

Workshop Aplikasi Teknik Nuklir di MA Nurul Huda Pemalang

Rio Natanael Wijaya¹, Zaenal Abidin², Rico Zaky Zakharia³, Handika Dito Aulia Baihaqi⁴

¹⁻³Elektro Mekanika, Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

⁴Elektronika Instrumentasi, Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

¹rionatanaelwijaya@gmail.com, ²termosttn@gmail.com

Abstract

Nuclear technology is the technology that uses reaction inside the nucleus to improve the people's quality of life in many fields, like healthcare, industry, and energy. The history of nuclear technology as weapons created many negative perception towards this technology. One of the reasons people view nuclear technology as negative is the lack of knowledge in nuclear technology. Therefore, to improve people's knowledge towards nuclear technology, we organize a Workshop in the Application of Nuclear Technology. This workshop is also hoped to increase people's acceptance in nuclear technology. The workshop was held in MA Nurul Huda Mereng with the participants from the students and teachers in neighborhood schools. This workshop proved to increase the knowledge of the participants toward nuclear energy. However, the acceptance of the participant remain stagnant. This results encouraged us to review the workshop materials to be more persuasive so that the participant's acceptance towards nuclear energy will increase.

Keywords: acceptance, MA, nuclear technology, students, teachers

Abstrak

Teknologi nuklir merupakan teknologi yang memanfaatkan reaksi di dalam inti yang banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam dunia kesehatan, industri, dan energi. Sejarah penggunaan teknologi nuklir di bidang senjata membuat banyak stigma negatif oleh masyarakat terhadap teknologi ini. Salah satu alasan dari pandangan negatif ini adalah kurangnya pengetahuan terhadap teknologi nuklir. Oleh karena itu, Workshop Aplikasi Teknik Nuklir ini dapat menjadi salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat terhadap teknologi nuklir sekaligus meningkatkan keberterimaan terhadap teknologi nuklir. Acara workshop dilaksanakan di MA Nurul Huda Mereng dengan target siswa IPA dan guru-guru di SMA sekitar. Workshop yang dilaksanakan ternyata dapat meningkatkan pengetahuan peserta mengenai teknologi nuklir, namun kurang memberikan dampak terhadap keberterimaan peserta terhadap teknologi nuklir. Perlu dilakukan evaluasi di dalam materi yang diberikan agar menyisipkan juga materi yang persuasif agar dapat meningkatkan keberterimaan peserta terhadap teknologi nuklir.

Kata kunci: guru, keberterimaan, MA, siswa, teknologi nuklir

© 2023 Jurnal Pustaka Mitra

1. Pendahuluan

Teknologi nuklir adalah segala macam bentuk teknologi yang memanfaatkan reaksi inti dan radiasi pengion sebagai sumbernya [1]. Teknologi ini banyak sekali digunakan di dalam kehidupan masyarakat, seperti mesin Sinar-X di rumah sakit [2], mesin

scanning di bandara [3], pengawetan makanan [4], energi listrik [5], dan inspeksi di industri [6]. Teknologi nuklir perlu diawasi dengan ketat karena radiasi dapat menimbulkan efek bahaya bagi tubuh [7], tetapi tidak dapat dilihat ataupun dirasakan secara langsung oleh indera kita [8]. Selain aplikasinya di banyak bidang industri dan kesehatan, teknologi

nuklir juga dapat digunakan sebagai senjata [9]. Hal ini dapat terlihat jelas demonstrasinya pada tahun 1945 di Hiroshima dan Nagasaki, dengan diluncurkannya bom nuklir yang menewaskan lebih dari 300.000 jiwa [10].

