

Pengembangan Bahan Ajar Persamaan Diferensial dengan Metode *Guided Discovery* Berbantuan *Software Mathematica*

Dian Nopitasari^{1*)} & Desty Haswati²⁾^{1,2} Universitas Muhammadiyah Tangerang

INFO ARTICLES

Key Words:*Guided Discovery, Software Mathematica*

This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: *This study aims to develop teaching materials in differential equations with the method of guided discovery assisted mathematica software. The research method used is research and development 4D consists of 4 main stages, namely: Define, Design, Develop and Disseminate. Based on the results of the validation of the material experts and media experts, the average validity was 81.25% with the ideal category very good, so the teaching materials developed could be said to be valid. The practicality test results which include the user disability and practicality carried out by lecturers and students obtained an average of 78.36% with a good or practical classification.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar pada persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* berbantuan *software mathematica*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan ahli media diperoleh rata-rata kevalidan sebesar 81,25% dengan kategori keidealan sangat baik, sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat dikatakan valid. Hasil uji kepraktisan yang meliputi keterbacaan dan kepraktisan pengguna yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa diperoleh rata-rata 78,36% dengan klasifikasi baik atau praktis.

Correspondence Address: Jl. Perintis Kemerdekaan I No.1, Babakan, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118; e-mail: d_novietasari@yahoo.com <mailto:xxxx@xxxxx.xxx>

Copyright: Nopitasari & Haswati, (2019)

Competing Interests Disclosures: The authors declare that they have no significant competing financial, professional or personal interests that might have influenced the performance or presentation of the work described in this manuscript.

PENDAHULUAN

Persamaan Diferensial merupakan salah satu mata kuliah yang dipelajari di perguruan tinggi. Mata kuliah ini adalah mata kuliah keahlian berkarya yang harus dipelajari dengan total 3 SKS oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah terapan yang penting dikuasai oleh mahasiswa. Mata kuliah ini banyak mengaplikasikan konsep-konsep yang telah dipelajari pada mata kuliah lain seperti kalkulus diferensial, kalkulus integral, dan kalkulus peubah banyak.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap mahasiswa program studi pendidikan matematika diperoleh keterangan bahwa dalam perkuliahan selama ini mahasiswa kesulitan untuk memahami materi persamaan diferensial yang ada dalam buku paket. Agar mahasiswa mengalami kemudahan dalam memahami konsep persamaan diferensial maka perlu disusun dan dikembangkan suatu perangkat pembelajaran berupa modul yang dapat mengarahkan dan merangsang aktivitas berpikir mahasiswa dan dosen dalam menggali dan memaksimalkan kompetensi yang dimiliki mahasiswa, sehingga tujuan dari suatu proses pembelajaran matematika dapat dicapai.

Dosen berusaha untuk meningkatkan mutu pendidikan, diantaranya dosen harus menggunakan media sebagai sarana pendukung proses belajar mengajar. Menurut *Association for Educational Communication* (1977) sumber belajar adalah segala sesuatu yang berupa pesan, manusia, bahan (*software*), peralatan (*hardware*), teknik (metode), dan lingkungan yang digunakan baik secara sendiri-sendiri atau dikombinasikan untuk memfasilitasi terjadinya kegiatan belajar. Dosen haruslah bisa merancang dan mengembangkan suatu perangkat pembelajaran yang dapat melibatkan mahasiswa secara aktif dan mengubah paradigma belajar mereka yang tadinya lebih ke arah menghafalkan rumus atau konsep menjadi ke arah paradigma belajar yang lebih bermakna dimana mahasiswa benar-benar tahu apa yang mereka pelajari.

Berangkat dari masalah di atas, maka perlu dikembangkan suatu bahan ajar yang diperkirakan dapat mengatasi masalah tersebut, yaitu bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan berpusat pada mahasiswa sehingga mahasiswa dapat ikut aktif mengkonstruksi sendiri materi yang akan dipelajarinya. Salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan adalah *guided discovery* (penemuan terbimbing). *Guided discovery* suatu metode pembelajaran yang dapat mengarahkan mahasiswa untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui penemuan suatu konsep dan pengetahuan baru di bawah bimbingan dosen. Inti metode pembelajaran *guided discovery* ini yaitu mengubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Mengubah pembelajaran yang semula dosen menjadi pusat informasi (*teacher oriented*) menjadi mahasiswa sebagai subjek aktif belajar (*student oriented*) yang dituntut secara aktif menemukan informasi sendiri melalui bimbingan.

Dengan demikian berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan bahan ajar persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* berbantuan *software mathematica*?”.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Pada metode penelitian dan pengembangan terdapat beberapa jenis model. Model yang digunakan adalah pengembangan model 4-D. Model pengembangan 4-D (Four D) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974: 5). Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Metode dan model ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media *pop-up*. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya dengan validitas dan uji coba produk.

