

# APLIKASI PERSAMAAN DIFERENSIAL PADA PENYEBARAN PENYAKIT BERBASIS *SOFTWARE* MAPLE UNTUK SISWA SMA NEGERI 3 AMBON

Lazarus Kalvein Beay\*<sup>1</sup>, Abraham Zacaria Wattimena<sup>2</sup>, Yopi Andry Lesnussa<sup>3</sup>,  
Dorteus Lodewyik Rahakbauw<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Pattimura

\*e-mail: [kalvinbeay@gmail.com](mailto:kalvinbeay@gmail.com)

## Abstract

*Differential equations have become an interesting mathematical topic in the advancement of science and technology. One application is in the spread of infectious diseases. In reality, mathematics learning at the school is still theoretical, so the meaning of learning is difficult to achieve. The mathematics objects taught by teachers are difficult to understand by students, because it is abstract. This is a reason to apply differential equations to students' real lives. In addition, the aloft headway of science and technology demands adaptability from students, teachers and schools. Through this community service activity, the adaptation efforts in the science and technology advances are carried out by improving the quality of learning at SMA Negeri 3 Ambon. The course of activities include efforts to improve students' abilities about applying differential equation material in real life. Finally, the Maple software is used to support the process of mathematics learning.*

**Keywords:** *Differential equation, Disease, Maple*

## Abstrak

*Persamaan diferensial telah menjadi salah satu topik matematika yang menarik pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu bentuk aplikasinya, yaitu pada penyebaran penyakit menular. Pada kenyataannya, pembelajaran matematika di sekolah masih bersifat teoritis, sehingga pembelajaran bermakna sulit tercapai. Materi matematika yang diberikan oleh guru sulit untuk dipahami oleh siswa karena bersifat abstrak. Hal ini mendorong pembelajaran untuk mengaplikasikan materi tentang persamaan diferensial pada kehidupan nyata di sekitar siswa. Selain itu, pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut adanya kemampuan adaptasi dari siswa, guru, dan sekolah. Melalui kegiatan pengabdian ini, upaya adaptasi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dilakukan melalui peningkatan kualitas pembelajaran pada SMA Negeri 3 Ambon. Kegiatan yang dilakukan meliputi upaya meningkatkan kemampuan siswa tentang penerapan materi persamaan diferensial pada kehidupan nyata. Pada akhirnya, *Software Maple* digunakan untuk mendukung proses pembelajaran matematika.*

**Kata kunci:** *Persamaan diferensial, Penyakit, Maple*

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu mata pelajaran penting dan dapat meningkatkan kompetensi siswa. Melalui matematika, siswa belajar berpikir kritis. Hal tersebut dapat menjadi dasar yang baik untuk mengkaji bidang pengetahuan yang lain (Afsari dkk., 2021). Pada kenyataannya, pembelajaran matematika di sekolah mengalami tantangan. Objek matematika yang dipelajari siswa bersifat abstrak merupakan salah satu masalah dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut membutuhkan suatu pendekatan yang relatif baru untuk membuat pembelajaran matematika menjadi bermakna. Cara ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Memulai suatu pembelajaran dengan masalah riil yang dihadapi siswa merupakan cara yang dapat menarik perhatian dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika secara optimal (Fatimah dkk., 2021). Dengan demikian, keterlibatan secara optimal dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk pemecahan masalah (Supiarmono dkk., 2022).

