

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS PENEMUAN TERBIMBING BERBANTUAN SOFTWARE MICROSOFT MATHEMATICS PADA POKOK BAHASAN TURUNAN

Aan Subhan Pamungkas
asubhanp@untirta.ac.id
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Abstrak

Proses pembelajaran yang ideal adalah proses pembelajaran yang menciptakan komunikasi multi arah antara guru, siswa dan sumber belajar. Komunikasi antara ketiga komponen tersebut akan mendorong terjadinya proses pembelajaran yang *active learning* yang didukung oleh sumber belajar yang sesuai dengan kemampuan siswa. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi saat ini menuntut guru untuk mengintegrasikan pembelajaran dengan TIK. Salah satu yang bisa diintegrasikan adalah penggunaan sumber belajar yang berbantuan *software*. Salah satu sumber belajar dikembangkan dalam penelitian ini adalah sumber belajar berupa lembar kerja siswa yang mendorong siswa dalam proses penemuan suatu konsep secara terbimbing. Dalam proses penemuannya siswa dibantu dengan penggunaan suatu *software* pembelajaran *microsoft mathematics* yang memiliki fitur “calculus” yang dapat dimanfaatkan dalam menjelaskan pokok bahasan turunan. Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah lembar kerja siswa berbasis penemuan terbimbing berbantuan *software microsoft mathematics*. Model pengembangan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D yaitu meliputi: (1) *Define*, pengembang melakukan analisis masalah dan potensi; (2) *Design*, pengembang membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk yang disesuaikan dengan kebutuhan dan potensi yang ada; (3) *Development*, dibagi kedalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*; (4) *Disseminate*, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah *validation testing*. Adapun hasil dari uji coba ahli menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk kedalam kategori baik dan layak (80%) digunakan untuk sumber pendukung pembelajaran di SMA.

Kata Kunci: Lembar Kerja Siswa, Penemuan Terbimbing, *Microsoft Mathematics*.

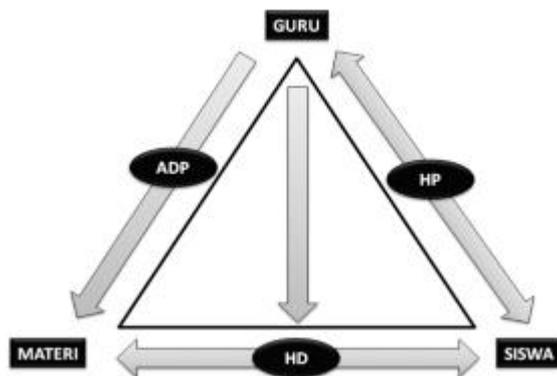
A. PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses interaksi dan komunikasi antara guru, siswa dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan aktivitas pemberian bantuan yang diberikan oleh guru kepada siswa agar tercipta proses pemerolehan pengetahuan, penguasaan keterampilan dan pembentukan sikap serta kepercayaan diri. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk mengantarkan peserta didik agar mencapai ketiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotor.

Salah satu aspek yang menjadi penekanan dalam proses di atas adalah sumber belajar yang digunakan oleh guru untuk menunjang pengalaman mahasiswa dalam

memperoleh makna dalam belajarnya. 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.

Berdasarkan pada definisi di atas, salah satu bentuk sumber belajar adalah materi yang dikemas dalam bentuk bahan ajar (*software*). Materi dalam bahan ajar harus disusun sesuai dengan karakteristik siswa, sehingga mudah dipahami dengan baik. Interaksi antara guru dan siswa, siswa dan materi yang menghasilkan proses pembelajaran lebih dikenal dengan istilah situasi didaktis pedagogis. Hubungan antara pendidik-peserta didik-materi digambarkan oleh Kansanen (2003) sebagai sebuah segitiga didaktik yang menggambarkan hubungan didaktis (HD) antara peserta didik dan materi, serta hubungan pedagogis (HP) antara pendidik dan peserta didik serta adanya antisipasi didaktis pedagogis (ADP). Segitiga didaktis tersebut bisa digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1.1
Segitiga Didaktis yang dimodifikasi

Berdasarkan konteks segitiga didaktis di atas, maka peran utama seorang pendidik adalah menciptakan situasi didaktis agar tercipta proses belajar dalam diri siswa. Selain itu, pendidik juga harus menguasai materi dan pengetahuan lain yang mendukung agar bisa mengantisipasi respon peserta didik dengan baik. dengan kata lain seorang pendidik perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan hubungan didaktis antara materi dan peserta didik sehingga tercipta proses pembelajaran yang ideal bagi siswa.

