

## Introduction of Physics Application for Medical Imaging on CT Scan Modalities at SMA Efata Tangerang

Josua Timotius Manik<sup>1\*</sup>, Eunike Winda Ayusari<sup>2</sup>, Gabriella Novinda<sup>3</sup>,  
Tumpal Pandiangan<sup>4</sup>

Departemen Fisika, Universitas Matana

**Corresponding Author:** Josua Timotius Manik

[josua.timotius@matanauniversity.ac.id](mailto:josua.timotius@matanauniversity.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* X-Ray, Imaging, CT Scan

*Received :* 15, January

*Revised :* 18, February

*Accepted:* 16, March

©2023 Manik, Ayusari, Novinda, Pandiangan: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

The physics contribution in medicine began with the discovery of x-rays by Wilhelm Roentgen in 1895. The uses of ionizing radiation for medical imaging applied to the CT scan modality to obtain inside images of the human body based on differences in organ density. Preliminary observations show that students at SMA Efata Tangerang do not have enough knowledge about physics and its application in medicine. Therefore, the Physics Study Program at Matana University carried out community service activities (PKM) in order to introduce medical physics to the students at SMA Efata. The PKM activities are carried out in the form of seminars which are divided into three sessions using lecture and discussion methods. The results of this service show that PKM activities can spur the motivation and interest of students at SMA Efata in studying physics.

---

## Pengenalan Pemanfaatan Ilmu Fisika untuk Pencitraan Medis pada Modalitas CT Scan di SMA Efata Tangerang

Josua Timotius Manik<sup>1\*</sup>, Eunike Winda Ayusari<sup>2</sup>, Gabriella Novinda<sup>3</sup>, Tumpal Pandiangan<sup>4</sup>

Departemen Fisika, Universitas Matana

**Corresponding Author:** Josua Timotius Manik

[josua.timotius@matanauniversity.ac.id](mailto:josua.timotius@matanauniversity.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Sinar-X, Pencitraan, CT Scan

*Received :* 15, January

*Revised :* 18, February

*Accepted:* 16, March

©2023 Manik, Ayusari, Novinda, Pandiangan: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Kontribusi fisika dalam bidang medis dimulai dengan penemuan sinar-x oleh Wilhelm Roentgen pada tahun 1895. Penggunaan radiasi pengion untuk pencitraan medis salah satunya diterapkan pada modalitas CT scan untuk mendapatkan gambar bagian dalam tubuh manusia dengan memanfaatkan perbedaan kerapatan organ. Observasi awal menunjukkan siswa di SMA Efata Tangerang belum cukup mengetahui tentang fisika dan pemanfaatannya dalam bidang medis. Oleh sebab itu, Program Studi Fisika Universitas Matana melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) di sekolah tersebut dengan tujuan memperkenalkan fisika medis kepada siswa di SMA Efata. Kegiatan PKM dilaksanakan dalam bentuk seminar yang terbagi atas tiga sesi dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi. Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM mampu memacu motivasi dan minat siswa SMA Efata dalam mempelajari fisika.

---

## PENDAHULUAN

Berdasarkan kemampuannya untuk mengionisasi suatu materi, radiasi dibagi menjadi radiasi pengion dan non-pengion (Khan & Gibbons, 2014). Radiasi pengion dimanfaatkan dalam bidang medis untuk keperluan diagnostik dan terapi penyakit kanker. Modalitas yang umum digunakan di rumah sakit untuk keperluan diagnostik adalah CT scan dengan angka penggunaan yang meningkat secara eksponensial setiap tahunnya (Sarma, dkk., 2012). CT scan bekerja memanfaatkan radiasi sinar-x untuk mendapatkan gambar organ atau jaringan dalam tubuh manusia dengan kualitas tinggi (Wahyuni & Amalia, 2022). Salah satu individu yang terlibat dalam praktik pemanfaatan radiasi pengion dalam bidang medis disebut fisikawan medik (Afismi.org, 2023). Walaupun memiliki penerapan yang luas, pengetahuan tentang pemanfaatan radiasi pengion dalam bidang medis ini belum cukup banyak diketahui khususnya oleh siswa SMA yang akan melanjutkan pendidikan ke universitas (Josua, dkk., 2022).