Model ini terdiri dari empat tahap, yaitu: *define*, *design*, *develop* dan *disseminate* (Thiagaraja et.al, 1974). Berikut adalah penjelasan masing-masing tahapan yang dilakukan.

a. *Define*

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah analisis potensi dan masalah. Dalam penelitian ini potensi yang dimanfaatkan untuk pengembangan bahan ajar adalah dengan memanfaatkan berbagai sumber yang tersedia seperti sarana dan prasarana laboratorium komputer baik sarana elektronik maupun non elektronik. Dengan memanfaatkan sumber tersebut selanjutnya dapat dikembangkan bahan ajar yang berbantuan *softaware mathematica*. Sedangkan masalah dalam penelitian ini adalah tidak tersedianya bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kemampuan matematis.

b. *Design*

Pada tahap perancangan, peneliti sudah membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk yang disesuaikan dengan kebutuhan dan potensi yang ada. Dalam hal ini *prototype* berupa rancangan bahan ajar mahasiswa untuk mata kuliah persamaan diferensial.

c. *Develop*

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan dibagi ke dalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. Pada kegiatan *expert appraisal* rancangan produk yang sudah dibuat divalidasi oleh ahli untuk melihat kelayakan rancangan produk. Hasil dari kegiatan ini berupa saran-saran yang nantinya digunakan untuk memperbaiki rancangan produk yang telah disusun.

Sedangkan pada tahap *developmental testing*, rancangan produk diujicobakan kepada sasaran subjek secara terbatas, hal ini dilakukan untuk melihat respon, reaksi dan komentar dari sasaran pengguna produk. Hasil dari kegiatan ini dijadikan bahan revisi dalam memperbaiki produk. Setelah produk diperbaiki kemudian diujikan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif.

d. *Disseminate*

Tahap terakhir dari pengembangan ini adalah tahap diseminasi, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah *validation testing*. Pada tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan (*develop*) kemudian diimplementasikan pada sasaran sesungguhnya. Pada saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum dapat tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan angket penilaian produk. Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur penilaian media untuk masing-masing uji ahli. Setiap ahli diminta untuk menjawab item-item yang ada dalam lembar penilaian ahli dengan jawaban sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang.

Tabel 1. Skor untuk Skala Penilaian Angket

Skor	Pernyataan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa untuk masing-masing pernyataan dengan skornya. Skor maksimal skala likert bagi suatu unit analisis adalah jumlah item dalam skala dikalikan 5 diberi simbol 5k, sedangkan skor minimal skala likert bagi setiap unit analisis adalah jumlah item dalam skala sikap dikalikan 1 diberi simbol k (Djaali dan Muljono, 2008).

Untuk mendeskripsikan hasil angket terhadap bahan ajar ini, maka hasilnya dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentasi Nilai Akhir} = \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

Skor mentah : jumlah skor jawaban responden

Skor ideal : jumlah skor jawaban tertinggi

Sedangkan sebagai dasar dan pedoman untuk menentukan tingkat persentase kelompok responden untuk tiap pernyataan dalam angket digunakan kriteria interpretasi skor seperti tampak pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor

Kriteria (%)	Klasifikasi
$80 < P \leq 100$	Sangat Baik
$60 < P \leq 80$	Baik
$40 < P \leq 60$	Cukup
$20 < P \leq 40$	Lemah
$0 < P \leq 20$	Sangat Lemah

Riduwan (2009)

HASIL PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan bahan ajar persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* berbantuan *software mathematica* untuk mahasiswa pendidikan matematika. Bahan ajar pembelajaran persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* berbantuan *software mathematica* yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul. Setelah produk selesai dibuat dan disempurnakan sesuai saran ahli, tahap selanjutnya adalah menguji coba produk. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak. Dengan uji coba, kualitas produk yang dikembangkan akan teruji secara empiris.

Pelaksanaan pengujian kualitas oleh ahli dilakukan dengan menyerahkan produk pengembangan beserta angket penilaian kepada validator, sedangkan pelaksanaan pengujian oleh peserta didik dilakukan dengan cara menyerahkan angket tanggapan (respon) setelah uji pemakaian (uji terbatas) produk pada kegiatan pembelajaran. Pelaksanaan pengujian tersebut dilakukan untuk memperoleh saran dan kritik penyempurnaan produk. Berikut adalah hasil rangkuman analisis kevalidan yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli pendidikan.

Penilaian bahan ajar yang dilakukan oleh ahli materi meliputi penilaian terhadap aspek didaktik, kualitas materi dalam bahan ajar dan kesesuaian bahan ajar dengan metode *guided discovery*. Secara singkat, hasil penilaian bahan ajar ditunjukkan pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Persentase Ketercapaian	Kriteria
1	Aspek Didaktik	84,33	Sangat baik
2	Aspek Kualitas Materi dalam bahan ajar	86,44	Sangat baik
3	Kesesuaian bahan ajar dengan <i>guided discovery</i>	80,93	Sangat Baik
	Kesimpulan	83,90	Sangat Baik

Penilaian ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan mencapai 83,90%. Berdasarkan pedoman klasifikasi penilaian bahan ajar yang telah dikembangkan, bahan ajar memenuhi kriteria sangat baik.