Dari penjelasan di atas, sangat jelas bahwa peran materi sangat penting. Pengembangan materi yang disusun dalam lembar aktivitas merupakan usaha yang bisa dilakukan seorang guru untuk menjamin tercapainya tujuan pembelajaran yang optimal. Lembar kerja merupakan media interaksi antara siswa dengan materi yang dikemas dengan berbagai aktivitas-aktivitas yang terurut. Menurut Surachman (1998) yang menyatakan lembar kerja sebagai jenis *hand out* yang dimaksudkan untuk membantu siswa belajar secara terarah (*guided discovery activities*).

Penemuan konsep akan lebih optimal ketika siswa diberikan arahan atau *scaffolding* baik secara verbal maupun non verbal. Dengan arahan yang jelas siswa akan menemukan makna dibalik aktivitas yang sedang dilakukannya. Proses penemuan dalam lembar kegiatan ini dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan pola

atau aturan yang sampai pada kesimpulan tertentu dengan bimbingan yang tercantum dalam lembar kerja tersebut.

Untuk memaksimalkan pemerolehan konsep, maka lembar kerja ini akan diintegrasikan dengan penggunaan software *microsoft mathematics*. Dengan bantuan software ini diharapkan proses penemuan yang dilakukan oleh siswa akan lebih tepat dan optimal. Berkaitan dengan pokok bahasan turunan, pokok bahasan ini lebih banyak menggabungkan antara tampilan grafis dengan bentuk aljabarnya. Berbeda halnya ketika tidak menggunakan bantuan software dalam penggambaran grafik, tentunya akan memakan waktu yang lama dan dimungkinkan pensketsaan yang kurang tepat.

Sehingga berdasarkan asumsi tersebut maka perlu dirancang bahan ajar dalam hal ini lembar kerja siswa yang berbasis penemuan terbimbing berbantuan software *microsoft mathematics* pada pokok bahasan turunan.

Berdasarkan uraian di atas, **Rumusan Masalah** yang diajukan dalam penelitian ini adalah “*Bagaimana mendesain lembar kegiatan siswa berbasis penemuan terbimbing berbantuan software microsoft mathematics pada pokok bahasan turunan?*”

B. METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa lembar kerja siswa yang bisa dimanfaatkan dalam proses pembelajaran sehingga penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian pengembangan (*Development Research*) yang dititik beratkan pada desain bahan ajar. Menurut Ruseffendi (2005:32), penelitian pengembangan (*Development Research*) adalah penelitian untuk mengembangkan dan menghasilkan produk-produk pendidikan berupa materi, media, alat dan atau strategi pembelajaran, evaluasi, dan sebagainya untuk mengatasi masalah pendidikan, dan bukan untuk menguji teori.

Prosedur penelitian pengembangan terdiri atas dua tahap yaitu mengembangkan produk dan menguji kualitas dan atau efektivitas produk yang dihasilkan. Tahap pertama adalah mengembangkan produk, produk dalam penelitian ini adalah lembar aktivitas mahasiswa. Bahan ajar ini dikembangkan dengan model pengembangan 4D. Model ini terdiri dari empat tahap, yaitu: *define, design, develop* dan *disseminate* (Thiagaraja et.all, 1974).

Berikut merupakan alur pengembangan produk yang akan dilakukan oleh peneliti:

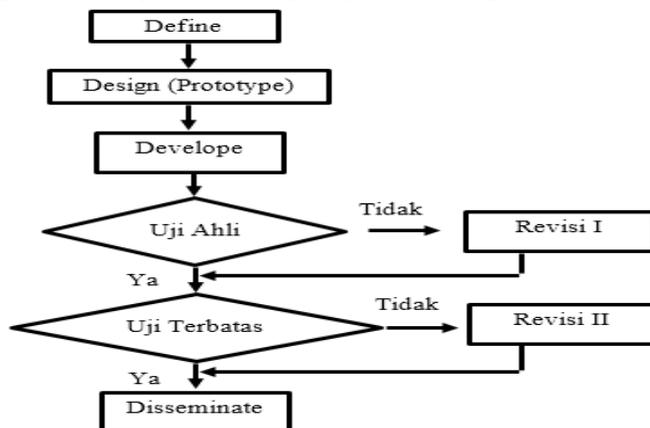


Diagram 3.1 Alur Pengembangan

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan angket penilaian produk. Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan skala likert. 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 1. Kriteria Interpretasi Skor

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

Riduwan (2009)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil yang telah dicapai selama penelitian ini, adapun hasil yang baru tercapai adalah draft bahan ajar berupa draft lembar kerja siswa yang sudah divalidasi oleh ahli yaitu ahli matematika dan ahli pendidikan. Berikut adalah uraian hasil yang telah dicapai.

1. Desain Awal Bahan Ajar

Produk awal bahan ajar ini merupakan bahan ajar yang disusun dengan menekankan pada proses penemuan suatu konsep atau rumus dengan bantuan software *Microsoft mathematics*. Suatu konsep atau rumus akan mudah bermakna manakala konsep atau formula tersebut ditemukan secara langsung oleh siswa. Peran software *Microsoft Mathematics* pada lembar aktivitas ini adalah sebagai *tools* yang berfungsi membantu siswa menemukan makna dibalik gambar atau tampilan software.

Bahan ajar ini menampilkan contoh kasus yang harus diselesaikan secara manual, setelah itu mahasiswa mencoba menyelesaikan kasus tersebut dengan bantuan software untuk mengecek apakah jawaban yang didapatnya benar atau salah.

Desain produk awal bahan ajar ini membahas secara khusus tentang turunan fungsi yang terbagi dalam 7 lembar kerja. Berikut adalah rincian topik pada setiap lembar aktivitasnya.

- a. Konsep Turunan
- b. Aturan Turunan
- c. Turunan Fungsi Trigonometri
- d. Aturan Rantai
- e. Turunan Kedua dan Turunan Tingkat Tinggi
- f. Turunan Fungsi Transenden
- g. Aplikasi Turunan

Berikut adalah bagian-bagian tampilan dari setiap bagian pada lembar aktivitas ini.

Aturan Turunan
 Penggunaan definisi untuk menentukan turunan dari suatu fungsi merupakan perhitungan yang sangat panjang dan mudah terjadi kesalahan manipulasi. Sehingga dengan adanya aturan turunan berikut ini akan menjadikan perhitungan menjadi sederhana.

Aktivitas 1: Investigasi Aturan Turunan
 1. Tentukan turunan fungsi berikut (Gunakan Software Microsoft Mathematics).
 a. $f(x) = 4$
 b. $f(x) = x^3$
 c. $f(x) = 2x^4$
 d. $f(x) = 3x^2 + 4x$
 e. $f(x) = x^3 - 2x^5$
 f. $f(x) = \frac{(x^3+2x)}{(3x+2)}$

Gambar 1. LKS Aturan Turunan

Turunan Fungsi Trigonometri
 Fungsi trigonometri (sinus dan cosinus) merupakan fungsi kontinu, sehingga limit fungsi sinus dan cosinus di setiap titik sama dengan nilai fungsinya.

Aktivitas 2: Investigasi Turunan Fungsi Trigonometri
 1. Tentukanlah turunan fungsi trigonometri berikut menggunakan bantuan software Microsoft mathematics.
 a. $f(x) = \sin x$
 b. $f(x) = \sin 2x$
 c. $f(x) = \sin 3x$
 d. $f(x) = \cos x$
 e. $f(x) = \cos 2x$
 f. $f(x) = \cos 3x$
 g. $f(x) = \tan x$
 h. $f(x) = \tan 2x$

2. Lengkapi table berikut ini.

f(x)	f'(x)
$f(x) = \sin x$	
$f(x) = \sin 2x$	
$f(x) = \sin 3x$	
$f(x) = \cos x$	
$f(x) = \cos 2x$	
$f(x) = \cos 3x$	
$f(x) = \tan x$	
$f(x) = \tan 2x$	

Gambar 2. LKS Turunan Fungsi Trigonometri

Turunan Kedua dan Turunan Tingkat Tinggi
 Jika $y = f(x)$ adalah fungsi yang diferensiabel dengan fungsi turunan $f'(x)$, maka turunan dari $f'(x)$ ditulis $f''(x)$ disebut turunan kedua dari f . dengan cara yang sama turunan ke-n dari $f(x)$ ditulis $f^{(n)}(x)$ didefinisikan sebagai:

$$f^{(n)}(x) = \frac{d}{dx} f^{(n-1)}(x) = \frac{d^n}{dx^n} f(x) = \frac{d^n y}{dx^n}$$

Contoh 6:
 Tentukan Turunan pertama dan kedua dari fungsi berikut !
 1. $y = -x^2 + 3$
 2. $s = 5t^3 - 3t^5$
 3. $w = 3z^7 - 7z^3 + 21z^2$
 Jawab:
 1. $y' = -2x$; $y'' = -2$
 2. $s' = 15t^2 - 15t^4$; $s'' = 30t - 60t^3$
 3. $w' = 21z^6 - 21z^2 + 42z$; $w'' = 126z^5 - 42z + 42$
 ♦ Cek jawaban di atas menggunakan software Microsoft mathematics.