Fenomena yang sama juga ditemukan di SMA Efata Tangerang. Studi pendahuluan awal melalui observasi dan wawancara terhadap guru di SMA Efata menunjukkan bahwa siswa kelas X, XI, XII IPA di sekolah tersebut masih memahami fisika sebagai pelajaran yang penuh dengan rumus-rumus yang rumit namun tidak diketahui penggunaannya untuk apa. Fenomena tersebut sejalan dengan temuan Atina dkk. (2019) bahwa minat terhadap pelajaran fisika cukup rendah karena pemahaman siswa terhadap penerapan ilmu fisika masih kurang konkret. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengenalan tentang penerapan konsep fisika dalam bidang medis untuk pencitraan medis pada modalitas CT scan. Tujuan dari kegiatan PKM ini adalah memberi pemahaman kepada siswa SMA Efata tentang pemanfaatan fisika untuk pencitraan medis dan meningkatkan motivasi serta minat siswa terhadap pelajaran fisika.

## PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan PKM dilaksanakan pada tanggal 03 Oktober 2022 di SMA Efata yang beralamat di Melati Vista Casa de Verona Blok V 20 Melati Mas Residence Serpong Utara, Kota Tangerang. Peserta kegiatan ini adalah siswa/i SMA kelas X, XI dan XII IPA sebagai peserta PKM, guru sebagai sumber informasi mengenai keadaan peserta didik dan sekolah, serta observer yang berperan untuk mengamati proses pembelajaran selama PKM.

Pelaksanaan PKM diadakan dalam bentuk seminar yang terbagi dalam 3 sesi dengan topik yang berbeda, seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Materi PKM di SMA Efata

Sesi	Materi	Pemateri	Waktu
1	Penemuan sinar-x dan pemanfaatannya dalam pencitraan medis	Josua Timotius Manik	08.00 - 08.40
2	Pengenalan radiofarmaka dalam kedokteran nuklir	Tumpal Pandiangan	08.50 - 09.30
3	Pengenalan modalitas CT scan	Tim PKM	09.40 - 10.20

Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim yang terdiri dari dua orang dosen dan mahasiswa dari Program Studi Fisika Universitas Matana. Kegiatan PKM dibagi dalam tiga sesi dengan durasi waktu pelaksanaan sekitar 40 menit untuk setiap sesinya. Materi pertama yang disampaikan adalah penemuan sinar-x, produksi sinar-x dan pemanfaatannya dalam bidang medis. Sesi kedua berfokus pada pengenalan radiofarmaka yang digunakan untuk pencitraan medis. Sesi ketiga adalah pengenalan modalitas CT scan beserta gambar citra yang dihasilkannya dimana sampel yang diambil adalah citra paru-paru. Pada bagian ini, pengenalan hanya menunjukkan contoh sampel citra tanpa memuat informasi yang berkaitan dengan identitas pasien. Setiap sesi diakhiri dengan diskusi dimana peserta PKM dapat melakukan eksplorasi terhadap materi yang diberikan.

Dalam kegiatan ini dilakukan wawancara sebelum dan setelah pelaksanaan PKM. Wawancara sebelum PKM dilakukan terhadap beberapa guru di SMA Efata yang bertujuan untuk mengetahui minat siswa terhadap pelajaran fisika dan pengetahuan awal mereka terhadap profesi yang ada di bidang fisika. Wawancara setelah PKM dilakukan pada siswa SMA Efata yang dipilih secara acak untuk mengetahui respon mereka terhadap kegiatan PKM yang dilaksanakan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan PKM di SMA Efata Tangerang terlaksana pada hari Senin, 03 Oktober 2022 dan dibagi dalam tiga sesi sesuai dengan rencana awal kegiatan. Setiap sesi terdiri dari pemaparan materi dan diskusi yang berlangsung sekitar 40 menit.