Aplikasi tenaga nuklir di bidang senjata, ditambah dengan penggunaannya yang diawasi ketat oleh badan pengawas, membuat teknologi nuklir menjadi salah satu teknologi yang sering mendapatkan pandangan negatif dari masyarakat [11]. Masyarakat sering sekali menganalogikan teknologi nuklir dengan bom, padahal pembuatan bom nuklir sangat diawasi ketat oleh IAEA dan tidak mungkin dilakukan di negara berkembang seperti Indonesia [12]. Selain itu, masyarakat sangat ketakutan dengan bahaya radiasi dari teknologi nuklir tanpa menyadari bahwa banyak teknologi yang ada di masyarakat sudah menggunakan dan memanfaatkan teknologi nuklir.

Salah satu penyebab utama dari ketakutan masyarakat terhadap teknologi nuklir adalah rendahnya pemahaman masyarakat terhadap teknologi nuklir [13]. Masyarakat sering mengasosiasikan teknologi nuklir dengan bom, yang hanya merupakan salah satu aplikasi dari sekian banyak aplikasi teknologi nuklir yang ada. Selain itu, masyarakat tidak memahami bahwa teknologi nuklir itu aman digunakan selama kita tetap menggunakannya sesuai aturan dan ketentuan yang ada. BAPETEN sebagai Badan Pengawas Teknologi Nuklir merupakan organisasi yang mengontrol penggunaan alat-alat dan bahan radioaktif sehingga masyarakat dan pekerja radiasi tetap dapat bekerja dengan aman dan nyaman [14].

Masyarakat yang kurang memahami mengenai aplikasi teknologi nuklir dapat diberikan pengertian dan pemahaman dalam bentuk Workshop Aplikasi Teknologi Nuklir. Workshop ini dapat menjadi sarana bagi masyarakat untuk mengenal lebih jauh teknologi-teknologi yang menggunakan nuklir di sekitar mereka. Selain itu, workshop ini juga dapat membuka mata masyarakat sehingga mereka melihat teknologi nuklir bukan lagi sebagai hal yang ditakuti, melainkan hal yang bermanfaat.

Workshop Aplikasi Teknologi Nuklir kali ini tidak ditujukan ke sembarang masyarakat, tetapi secara khusus ditargetkan ke guru-guru dan siswa-siswa SMA/MA. Alasan utama guru dan siswa dipilih sebagai target workshop adalah karena guru dan siswa merupakan individu yang lebih terdidik sehingga lebih mudah bagi mereka untuk menerima informasi mengenai teknologi nuklir yang pada dasarnya bersifat teknis. Selain itu, guru dan siswa dapat menjadi pintu awal yang membuka akses ke masyarakat awam. Guru dan siswa dapat menceritakan ke orang tua, anak, dan tetangga mereka tentang aplikasi teknologi nuklir, sehingga keberterimaan terhadap teknologi nuklir dapat meningkat.

MA Nurul Huda adalah salah satu sekolah di daerah Mereng, Pemalang yang memiliki 3 jurusan, yaitu IPA, IPS, dan Bahasa. Sebagai salah satu sekolah yang terakreditasi A [15], diharapkan penanaman ilmu mengenai teknologi nuklir di sekolah ini dapat membuka pikiran mereka mengenai aplikasi teknologi nuklir yang luas. Dimulai dari satu sekolah dan guru-gurunya, diharapkan teknologi nuklir dapat semakin diterima dan dipahami oleh masyarakat luas yang ada di sekitar Pemalang.

2. Metode Pengabdian Masyarakat

Tujuan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah memperkenalkan aplikasi teknologi nuklir kepada guru-guru dan siswa-siswi MA Nurul Huda Mereng untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai teknologi nuklir sekaligus meningkatkan keberterimaan guru dan siswa terhadap teknologi nuklir. Adapun tahapan workshop tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan PkM Workshop ATN

2.1. Tahap Perencanaan

Tahap Pengabdian kepada Masyarakat ini dimulai dengan Perencanaan. Tahap perencanaan terdiri atas:

1. **Pembentukan tim PkM**
Tim PkM dibuat berdasarkan kompetensi masing-masing personel. Dosen-dosen yang dipilih adalah dosen-dosen dengan bidang keahlian yang berbeda, agar nanti dapat menjelaskan tentang berbagai aspek dari teknologi nuklir. Mahasiswa yang dipilih juga adalah mahasiswa yang sudah berpengalaman dalam belajar mengenai teknologi nuklir.
2. **Pembuatan Proposal**
Proposal PkM ditulis oleh Ketua Tim dan diajukan ke Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3KM). Setelah proposal disetujui, maka tahap persiapan selanjutnya dijalankan, yaitu berkoordinasi dengan user.
3. **Koordinasi dengan Pihak Sekolah**
Pihak user yang dihubungi adalah MA Nurul Huda Mereng di Pemalang. Sekolah ini dipilih

berdasarkan himbauan dari Pengawas Sekolah di daerah tersebut.

2.2. Tahap Pelaksanaan

Tahap Pelaksanaan berisi kegiatan Workshop yang diadakan di MA Nurul Huda Mereng. Workshop dihadiri oleh siswa MA jurusan IPA dan guru-guru MA. Workshop ini juga mengundang guru-guru MA dan SMA sekitar untuk memberikan kesempatan kepada guru-guru untuk dapat membagikan ilmunya di sekolahnya masing-masing. Aplikasi Teknologi Nuklir diisi oleh penjelasan beberapa narasumber terkait bidang energi, non-energi, dan juga penjelasan mengenai sistem informasi terkait teknologi nuklir. Di awal dan akhir workshop diberikan evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman dan keberterimaan peserta workshop terhadap teknologi nuklir. Setiap peserta workshop, termasuk semua narasumber, didaftarkan namanya untuk nantinya akan diberikan sertifikat digital.

2.3. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi, kegiatan yang sudah dilaksanakan ditinjau ulang dan dituliskan dalam bentuk laporan. Laporan ini nantinya akan dijadikan referensi bagi kegiatan PkM berikutnya, terutama yang berkaitan dengan Aplikasi Teknologi Nuklir. Laporan yang sudah ditulis dengan rapi akan diserahkan ke P3KM.

3. Hasil dan Pembahasan

Workshop Aplikasi Teknik Nuklir dilaksanakan di MA Nurul Huda Mereng, Kabupaten Pemalang pada tanggal 12 - 13 Mei 2023. Tanggal 12 Mei diadakan pertemuan antara pemateri dengan guru-guru untuk menyamakan persepsi tentang materi yang akan disampaikan. Pada tanggal 13 Mei, workshop disampaikan di depan para siswa IPA dan guru-guru MA Nurul Huda, termasuk beberapa guru-guru yang diundang dari MA dan SMA sekitar (Gambar 2). Pengawas sekolah daerah juga menghadiri acara tersebut.



Gambar 2. Suasana peserta workshop yang terdiri atas guru dan siswa

3.1. Rincian Kegiatan

Workshop diawali dengan pembukaan dan sambutan oleh Kepala Sekolah MA Nurul Huda, Pengawas Sekolah daerah, dan Ir. Zaenal Abidin, M.Kes. (Gambar 3) sebagai ketua tim Pengabdian kepada Masyarakat. Setelah pembukaan selesai, workshop dilanjutkan dengan evaluasi awal dari peserta, untuk mengukur tingkat pemahaman dan keberterimaan peserta terhadap teknologi nuklir. Workshop kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi utama workshop.



Gambar 3. Sambutan dari ketua tim, kepala sekolah, dan pengawas

Workshop dibagi menjadi lima materi utama:

1. Aplikasi Teknik Nuklir di bidang Energi, yang disampaikan oleh Dr. Sunarko, M.Eng. (Gambar 4)



Gambar 4. Penyampaian materi tentang aplikasi teknologi nuklir di bidang energi

2. Aplikasi Teknik Nuklir di bidang Non-Energi, yang disampaikan oleh Dr. Rio Natanael Wijaya, M.Si. (Gambar 5)



Gambar 5. Penyampaian materi tentang aplikasi teknologi nuklir di bidang non-energi

3. Sistem Informasi Kenukliran yang disampaikan oleh Halim Hamadi, M.Sc. (Gambar 6)



Gambar 6. Penyampaian materi tentang sistem informasi kenukliran

4. Pengenalan Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia yang disampaikan oleh Dr.Eng. Sutanto, M.Eng. (Gambar 7)



Gambar 7. Pengenalan Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

5. Praktek pengukuran radiasi menggunakan surveymeter yang dibimbing oleh mahasiswa: Handika Dito Aulia dan Rico Zaky Zakharia. (Gambar 8)



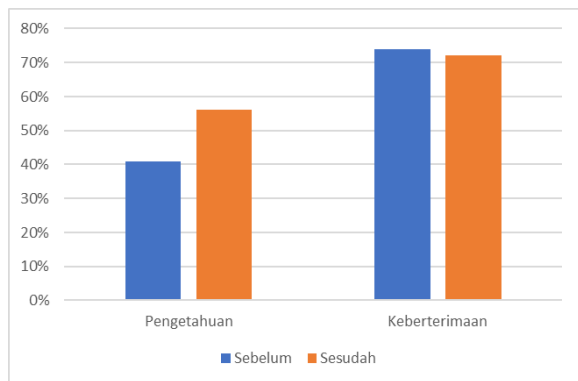
Gambar 8. Praktek pengukuran radiasi menggunakan surveymeter

Setelah seluruh materi workshop disampaikan, peserta workshop diminta untuk mengisi evaluasi akhir untuk mengukur kembali tingkat pemahaman dan keberterimaan peserta terhadap teknologi nuklir. Evaluasi di akhir ini digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan workshop.

3.2. Evaluasi Kegiatan

Peserta workshop yang terdiri atas guru dan siswa memberikan respons yang sangat positif terhadap kegiatan workshop dan materi yang diberikan. Saat diskusi di hari pertama dengan para guru, terlihat sambutan yang sangat baik dari kepala sekolah dan para guru-guru yang hadir. Di hari workshop, pada setiap sesi, setidaknya ada dua siswa dan guru yang memberikan pertanyaan. Namun, mendekati siang hari, respons peserta mulai menurun dan jumlah pertanyaan berkurang.

Respon peserta terhadap workshop dapat dilihat pada Gambar 9. Jumlah responden yang menjawab pertanyaan di awal workshop adalah 34 orang, dan jumlah responden yang menjawab pertanyaan di akhir workshop adalah 28 orang. Pertanyaan disajikan berupa google form yang dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu tingkat pemahaman tentang teknologi nuklir, dan tingkat keberterimaan tentang teknologi nuklir.



Gambar 9. Respon peserta terhadap workshop

Dari hasil respon peserta workshop, dapat kita lihat bahwa tingkat pengetahuan peserta terhadap teknologi nuklir mengalami peningkatan dari 41% ke 56%. Dengan kata lain, workshop yang diadakan cukup berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai teknologi nuklir. Dalam hal tingkat keberterimaan, dapat kita lihat bahwa jumlah peserta yang memiliki respon positif terhadap teknologi nuklir tidak mengalami peningkatan, dan bahkan sedikit berkurang, dari 74% ke 72%. Dengan kata lain, workshop ini kurang efektif dalam meningkatkan keberterimaan masyarakat terhadap teknologi nuklir.