Gambar 3. LKS Turunan Kedua dan Tingkat Tinggi

Materi disusun ke dalam lembar aktivitas berisi sub-sub materi inti yang akan dijelaskan dalam lembar kerja siswa. Berisi kesimpulan yang didapat dari kasus-kasus yang mengarah pada pemahaman materi yang disampaikan pada setiap sub materi. Dari desain awal bahan ajar yang telah dihasilkan, kemudian dilakukan pengujian ahli dalam hal ini ahli pendidikan dan ahli matematika.

2. Hasil Uji Ahli

a. Ahli matematika

Ahli bidang studi matematika ini berasal dari lingkungan FKIP-Untirta yaitu Ihsanudin, M.Si dan Ria Sudiana, M.Si. yang memberikan penilaian awal dan masukan mengenai bahan ajar yang dikembangkan dari sudut pandang materi atau konsep matematika. Hasilnya adalah sebagai berikut.

Table 2. Hasil angket uji ahli matematika

No	Aspek	Skor Penilai I	Skor Penilai II	Skor Mentah	Persentase (%)
1	Keakuratan konsep dan definisi	5	4	9	90
2	Keakuratan fakta dan data	4	5	9	90
3	Keakuratan contoh dan kasus	5	5	10	100
4	Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi	4	4	8	80
5	Keakuratan istilah	4	4	8	80
6	Keakuratan notasi, symbol, dan ikon	4	4	8	80
7	Ilustrasi yang ditampilkan pada setiap awal bab	3	4	7	70
Total		28	30	58	84.28

Dari table 2 diketahui bahwa ketujuh aspek yang diukur rata-rata klasifikasi penilaiannya adalah sangat kuat. Sehingga secara keseluruhan, bahan ajar ini yang telah dikembangkan termasuk kedalam kategori baik dengan persentase 84.28%.

b. Ahli pendidikan

Ahli pendidikan berperan dalam penilaian ini berasal dari lingkungan FKIP-Untirta, yaitu dosen pendidikan matematika. Angket uji ahli ini diisi oleh dua orang dosen matematika. Penilai pertama yaitu Dr. Hepsi Nindiasari, M.Pd dan Indhira Asih V.Y, M.Pd. Berikut hasil uji ahli pendidikan.

Tabel 3. Hasil Angket Uji Ahli Pendidikan

No	Aspek	Skor Penilai I	Skor Penilai II	Skor Mentah	Persentase (%)
1	Konteks	4	4	8	80
2	Kehidupan nyata	4	4	8	80
3	Kelengkapan materi	5	4	9	90
4	Keakuratan istilah	4	4	8	80

No	Aspek	Skor Penilai I	Skor Penilai II	Skor Mentah	Persentase (%)
5	Kedalaman materi	4	4	8	80
6	Ketertautan antar bab	4	5	9	90
7	Pembangkit motivasi	4	4	8	80
8	Mencari informasi	4	4	8	80
9	Mendorong rasa ingin tahu	4	4	8	80
Total		37	33	80	82.22

Dari table di atas, diketahui bahwa kesembilan aspek yang diukur rata-rata klasifikasi penilaiannya adalah sangat kuat. Secara keseluruhan, bahan ajar yang telah dikembangkan diketahui sangat baik dengan persentase akhir 82.22%.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Mengembangkan bahan ajar merupakan salah satu tugas guru agar materi yang akan disampaikan diperoleh dengan baik dan bermakna bagi siswa. Terkait dengan tugas tersebut maka peneliti mencoba mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja siswa yang berbasis penemuan berbantuan software *microsoft mathematics*. Hasil dari pengembangan bahan ajar ini pada tahap validasi ahli menunjukkan hasil yang baik yaitu pada kategori 80%. Sehingga bahan ajar ini layak digunakan sebagai sumber belajar pada topik kalkulus diferensial.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk perbaikan pengembangan berikutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Materi dalam pengembangan bahan ajar ini kurang luas hanya pada topik turunan, sebaiknya mencakup materi lain seperti integral dan fungsi.
- 2) Penemuan konsep yang ditekankan lebih pada penalaran induktif, sehingga kedepan penemuan jenis deduktif harus dikembangkan

DAFTAR PUSTAKA

- AECT. (1977). *The definition of educational technology*. Washington DC: AECT.
- Kansanen, P. (2003). *Studying the Realistic Bridge Between Instruction and Learning. An Attempt to a Conceptual Whole of the Teaching-Studying Learning Process*. Educational Studies, Vol. 29, No. 2/3, 221-232.
- Riduwan. (2009). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Ruseffendi, E.T (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Surachman, Winarno. (1998). *Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar Metode Teknik*. Bandung: Tarsito.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S. & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.