiasi pengion dan keamanan sumber radioaktif. Program proteksi dan keselamatan radiasi dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan terburuk yang mungkin terjadi dalam memanfaatkan energi nuklir seperti ledakan nuklir. Mata kuliah proteksi radiasi merupakan mata kuliah pilihan dengan bobot 2 sks yang dapat dipilih oleh mahasiswa fisika fmipa uns. Materi yang dibahas dalam mata kuliah ini adalah materi yang berhubungan dengan proteksi radiasi, seperti jenis radiasi pengion, besar dan daya tembus radiasi pengion, prinsip proteksi radiasi, dosis yang diterima dan pengaruhnya terhadap jaringan tubuh manusia. Mata kuliah ini memberi pembekalan bagi mahasiswa untuk mengenal lebih dalam terkait proteksi radiasi yang bertujuan agar mahasiswa mampu menumbuhkan karakter kepedulian terhadap sesama. Hal ini selaras dengan konsep etika moral yang menjunjung tinggi kemanusiaan sebagai bentuk kepedulian terhadap sesama. Melalui mata kuliah proteksi radiasi mahasiswa turut serta bertanggung jawab dalam menjunjung tinggi kemanusiaan yang merupakan implementasi nilai etika moral.

KESIMPULAN

Radiasi yang ditimbulkan dari ledakan nuklir menimbulkan dampak yang berbahaya bagi manusia dan lingkungannya. Dilihat dari kaca mata kemanusiaan, radiasi yang dihasilkan dari ledakan nuklir menyalahi nilai – nilai kemanusiaan yang terkandung dalam Pancasila. Program proteksi dan keselamatan radiasi dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan terburuk yang mungkin terjadi dalam memanfaatkan energi nuklir seperti ledakan nuklir. Prinsip proteksi radiasi memiliki keselarasan dengan konsep kemanusiaan sebagai perwujudan etika dan moral yang dimiliki oleh manusia. Mata kuliah proteksi radiasi menjunjung tinggi kemanusiaan sebagai bentuk kepedulian terhadap sesama. Melalui mata kuliah proteksi radiasi mahasiswa turut serta bertanggung jawab dalam menjunjung tinggi kemanusiaan yang merupakan implementasi nilai etika mora.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, G. H. (2022). Pemikiran Filsafat Etik Immanuel Kant dan Relevansinya dengan Akhlak Islam. *ALSYS*, 2(2), 324-339.
- Dasril, D. N., & Sari, O. P. (2020). Pengukuran Dosis Eksternal Yang Diterima Oleh Mahasiswa Praktikum Teknik Radiografi di Laboratorium Radiologi Universitas Baiturrahmah Padang. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 8(1), 35-42.
- Etika. (2016). Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring. Diakses 05 Juni 2022, dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Etika>
- Fanis, A. D., Milvita, D., & Nuraeni, N. (2021). Estimasi Dosis Radiasi Lensa Mata Menggunakan TLD-100 pada Pasien Brain Scanning CT-Scan Merek Siemens Somatom Perspective. *Jurnal Fisika Unand*, 10(1), 83-89.