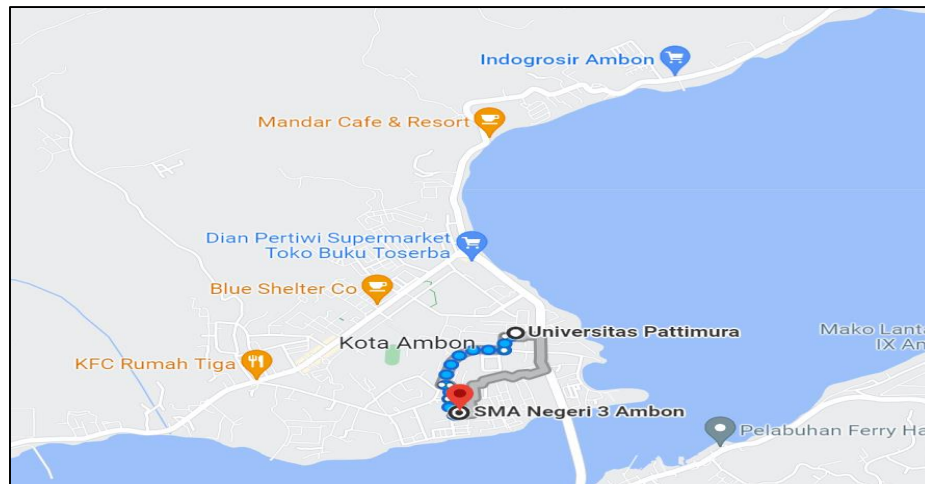
Di sisi lain, kemajuan teknologi telah mempengaruhi berbagai dimensi kehidupan manusia, termasuk pendidikan. Secara khusus dunia pendidikan dituntut untuk dapat beradaptasi terhadap kemajuan digital yang semakin pesat (Fathurrahman & Fitriah, 2023). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika di sekolah telah menjadi suatu tuntutan yang harus dipenuhi. Hal ini merupakan bentuk adaptasi terhadap kemajuan zaman (Andriani dkk., 2023; Fatimah dkk., 2021). Seiring kemajuan zaman, terdapat banyak *software* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Eksistensi dari berbagai *software* telah mempengaruhi pembelajaran matematika di sekolah yang awalnya konvensional. Beberapa *software* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah, misalnya: Geogebra (Fathurrahman & Fitriah, 2023), Matlab (Yanie dkk., 2019), Maple (Asrun & Utama, 2023), dan lain-lain.

Salah satu masalah riil yang dihadapi oleh siswa yaitu penyebaran penyakit menular, misal: COVID-19 (Akbar & Sahputri, 2022; Anggriani & Beay, 2022), Malaria (Bahar dkk., 2022), Campak (Beay, 2018), Tuberkulosis (Hendrawati dkk., 2018), dan lainnya. Masalah penyebaran penyakit merupakan masalah kontekstual dan sangat menarik untuk dikaji secara matematika. Melalui suatu sistem persamaan diferensial biasa, masalah penyebaran suatu penyakit dapat dikaji melalui suatu model kompartemen. Selanjutnya, proses pengkajian menjadi lebih menarik dengan menggunakan *software* matematika untuk simulasi.

Masalah dalam pembelajaran matematika realistik dengan memanfaatkan *software* matematika menjadi masalah bagi sebagian sekolah, termasuk SMA Negeri 3 Ambon. Berdasarkan hasil temuan dari tim pengabdian, terdapat berbagai masalah sebagai berikut: (1) Pembelajaran masih berfokus pada konsep materi yang bersifat abstrak. Upaya untuk mengaitkan materi matematika yang diajarkan dengan kehidupan nyata belum konsisten; (2) Tidak tersedianya *software* matematika di sekolah, termasuk Maple. Hal ini berkaitan dengan kompetensi guru yang belum menguasai *software* matematika untuk diterapkan dalam pembelajaran. Selain itu, kurangnya informasi kepada siswa tentang pilihan *software* yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika. Dengan demikian, menghadirkan suatu pembelajaran matematika untuk penyebaran penyakit berbasis *software* Maple di SMA Negeri 3 Ambon dapat menjadi salah satu solusi.

## 2. METODE

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berlangsung di SMA Negeri 3 Ambon pada tanggal 2 Agustus 2023. SMA Negeri 3 Ambon merupakan salah satu SMA yang berada di kota Ambon dan beralamat pada Jl. Pantai Rumah Tiga, Kecamatan Teluk Ambon. Jarak antara SMA Negeri 3 Ambon dengan Universitas Pattimura Ambon  $\pm$  1,0 km. Peta lokasi ditampilkan pada Gambar 1. Kegiatan tersebut diikuti oleh 32 siswa kelas XII yang konsisten mengikuti dari awal hingga akhir kegiatan.