Penilaian bahan ajar yang dilakukan oleh ahli media meliputi penilaian terhadap aspek didaktik, aspek konstruksi, dan aspek teknis. Secara singkat hasil penilaian bahan ajar, ditunjukkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Uji Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Persentase Ketercapaian	Kriteria
1	Aspek Didaktik	75,83	Baik
2	Aspek Konstruksi	79,26	Baik
3	Aspek Teknis	80,67	Sangat Baik
	Kesimpulan	78,59	Baik

Penilaian bahan ajar yang dikembangkan mencapai 78,59%. Berdasarkan pedoman klasifikasi penilaian bahan ajar yang telah dikembangkan, bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria baik.

Setelah penilaian kevalidan bahan ajar dilakukan, untuk menentukan kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilakukan uji kepraktisan berdasarkan hasil penilaian dosen dan respon mahasiswa. Berikut ini merupakan hasil yang diperoleh dari uji kepraktisan.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Dosen

No	Aspek Penilaian	Persentase Ketercapaian	Kriteria
1	Aspek Tampilan	81,81	Sangat baik
2	Aspek Penyajian Materi	83,15	Sangat Baik
3	Aspek Manfaat	79,33	Baik
	Kesimpulan	81,43	Sangat Baik

Respon dosen terhadap perangkat pembelajaran yang telah digunakan mencapai 81,43%. Berdasarkan pedoman klasifikasi penilaian bahan ajar yang telah dikembangkan, penilaian dosen terhadap proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik.

Secara singkat, hasil respon mahasiswa terhadap bahan ajar yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Angket Respon Mahasiswa

No	Aspek Penilaian	Persentase Ketercapaian	Kriteria
1	Aspek Tampilan	77,55	Baik
2	Aspek Penyajian Materi	72,42	Baik
3	Aspek Manfaat	75,88	Baik
	Kesimpulan	75,28	Baik

Respon mahasiswa terhadap bahan ajar yang digunakan mencapai 75,28%. Berdasarkan pedoman klasifikasi penilaian perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan memenuhi kriteria baik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penilaian validator, bahan ajar persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* berbantuan *software mathematica* yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan valid dengan rincian terkategori valid dengan nilai masing-masing aspek. Hasil validasi kedua validator dengan langkah-langkah yang ditempuh, diperoleh rata-rata nilai untuk bahan ajar persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* adalah 81,25% dengan kriteria keidealan pada kategori sangat baik, sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat dikatakan valid.

Pada umumnya validator menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan baik sehingga dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Bahan ajar yang dikembangkan juga telah memenuhi kriteria praktis berdasarkan penilaian yang diberikan oleh dosen dan angket respon mahasiswa. Secara umum penilaian kepraktisan dari respon dosen dan mahasiswa mencapai rata-rata 78,36%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menunjukkan kriteria baik.

Berdasarkan respon yang diberikan menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa menunjukkan perhatian dan ketertarikan yang lebih dalam terhadap proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, karena mahasiswa tidak hanya berlatih soal-soal secara algoritma tetapi juga dapat berlatih mengerjakan soal dengan bantuan *software mathematica*. Mahasiswa juga bisa saling *sharing* bersama temannya jika ada materi yang belum dipahami. Dengan beragam metode pembelajaran yang dikembangkan, metode *guided discovery* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu metode pembelajaran alternatif sehingga mahasiswa dapat mengkonstruksi konsep-konsep matematis. Pembelajaran mahasiswa melalui metode *guided discovery* mendapat pengalaman langsung dalam mempelajari suatu materi,

SIMPULAN

Proses pengembangan bahan ajar persamaan diferensial dengan metode *guided discovery* berbantuan *software mathematica* ini meliputi tahapan *define, design, develop* dan *disseminate*. Berdasarkan hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan media, kedua ahli menyatakan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk perkuliahan persamaan diferensial. Adapun hasil uji kepraktisan yang meliputi keterbacaan dan kepraktisan pengguna yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa menyatakan bahwa produk yang dikembangkan praktis digunakan baik oleh dosen dan mahasiswa serta mendapatkan respon yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar. (2011). *Model Penemuan Terbimbing*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Bahan Ajar Modul untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta : Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Departemen Pendidikan Nasional.
- Djaali dan Muljono. (2008). *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT.Grasindo.
- Fateman, R. J. (1992). A Review of Mathematica. *Journal Symbolic Computation*, 13, 545-579.
- Muhammad, R. (2008). *Cara mudah menyelesaikan Matematika dengan Mathematica*. Yogyakarta: C.V Andi Offest.
- Riduwan. (2009). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Risnawati. (2008). *Strategi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru: Suska Press.
- Ruseffendi, E. T (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta Lainnya*. Bandung : Tarsito.
- Ruseffendi, H. E. T. (1991). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika*. Bandung: Tarsito.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.