# Pendahuluan

Ilmu fisika merupakan ilmu yang termasuk kedalam kategori yang mendasari ilmu pengetahuan dan dapat dikatakan sebagai bagian dasar dari ilmu rekayasa serta dalam hal teknologi.[[1]](#footnote-1) Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang secara bersamaan membawa muatan elektrik dan magnetik. Gelombang elektromagnetik memiliki beragam aplikasi dalam kehidupan sehari- hari seperti dalam bidang komunikasi, elektronika, sains atmosfer hingga kedokteran .[[2]](#footnote-2)

Radiasi elektromagnetik adalah kombinasi antara medan magnet dengan medan listrik yang berosilasi dan merambat melewati ruang dan membawa energi dari suatu tempat ke tempat lain.[[3]](#footnote-3) Gelombang elektromagnetik yang kita ketahui mencakup rentang frekuensi yang lebar. Dalam ruang hampa, gelombang ini semuanya merambat dengan kecepatan yang sama, 3 x 108 m/s. [[4]](#footnote-4) Gelombang yang terbentuk dari interaksi antara medan magnetik dan medan listrik. Dalam penemuan oersted pada 1820 dinyatakan bahwa medan magnet dan listrik saling berhubungan erat.[[5]](#footnote-5) Jika partikel bergerak mengelilingi pusat muatan (yang mana diambil tetap) dan memancarkan radiasi terkecuali kita akan mengabaikan efek radiasi yang dipancarkan oleh muatan yang bergerak spiral. Efek ini haruslah dihitung dengan menggunakan persamaan gerak, dan aksi medan partikel itu sendiri harus dimasukkan. Jika radiasi menjalar keluar dan muatan bergerak masuk spiral, maka tentunya pembalik waktu harus invarian terhadap persamaan Maxwell.[[6]](#footnote-6)

Pada project kami kali ini, kami menggunakan persamaan Maxwell menghitung medan listrik dan medan magnetik dalam sistem koordinat dua dimensi (sumbu x dan y). Gelombang elektromagnetik yang dijabarkan dalam persamaan Maxwell baik dalam bentuk diferensial maupun integral memiliki solusi yang cukup rumit untuk dilakukan, sehingga dibutuhkan suatu pendekatan yang kita kenal sebagai metode komputasi elektromagnetik.[[7]](#footnote-7) Dalam formulasi differensial, persamaan Maxwell memiliki bentuk [[8]](#footnote-8)

Berasal dari persamaan material Maxwell dan persamaan diferensial Maxwell, dapat dipenuhinya kondisi kontinuitas komponen tangensial dari medan elektromagnetik pada antarmuka media,[[9]](#footnote-9)

Hasil-hasil eksperimen yang memiliki kaitan erat dengan gerak partikel bermuatan dapat dibandingkan dengan karakteristik dinamika partikel bermuatan hasil program simulasi, misalnya : Salvat et al., (2003) membuat simulasi transpor elektron-foton pada bagian head akselerator SATURN 43 menggunakan kode program PENELOPE.Sementara itu, Azam et al., (2007) membuat simulasi gerak partikel bermuatan dalam pengaruh medan elektromagnetik dengan menggunakan metode Runge-Kutta orde 4 dalam MATLAB versi 7.1, Particle acceleration in a reconnecting current sheet: PIC simulation (Taras & Valentina, 2009). [[10]](#footnote-10)

Tujuan dari project ini adalah untuk untuk memvisualisasikan medan listrik dan medan magnetik yang dihasilkan oleh distribusi muatan dalam grid dua dimensi melalui 'Persamaan Maxwell'. Dimana kami mendefinisikan persamaan Maxwell yang menggambarkan interaksi antara medan listrik dan medan magnetik. Selanjutnya, kita menggunakan metode numerik untuk memecahkan persamaan Maxwell dan mengamati perilaku partikel bermuatan dalam medan magnet yang dihasilkan oleh medan listrik yang bervariasi dalam sistem koordinat silinder. Dengan melakukan simulasi ini dalam berbagai pengaturan, kita dapat mengungkap karakteristik yang terkait dengan partikel bermuatan dan memahami dampak medan listrik yang bervariasi pada gerak partikel dalam medan magnet.

1. Tristanti, D.D.T., & Sudarti. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Tabel Tentang Konsep Spektrum Gelombang Elektromagnetik pada Mahasiswa Fisika. Pancasakti Science Education Journal (PSEJ), 6(2), 46-51. [↑](#footnote-ref-1)
2. Shabrina, N. H. (2017). Literature Review: Metode Komputasi Numerik untuk Analisis Gelombang Elektromagnetik. ULTIMA Computing, 9(2), 83. [↑](#footnote-ref-2)
3. Situmorang, R. A., Mislan, M., & Rinaldi, A. (2020). Analisis Radiasi Medan Elektromagnetik yang Ditimbulkan oleh Telepon Seluler Berdasarkan Variasi Daya Baterai. Jurnal Geosains Kutai Basin, 3, [↑](#footnote-ref-3)
4. Swamardika, I. B. A. (2019). Engaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia (Suatu Kajian Pustaka). Teknologi Elektro, 106, Vol. 8, No. 1, [↑](#footnote-ref-4)
5. Parker, E.(2019). Cosmical magnetic fields: Their origin and their activity. Oxford university press [↑](#footnote-ref-5)
6. Ismail, Y., & Kaluku, A. (2022). Analisis Gerak Partikel dalam Ruang Waktu Lengkung dengan Fungsi Green. Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi, 10(1), 66-74.. [↑](#footnote-ref-6)
7. Muslimin, M. I., Sudiarta, I. W., & Handayana, I. G. N. Y. (2022). Studi Perambatan Gelombang Elektromagnetik pada Model Biosensor Sukrosa Berbasis Lithium Niobate (LiNbO3) dengan Metode Finite Difference Time Domain (FDTD). Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan, Vol. x, No. x. [↑](#footnote-ref-7)
8. Mahmudi, M. R., & Armi, E. Y. J. (Year). Analisis Gelombang Elektromagnetik Transverse Magnetic (TM) pada Pandu Gelombang Kristal Fotonik 2D Model T Menggunakan Metode Tensor Green. [↑](#footnote-ref-8)
9. Selina, N. V. (2020). Solution of Maxwell’s Equations for Cylindrical Symmetry Waveguides. Journal of Applied Mathematics and Physics, 8(05), 753. [↑](#footnote-ref-9)
10. Sarman. (2022). Simulasi Lintasan Partikel Bermuatan dalam Pengaruh Medan Listrik dan Medan Magnet menggunakan Spreadsheet Excel. SPEJ (Science and Physics Education Journal), 5(2), 61.. [↑](#footnote-ref-10)