**Gambar 1.** Peta Lokasi

Terdapat 3 (tiga) tahapan dalam proses pengabdian ini, yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. **Tahap persiapan**, dilakukan pertemuan awal dengan mitra SMA Negeri 3 Ambon untuk mengidentifikasi informasi yang dimiliki tentang aplikasi materi pelajaran matematika dan pemanfaatan *software* matematika. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengaplikasikan materi persamaan diferensial dalam kehidupan riil sangat rendah. Selain itu, pengetahuan siswa tentang pengenalan dan pemanfaatan *software* matematika sangat rendah. Berdasarkan hal tersebut, tim pengabdian melaksanakan rapat internal untuk pembuatan materi serta menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada pelaksanaan kegiatan. **Tahap pelaksanaan**, kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan pemberian materi kepada siswa tentang integral, persamaan diferensial, dan aplikasi persamaan diferensial pada penyebaran penyakit. Selanjutnya, dilakukan pengenalan dan pemanfaatan *software* Maple untuk simulasi penyebaran penyakit. **Tahap evaluasi**, dilakukan pengisian kuesioner oleh siswa. Kuesioner terdiri dari 2 (dua) bagian. Bagian pertama terdiri dari 5 (lima) pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian. Bagian kedua terdiri dari 6 (enam) pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap materi dan aplikasinya.

Pemberian materi aplikasi persamaan diferensial pada penyebaran penyakit diberikan menggunakan metode ceramah. Selanjutnya, dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya maka pengenalan *software* Maple dan pemanfaatannya dalam menyelesaikan masalah matematika juga diberikan dengan metode ceramah. Terdapat beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penyampaian materi, yaitu: labtop, monitor LCD, dan slide materi dalam file ppt. Adapun beberapa materi yang disampaikan pada kegiatan pengabdian tersebut terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Agenda Kegiatan Pengabdian

No.	Instruktur	Materi	Waktu (menit)
1.	Tim Pengabdian	Integral	45
2.	Tim Pengabdian	Persamaan Diferensial	45
3.	Tim Pengabdian	Aplikasi Persamaan Diferensial Pada Penyebaran Penyakit	45
4.	Tim Pengabdian	Pengenalan <i>Software</i> Maple dan simulasi	45

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi yang awalnya diberikan pada kegiatan tersebut, yaitu konsep tentang integral dan persamaan diferensial. Konsep integral dan persamaan diferensial yang diberikan sebagai pengantar sekaligus memperkuat konsep dan pemahaman siswa sebelum materi aplikasi pada

penyebaran penyakit dan simulasi dengan *software* diberikan. Materi tentang integral dan persamaan diferensial secara berturut-turut diberikan oleh tim pengabdian (lihat Gambar 2 dan 3). Selanjutnya, penyampaian materi tentang sistem persamaan diferensial biasa dan aplikasinya pada penyebaran penyakit.

Penyebaran suatu penyakit menular dapat diformulasikan ke dalam suatu model kompartemen. Pada model kompartemen, populasi terbagi menjadi beberapa sub-populasi. Contohnya pada model SIR, populasi terbagi menjadi (1) *susceptible* ( $S$ ), yaitu populasi yang rentan, (2) *infected* ( $I$ ), yaitu populasi yang terinfeksi, dan (3) *recovery* ( $R$ ), yaitu populasi yang sembuh. Selain itu, terdapat variabel waktu yaitu  $t$ . Selanjutnya, dilakukan pengenalan terhadap *software* Maple dan manfaatnya untuk simulasi.



Gambar 2. Penyampaian materi oleh tim pengabdian



Gambar 3. Penyampaian materi oleh tim pengabdian

Setelah selesai proses penyampaian materi, para siswa diberikan kuesioner. Kuesioner tersebut bertujuan untuk mengevaluasi respons siswa terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Pada kuesioner bagian A terdiri dari 5 (lima) pertanyaan. Untuk setiap pertanyaan, siswa dapat memilih sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pada kuesioner bagian A, respons siswa memperlihatkan bahwa:

(A-1) Untuk pertanyaan 1 (P-1): sebanyak 15 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 17 siswa

- lainnya setuju (S) bahwa kegiatan pengabdian menyenangkan dan perlu diikuti.
- (A-2) Untuk pertanyaan 1 (P-2): sebanyak 19 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 12 siswa lainnya setuju (S) bahwa kegiatan pengabdian sangat membantu dalam menyelesaikan soal-soal matematika dengan bantuan *software*.
- (A-3) Untuk pertanyaan 1 (P-3): sebanyak 23 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 8 siswa lainnya setuju (S) bahwa kegiatan pengabdian sangat bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan digital.
- (A-4) Untuk pertanyaan 1 (P-4): sebanyak 19 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 13 siswa lainnya setuju (S) bahwa kegiatan pengabdian memotivasi untuk belajar matematika lebih mendalam.
- (A-5) Untuk pertanyaan 1 (P-5): Untuk pertanyaan 3 (P-3): sebanyak 19 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 13 siswa lainnya setuju (S) bahwa pendampingan para pemateri terhadap siswa telah dilaksanakan dengan baik.

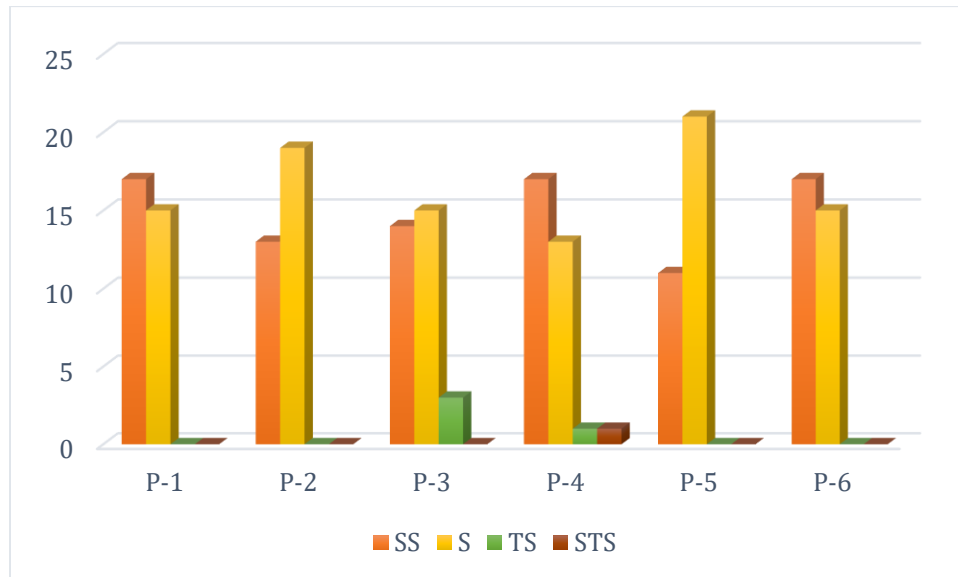
Hasil rekap kuesioner bagian A, disajikan pada Gambar 4. Selanjutnya, evaluasi terhadap materi dan aplikasinya dilakukan melalui kuesioner bagian B. Pada kuesioner bagian B terdiri dari 6 (enam) pertanyaan. Untuk setiap pertanyaan, siswa dapat memilih sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Respons siswa dalam kegiatan memperlihatkan bahwa:

- (B-1) Untuk pertanyaan 1 (P-1): sebanyak 17 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 15 siswa menyatakan setuju (S) berkaitan dengan penyampaian materi dari Tim pengabdian yang dinilai baik.
- (B-2) Untuk pertanyaan 2 (P-2): sebanyak 13 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 19 siswa lainnya setuju (S) bahwa penyampaian materi mudah dimengerti.
- (B-3) Untuk pertanyaan 3 (P-3): sebanyak 14 siswa menjawab sangat setuju (SS) dan 15 siswa setuju (S) bahwa materi kegiatan pengabdian sesuai dengan materi pembelajaran matematika SMA.
- (B-4) Untuk pertanyaan 4 (P-4): sebanyak 17 siswa yang menjawab sangat setuju (SS) dan 13 siswa menjawab setuju (S) bahwa materi kegiatan mudah diaplikasikan pada masalah riil terkhususnya penyebaran penyakit.
- (B-5) Untuk pertanyaan 5 (P-5): sebanyak 17 siswa yang menjawab sangat setuju (SS) dan 13 siswa menjawab setuju (S) bahwa latihan yang diberikan dapat diselesaikan dengan baik.
- (B-6) Untuk pertanyaan 6 (P-6): sebanyak 17 siswa menyatakan sangat setuju (SS) dan setuju (S) oleh 15 siswa berkaitan dengan pendampingan yang dilakukan telah memperkenalkan *software* Maple dan *software* matematika lainnya. Hal ini dinilai sangat membantu dalam pemecahan masalah matematika.

Hasil rekap kuesioner selengkapnya disajikan pada Gambar 5.



**Gambar 4.** Hasil rekap kuesioner bagian A



Gambar 5. Hasil rekap kuesioner bagian B

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat pada SMA Negeri 3 Ambon, disimpulkan hal-hal sebagai berikut: (1) Pembelajaran matematika terkhususnya tentang aplikasi materi persamaan diferensial pada penyebaran penyakit telah meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran secara optimal; (2) Pengenalan dan pemanfaatan *software* Maple dalam pemecahan masalah matematika terkhususnya aplikasi persamaan diferensial pada penyebaran penyakit telah menjadikan pembelajaran bermakna. Dengan demikian, peningkatan kualitas pembelajaran matematika melalui aplikasi materi pada kehidupan riil dan pengenalan manfaat *software* matematika lainnya dapat menjadi suatu pertimbangan penting ke depannya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Divisi Matematika Terapan Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura atas dukungan yang diberikan demi terlaksananya kegiatan pengabdian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMA Negeri 3 Ambon sebagai mitra yang telah bekerjasama selama pelaksanaan kegiatan pengabdian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andraini, R., Afidah, M., & Wahyuni, S. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Google Form Sebagai Media Evaluasi dalam Model Pembelajaran *Hybrid Learning*. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7 (2), 419-425.
- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S.K., & Munthe, L.S. (2021). Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1 (3), 189-197.
- Fatimah, C., Asmara, P.M., Mauliya, I., & Puspaningtyas, N.D. (2021). Peningkatan Minat Belajar Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Berbasis Daring. *Mathema Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).
- Supiarmo, M.G., Sholikin, M.W., Harmonika, S., & Gaffar, A. (2022). Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa. *Journal Numeracy*, 9(1), 1-13.

- Fathurrahman, F. & Fitrah, M. (2023). Software Geogebra Pada Pembelajaran Matematika: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 4(1).
- Yanie, A., Srg, L.A., & Junaidi, J. (2019). Penggunaan Aplikasi Matlab Untuk Meningkatkan Pengetahuan Guru. *Tunas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1).
- Asrun, B. & Utama, M.I.B. (2023). Pemanfaatan Aplikasi Maple Pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah. *Abdimas Toddopuli: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2).
- Akbar, T.I.S. & Sahputri, J. (2022). Kegiatan Promotif dan Preventif Penyebaran COVID-19 Pada Sekolah Luar Biasa (SLB) Cinta Mandiri, Kota Lhoksumawe. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Kesehatan)*, 4(1), 45-54.
- Hendrawati, S., Nurhidayah, I., Mardhiyah, A., Mardiah, W., & Adistie, F. (2018). Pemberdayaan Guru Sekolah Dalam Deteksi Dini dan Screening Tuberculosis Pada Anak Sekolah di Desa Cileles Kecamatan Jatiningor Kabupaten Sumendang. *Media Karya Kesehatan*, 1(1), 11-28.
- Bahar, H., Lestari, H., Effendy, D.S., Ahmad, L.O.A.I., Tosepu, R., Febriana, M., Attamimi, U., & Asriati, A. (2022). Edukasi Pentingnya Upaya Pencegahan Penyakit Malaria di Usia Dini (Pengabdian di Sekolah Dasar 63 Kendari). *Amaliah Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 91-96.
- Beay, L. K. (2018). Modelling The Effects of Treatment and Quarantine on Measles. *AIP Conference Proceedings*, 1937, 02004 (2018).
- Anggriani, N. & Beay, L. K. (2022). Modeling of COVID-19 Spread with Self-Isolation at Home and Hospitalized Classes. *Results in Physics*. 105378 (36): 1-13.