Penurunan tingkat keberterimaan dapat disebabkan oleh dua hal. Pertama, tidak seluruh peserta workshop mengisi evaluasi di awal dan akhir. Terutama di akhir workshop, jumlah pesertanya berkurang dibandingkan di awal workshop. Karena pengukuran keberterimaan dilakukan secara berkelompok, maka hal ini dapat menyebabkan beberapa data menjadi misrepresentatif terhadap data sesungguhnya. Kedua, materi workshop terlalu informatif dan kurang persuasif. Jenis materi yang informatif sangat berguna untuk meningkatkan pengetahuan peserta, tapi kurang efektif dalam meningkatkan keberterimaan terhadap teknologi nuklir. Oleh karena itu, ada baiknya ada materi workshop yang lebih bersifat persuasif di kegiatan mendatang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan PkM yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan Workshop Aplikasi Teknologi Nuklir ke MA Nurul Huda ini berhasil dalam meningkatkan pemahaman peserta terkait teknologi nuklir, namun kurang berhasil dalam meningkatkan keberterimaan peserta terhadap teknologi nuklir. Untuk kegiatan Workshop di masa mendatang, perlu ada materi yang bersifat persuasif, agar peserta workshop tidak hanya ditambah pengetahuannya, tetapi juga lebih terbuka dan menerima teknologi nuklir dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih kepada P3KM Poltek Nuklir yang telah menyetujui proposal pengabdian dan membiayai kegiatan pengabdian masyarakat ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada MA Nurul Huda Mereng yang telah menerima dan menyambut tim PkM dengan baik, dan telah merespon kegiatan Workshop Aplikasi Teknologi Nuklir ini dengan antusias.

Daftar Rujukan

- [1] J. A. Angelo, *Nuclear technology*. dalam Sourcebooks in modern technology. Westport, Conn: Greenwood Press, 2004.
- [2] J. Anthony Seibert, "X-Ray Imaging Physics for Nuclear Medicine Technologists. Part 1: Basic Principles of X-Ray Production," *J. Nucl. Med. Technol.*, vol. 32, no. 3, hlm. 139, Sep 2004.
- [3] O. E. Wetter, "Imaging in airport security: Past, present, future, and the link to forensic and clinical radiology," *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, vol. 1, no. 4, hlm. 152–160, Okt 2013, doi: 10.1016/j.jofri.2013.07.002.
- [4] M. Handayani dan H. Permawati, "Gamma irradiation technology to preservation of foodstuffs as an effort to maintain quality and acquaint the significant role of nuclear on food production to Indonesia society: A Review," *Energy Procedia*, vol. 127, hlm. 302–309, Sep 2017, doi: 10.1016/j.egypro.2017.08.112.
- [5] International Energy Agency, "Nuclear Power in a Clean Energy System," *IEA*, hlm. 103, 2019.
- [6] *Industrial applications of nuclear energy*, no. NP-T-4.3. dalam Nuclear energy series. Vienna: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2017. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.iaea.org/publications/10979/industrial-applications-of-nuclear-energy>
- [7] EUROPEAN COMMISSION *dkk.*, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2014. doi: 10.61092/iaea.u2pu-60vm.
- [8] S. A. McGuire dan C. A. Peabody, "Working Safely in Gamma Radiography: A Training Manual for Industrial Radiographers." U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1982.
- [9] "Humanitarian impacts and risks of use of nuclear weapons," Report, Agu 2020. Diakses: 15 Desember 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.icrc.org/en/document/humanitarian-impacts-and-risks-use-nuclear-weapons%E2%80%8C8C>
- [10] J. Poolos, *The Atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki*. dalam Great historic disasters. New York: Chelsea House, 2008.
- [11] A.-S. Hacquin, S. Altay, L. Aarøe, dan H. Mercier, "Disgust sensitivity and public opinion on nuclear energy," *Journal of Environmental Psychology*, vol. 80, hlm. 101749, Apr 2022, doi: 10.1016/j.jenvp.2021.101749.

- [12] Internationale Atomenergie-Organisation, *Safety of conversion facilities and uranium enrichment facilities: specific safety guide*. dalam IAEA Safety standard series, no. SSG-5. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2010.
- [13] N. Herawati dan A. D. Sudagung, “Persepsi Masyarakat dan Potensi Public Acceptance Terkait Wacana Pembangunan PLTN di Kabupaten Bengkayang,” *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, vol. 22, no. 2, hlm. 111, Des 2020, doi: 10.17146/jpen.2020.22.2.6125.
- [14] P. P. Indonesia, *Keputusan Presiden (KEPPRES) Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen*, vol. 103. 2001, hlm. 32.
- [15] “Sekolah Kita.” Diakses: 15 Desember 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/cberanda>