Gambar 1. Kegiatan PKM di SMA Efata

Pelaksanaan setiap sesi dibagi dalam tiga tahap yaitu pendahuluan, isi dan penutup. Pada saat pendahuluan, pembicara mengeksplorasi pemahaman awal siswa terhadap istilah-istilah umum yang berkaitan dengan fisika medis. Hasil observasi selama tahap pendahuluan menunjukkan bahwa rata-rata siswa sudah pernah mendengar beberapa istilah yang berkaitan dengan fisika medis dan modalitasnya seperti rontgen, CT scan, USG, dll. Namun, para siswa tersebut belum memahami bahwa proses penghasilan citra pada berbagai modalitas tersebut didasarkan pada konsep-konsep fisika. Pada bagian isi, pembicara melakukan pemaparan materi sesuai dengan topik yang direncanakan. Materi yang disampaikan berfokus pada konsep dasar dan beberapa persamaan matematika sederhana agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

Setelah penyampaian materi, siswa diberikan waktu dan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. Pada bagian ini, terdapat beberapa siswa yang mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan penjelasan lebih lanjut terkait materi PKM. Selama kegiatan berjalan, siswa mengikuti dengan antusias setiap sesi. Hal ini terlihat dari keseriusan dan keaktifan siswa dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan saat kegiatan. Wawancara terhadap beberapa siswa setelah kegiatan selesai menunjukkan bahwa antusiasme siswa mengikuti kegiatan ini tinggi karena minimnya pengetahuan awal siswa terhadap pemanfaatan konsep fisika yang diterapkan dalam bidang medis sehingga membangkitkan rasa ingin tahu mereka untuk mempelajarinya.

Selain itu, adanya kegiatan praktek yaitu dengan menunjukkan contoh potongan citra membuat siswa lebih antusias dalam mengikuti PKM karena mendapatkan contoh nyata dari teori yang sudah dipelajari. Secara umum, hampir seluruh siswa yang mengikuti kegiatan PKM ini merasakan manfaat positif kegiatan PKM untuk menambah wawasan dan minat mereka terhadap fisika. Para siswa dan pihak sekolah juga merekomendasikan agar kegiatan ini dapat dijalankan secara rutin setiap tahun.

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Pelaksanaan kegiatan PKM mampu menambah wawasan siswa SMA Efata tentang pemanfaatan konsep fisika dalam bidang medis khususnya untuk keperluan pencitraan medis. Kegiatan ini juga bermanfaat dalam menambah motivasi dan minat siswa dalam mempelajari fisika. Sesuai dengan permintaan sekolah, maka kegiatan PKM ini akan diteruskan secara periodik untuk mencapai hasil yang lebih maksimal.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Matana atas bantuan pendanaan kegiatan PKM dan Ibu Triana Kristiyanti, MP selaku Kepala SMA Efata yang telah memberikan izin pelaksanaan kegiatan PKM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afismi.org. (2023). Apa itu fisika medis?. <https://www.afismi.org/tentang-fisika-medis>
- Atina, Suhufa, A., & Parmin, L.T. (2019). *Penyuluhan Peran Ilmu Fisika Dalam Bidang Kesehatan Pada Siswa SMAN 1 Talang Kelapa Banyuasin*. Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA.
- Khan, F. M., & Gibbons, J. P. (2014). *The Physics of Radiation Therapy* (5th ed., vol. 1). Lippincott Williams & Wilkins.
- Manik, J. T., Soetanto, W., Hanny, M., & Pandiangan, T. (2022). *Sosialisasi Pemanfaatan Fisika Radiasi dalam Bidang Kesehatan Kepada Siswa Kelas X di SMA Pramita Tangerang*. Journal of Community Services: Sustainability & Empowerment.
- Sarma, A., Heilbrun, M. E., Conner, K. E., Stevens, S. M., Woller, S. C., Elliot, C. G. (2012). Radiation and Chest CT Scan Examinations: What Do We Know?. *CHEST*.
- Wahyuni, S., & Amalia, L. (2022). *Perkembangan dan Prinsip Kerja Computed Tomography (CT SCAN)*. GALENICAL: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh.