

Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Persamaan Diferensial

Rosyid Ridlo Al Hakim¹⁾, Glagah Eskacakra Setyowisnu²⁾, Agung Pangestu³⁾

Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global

Jakarta¹⁾, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman²⁾, Prodi Matematika,

Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta³⁾

Corresponding author: rosyidridlo@student.jgu.ac.id

Abstrak. Pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dapat meningkatkan kompetensi dan cakupan pemahaman ilmu bagi siswa. Matematika merupakan *queen of science* bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Seiring dengan perkembangan teknologi, peran ilmu matematika sangat penting sebagai buah kontribusi dari lajunya perkembangan IPTEK yang dewasa ini sudah teradaptasi dengan teknologi terkini. Kesulitan utama siswa dalam memahami materi pembelajaran salah satunya materi persamaan diferensial pada ilmu matematika di kelas dipengaruhi beberapa faktor, sehingga perlu adanya sebuah media pembelajaran khusus yang memanfaatkan fasilitas teknologi guna kemudahan proses pembelajaran dan pemahaman materi bagi siswa, seperti media pembelajaran matematika materi persamaan diferensial yang berbasis aplikasi *mobile*. Penelitian ini bertujuan untuk membangun media pembelajaran matematika pada materi persamaan diferensial, dan media ini berbasis aplikasi Android, sehingga dapat digunakan oleh para pengguna smartphone Android dalam memahami materi persamaan diferensial. Metode penelitian menggunakan metode pengembangan sistem secara *waterfall*. Hasil berupa implementasi sistem dalam bentuk aplikasi Android media pembelajaran materi persamaan diferensial. Aplikasi media pembelajaran matematika materi persamaan diferensial ini dapat berjalan dengan baik pada smartphone Android dan setiap pengujian fitur berhasil menghasilkan sesuai harapan.

Kata kunci: *Android, Matematika, Media Pembelajaran, Pendidikan, Persamaan Diferensial*

of science and technology (IPTEK). Along with the development of technology, the role of mathematics is very important as a result of the rapid development of science and technology which has now been adapted to the latest technology. The main difficulty of students in understanding learning material, one of which is the material differential equations in mathematics in class utilizing several factors, so there is a need for a special learning media that utilizes technology for the learning process and understanding material for students, such as mathematics learning media, application-based differential equation material mobile. This study aims to build mathematics learning media on differential equation material, and this media is based on Android applications, so that it

can be used by Android smartphone users in understanding the material on differential equations. The research method uses the waterfall system development method. The result is a system implementation in the form of an Android application as a learning media for differential equations. This differential equation math learning media application can run well on Android smartphones and each feature test succeeds in producing what is expected.

Keywords: *Android, Mathematics, Learning Media, Education, Differential Equations*

PENDAHULUAN

Metode pembelajaran dengan implementasi teknologi informasi dapat mengasah kompetensi dan cakupan pemahaman ilmu bagi siswa. Matematika sebagai *queen of science* untuk perkembangan IPTEK. Perkembangan Teknologi yang sangat pesat, matematika berkontribusi sangat banyak dalam perkembangan IPTEK, sehingga hal ini memerlukan peningkatan inovasi di bidang pendidikan dan pembelajaran matematika (Heflin et al., 2017; Mulyani, 2018; Sung et al., 2016; Widjajanti et al., 2018). Siswa maupun guru mulai terbiasa dengan metode pembelajaran yang memanfaatkan teknologi terkini (McCulloch et al., 2018; Sulistyaningrum & Al Hakim, 2020; Volk et al., 2017).

Menurut Dwiranata et al. (2019) kesulitan utama siswa dalam memahami materi pembelajaran di kelas secara konvensional antara lain seperti pengulangan penjelasan materi yang diberikan oleh guru di dalam kelas, kendala di mana ketika siswa tidak siap dalam menerima materi pembelajaran, dan pemakaian media pembelajaran yang terkendala ketika proses belajar-mengajar berlangsung. Dalam mengatasi persoalan inilah media pembelajaran perlu mengimplementasikan teknologi guna kemudahan proses pembelajaran dan pengayaan materi (Heflin et al., 2017; Sulistyaningrum & Al Hakim, 2020). Teknologi terkini yang dapat dijadikan sebagai pengembangan sarana media pembelajaran berupa aplikasi atau program yang diperuntukkan untuk *smartphone* dengan sistem operasi Android (Al Hakim, 2020; Al Hakim et al., 2020; Dwiranata et al., 2019; Mulyani, 2018).

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilaporkan terkait dengan pemanfaatan teknologi untuk media pembelajaran antara lain media pembelajaran matematika interaktif berbasis Android pada materi dimensi tiga (Dwiranata et al., 2019). Aplikasi yang berbasis Android juga pernah dilaporkan oleh Mulyani (2018) untuk pembelajaran

materi bangun ruang. Media pembelajaran untuk penyediaan latihan soal-soal matematika yang dapat diakses melalui ponsel juga berhasil dirancang oleh Widjajanti et al. (2018). Bahkan, penelitian Papadakis et al. (2018) berhasil melaporkan beberapa penelitian-penelitian terkait aplikasi-aplikasi edukasi yang ada pada ponsel Android yang diperuntukkan untuk anak-anak yang akan mulai menginjakkan kaki di bangku sekolah. Selain aplikasi yang berbasis *mobile smartphone*, penelitian Mariko (2019) merancang aplikasi berbasis *website* untuk penyelesaian fungsi integral pada perkuliahan kalkulus.

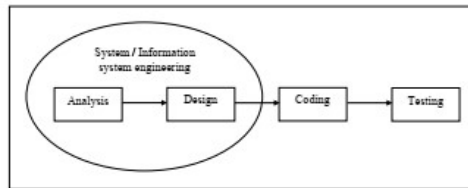
Persamaan diferensial berupa salah satu persamaan matematika yang mengandung turunan suatu fungsi yang belum dapat diidentifikasi, sebagai fungsi $y(x)$ dan hendak ditemukan penyelesaiannya berdasarkan persamaan tersebut. Persamaan diferensial sering digunakan dalam aplikasi sehari-hari seperti perhitungan laju pertumbuhan populasi suatu jenis makhluk hidup, percepatan gerak suatu benda (Ningsih & Jayanti, 2016), bahkan sering digunakan sebagai aplikasi materi prasyarat pada kalkulus diferensial dan integral di perkuliahan (Murtafiah, 2017). Persamaan diferensial bersifat abstrak pada konsepnya, disisi lain pemahaman untuk menyelesaikan permasalahan persamaan diferensial bukanlah hal yang mudah. Dalam membantu pemahaman ketika menyelesaikan persoalan persamaan diferensial ada kalanya memperhatikan media pembelajaran yang mendukung (Ningsih & Jayanti, 2016). Kami berusaha membangun media pembelajaran matematika yang dengan harapan dapat membantu proses belajar dan pengayaan materi pada materi persamaan diferensial, dan media ini berbasis aplikasi Android, sehingga dapat digunakan oleh para pengguna *smartphone* Android dalam memahami materi persamaan diferensial.

METODE PENELITIAN

Perancangan Aplikasi Secara *Waterfall Method*

Metode perancangan aplikasi dalam penelitian ini dengan metode *waterfall*. Menurut Al Hakim (2020); Al Hakim et al. (2020); Hidayanti et al. (2020) metode ini seperti layaknya air terjun, dalam proses pengembangan sistem perangkat lunak secara berurut, dari atas hingga mengalir ke bawah dengan tahapan-tahapan yang terdiri atas perencanaan, pemodelan, implementasi, dan pengujian. Metode *waterfall* ini

menggunakan analisis kebutuhan dalam desain UML (*unified modeling language*) sehingga mudah diimplementasi ke dalam sistem.



Gambar 1. Alur tahapan dalam metode *waterfall* Al Hakim et al., 2020).

Secara lebih rinci tahapan dari metode *waterfall* antara lain (Al Hakim et al., 2020):

1. *Analysis* (analisis kebutuhan sistem); melakukan observasi permasalahan pada sistem yang berjalan, kebutuhan yang diperlukan sistem, dan jawaban dari permasalahan yang ada di sistem. Tahap ini, penulis mendapatkan informasi mengenai alur sistem berjalan dan hal-hal lainnya yang diperlukan untuk membangun sistem lebih baik. Penulis menghimpun berbagai informasi dari studi literatur jurnal-jurnal seperti Nature (www.nature.com), Science Direct (www.sciencedirect.com), dan portal Google Scholar (www.scholar.google.com).
2. *Design* (desain sistem); penulis mendesain sistem dalam bentuk UML untuk memodelkan aplikasi media pembelajaran ini sehingga lebih mudah diimplementasi ke sistem.
3. *Coding* (implementasi program dalam *source code*); penulis mengimplementasikan sistem dengan menulis kode program (*coding*) dalam perangkat lunak Android Studio 4.0.
4. *Testing* (pengujian dan pemeliharaan); setelah sistem berhasil dibuat dengan *coding* pada Android Studio 4.0, selanjutnya perlu dilakukan pengujian (*black-box testing*) dan pemeliharaan guna memastikan aplikasi media pembelajaran ini berjalan dengan baik dan tidak ditemukan adanya *bug*.

Analisis Kebutuhan Sistem

Masalah yang ditemukan berupa belum banyak tersedia media pembelajaran matematika yang berbasis aplikasi Android. Disisi lain, salah satu topik dalam matematika yang cukup menguras pemahaman mendalam untuk dapat memahami materinya berupa materi persamaan diferensial (Ningsih & Jayanti, 2016). Berdasarkan

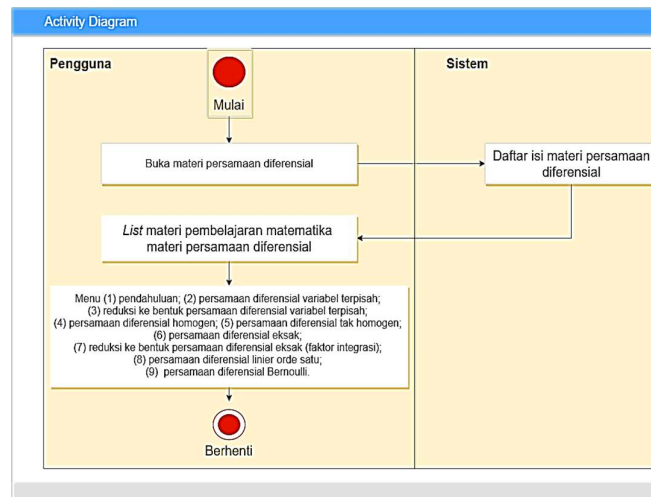
analisis inilah penulis merancang sistem ini yang diperuntukkan untuk *smartphone* bersistem operasi minimum Android OS versi 4.4 Kitkat atau lebih tinggi, sehingga harapannya berbagai persoalan tersebut dapat diatasi dengan sistem ini.

UML Sistem Berjalan

UML (*unified modeling language*) sistem berjalan pada aplikasi ini terdiri atas *use case diagram* (Gambar 2) dan *activity diagram* (Gambar 3).



Gambar 2. Use case diagram sistem berjalan

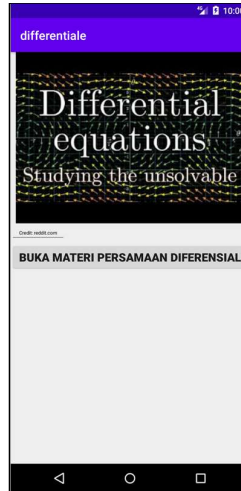


Gambar 3. Activity diagram sistem berjalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

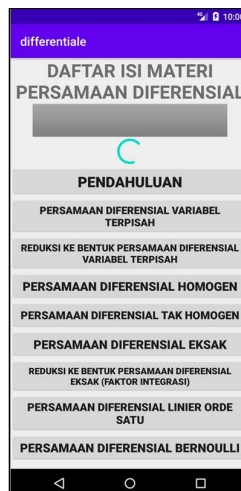
Implementasi Sistem

Aplikasi media pembelajaran matematika materi persamaan diferensial terdiri atas beberapa tampilan antar muka pengguna (*graphical user interface; GUI*), halaman awal berisi beranda terkait informasi aplikasi media pembelajaran ini, dijelaskan Gambar 4.



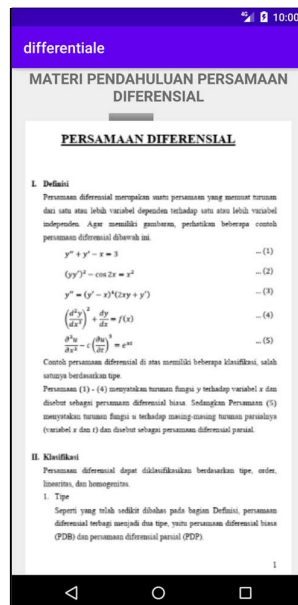
Gambar 4. Halaman awal berupa beranda aplikasi

Gambar 4 menyediakan ilustrasi gambar terkait persamaan diferensial dan tombol untuk membuka materi persamaan diferensial yang ada pada sistem. Jika tombol “*Buka materi persamaan diferensial*” di pilih, maka sistem akan membawa halaman ke daftar materi yang tersedia, cuplikan dapat disimak pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman daftar isi materi persamaan diferensial yang ada pada sistem

Gambar 5 menjelaskan bahwa pada sistem aplikasi media pembelajaran matematika materi persamaan diferensial menyediakan berbagai materi terkait persamaan diferensial, materi-materi tersebut antara lain: (1) pendahuluan; (2) persamaan diferensial variabel terpisah; (3) reduksi ke bentuk persamaan diferensial variabel terpisah; (4) persamaan diferensial homogen; (5) persamaan diferensial tak homogen; (6) persamaan diferensial eksak; (7) reduksi ke bentuk persamaan diferensial eksak (faktor integrasi); (8) persamaan diferensial linier orde satu; dan (9) persamaan diferensial Bernoulli. Contoh pada Gambar 6 berisi halaman sistem yang berisi pendahuluan pada materi persamaan diferensial.



Gambar 6. Halaman materi pendahuluan

Pengujian Sistem

Sistem yang berjalan dilakukan pengujian secara *black-box testing* untuk memastikan tidak adanya kesalahan fitur yang ada pada sistem (Al Hakim et al., 2020). Secara lebih rinci hasil pengujian yang dilakukan dijelaskan dalam Tabel 1.

| No. | Fitur Diujikan | Rencana Uji | Hasil yang Diharapkan | Hasil Uji |
|-----|--|--|---|----------------|
| 1 | Halaman awal (beranda aplikasi) | Menampilkan ilustrasi persamaan diferensial dan tombol “Buka materi persamaan diferensial” | Berhasil menampilkan ilustrasi persamaan diferensial dan menampilkan tombol “Buka materi persamaan diferensial” | Sesuai harapan |
| 2 | Halaman daftar materi persamaan diferensial | Menampilkan daftar materi persamaan diferensial | Berhasil menampilkan daftar materi persamaan diferensial | Sesuai harapan |
| 3 | Halaman pendahuluan | Menampilkan materi pendahuluan | Berhasil menampilkan materi pendahuluan | Sesuai harapan |
| 4 | Halaman persamaan diferensial variabel terpisah | Menampilkan materi persamaan diferensial variabel terpisah | Berhasil menampilkan materi persamaan diferensial variabel terpisah | Sesuai harapan |
| 5 | Halaman reduksi ke bentuk persamaan diferensial variabel terpisah | Menampilkan materi reduksi ke bentuk persamaan diferensial variabel terpisah | Berhasil menampilkan materi reduksi ke bentuk persamaan diferensial variabel terpisah | Sesuai harapan |
| 6 | Halaman persamaan diferensial homogen | Menampilkan materi persamaan diferensial homogen | Berhasil menampilkan materi persamaan diferensial homogen | Sesuai harapan |
| 7 | Halaman persamaan diferensial tak homogen | Menampilkan materi persamaan diferensial tak homogen | Berhasil menampilkan materi persamaan diferensial tak homogen | Sesuai harapan |
| 8 | Halaman persamaan diferensial eksak | Menampilkan materi persamaan diferensial eksak | Berhasil menampilkan materi persamaan diferensial eksak | Sesuai harapan |
| 9 | Halaman reduksi ke bentuk persamaan diferensial eksak (faktor integrasi) | Menampilkan materi reduksi ke bentuk persamaan diferensial eksak (faktor integrasi) | Berhasil menampilkan materi reduksi ke bentuk persamaan diferensial eksak (faktor integrasi) | Sesuai harapan |
| 10 | Halaman persamaan diferensial linier orde satu | Menampilkan materi persamaan diferensial linier orde satu | Berhasil menampilkan materi persamaan diferensial linier orde satu | Sesuai harapan |
| 11 | Halaman persamaan diferensial Bernoulli | Menampilkan materi persamaan diferensial Bernoulli | Berhasil menampilkan materi persamaan diferensial Bernoulli | Sesuai harapan |

Sumber: Data diolah (2020)

Tabel 1. Pengujian *black-box testing* pada sistem berjalan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran matematika untuk persamaan diferensial ini dibangun pada aplikasi berbasis Android dan pengujian seluruh fitur aplikasi ini sesuai harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, R. R. (2020). Pencegahan Penularan Covid-19 Berbasis Aplikasi Android Sebagai Implementasi Kegiatan KKN Tematik Covid-19 di Sokanegara Purwokerto Banyumas. *Community Engagement and Emergence Journal (CEEJ)*, 2(1), 7–13. <https://doi.org/10.37385/ceej.v2i1.125>
- Al Hakim, R. R., Rusdi, E., & Setiawan, M. A. (2020). Android Based Expert System Application for Diagnose COVID-19 Disease : Cases Study of Banyumas Regency. *Journal of Intelligent Computing & Health Informatics*, 1(2), 1–13. <https://doi.org/10.26714/jichi.v1i2.5958>
- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Pada Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487>
- Heflin, H., Shewmaker, J., & Nguyen, J. (2017). Impact of mobile technology on student attitudes, engagement, and learning. *Computers and Education*, 107, 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.006>
- Hidayanti, N., Widyawati, W., Fatullah, R., & Budiono, B. (2020). Rancang bangun aplikasi monitoring kegiatan kuliah kerja mahasiswa berbasis Android di Universitas Banten Jaya. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(02), 267–278.
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80–91. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.22280>
- McCulloch, A. W., Hollebrands, K., Lee, H., Harrison, T., & Mutlu, A. (2018). Factors that influence secondary mathematics teachers' integration of technology in mathematics lessons. *Computers and Education*, 123, 26–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.008>
- Mulyani, E. W. S. (2018). Dampak Pemanfaatan Aplikasi Android dalam Pembelajaran Bangun Ruang. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 122–136. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p122--136>
- Murtafiah, W. (2017). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Mengajukan Masalah Persamaan Diferensial. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 5(2), 73. <https://doi.org/10.25273/jipm.v5i2.1170>
- Ningsih, Y. L., & Jayanti. (2016). Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Penerapan Model Blended Learning Pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial. In *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA* (Vol. 2, Issue 1). <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa/article/view/1237>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers and Education*, 116, 139–160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.007>

- Sulistyaningrum, D., & Al Hakim, R. R. (2020). Pendampingan Pembelajaran Siswa Melalui Teknologi Informasi Selama Pandemi Covid-19: Studi Kasus KKN Tematik Covid-19. *ANDASIH Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(02), 1–7.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers and Education*, 94, 252–275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Volk, M., Cotič, M., Zajc, M., & Istenic Starcic, A. (2017). Tablet-based cross-curricular maths vs. traditional maths classroom practice for higher-order learning outcomes. *Computers and Education*, 114, 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.004>
- Widjajanti, K., Mustafa, L. D., & Kusumawardani, M. (2018). BANTUAN BELAJAR MATEMATIKA MENGGUNAKAN MEDIA HANDPHONE. *Jurnal Ilmiah Edukasi & Sosial*, 7(2), 155–159. <http://jiesjournal.com/index.php/jies/article/view/71>