

## Efektivitas Pengembangan Media Bahasa Pemrograman *Open-Source* dalam Penerapan *Computational Thinking* Mahasiswa

Zulkaidah Nur Ahzan<sup>1✉</sup>, Yosepha Patricia Wua Laja<sup>2</sup>, Lailin Hijriani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Timor, Jl. Km. 09, Kefamenanu, Indonesia  
zulkaidahnura@unimor.ac.id

### Abstract

Education in the 4.0 era has an impact on the learning process which previously only used mediocre media from lecturers, with technological development must be able to take advantage of internet facilities and be able to support student competence in theory and practice. One way that can be done is to develop open-source programming language media with the application of computational thinking. Therefore, the purpose of this research is to create an open-source programming language media with the application of computational thinking and to determine the effectiveness of the developed media on student learning outcomes. The method used in this research is the R & D method as well as experimental research with the research subjects being Mathematics Education students at Universitas Timor who programmed the Advance Calculus course in the academic year of 2021/2022. The instruments used were material expert and media expert validation sheets, student response questionnaires, and pre-test and post-test questions. The results showed that the developed media received a "very good" rating from material and media experts as well as from students. In addition, there was an increase in student test results by 91.36 after being given treatment even though students tended to get less emphasis on the persevering stage. In conclusion, the developed media is effective in improving student learning outcomes.

**Keywords:** Calculus, Computational Thinking, Derivative, Scilab

### Abstrak

Pendidikan di era 4.0 memberikan dampak dalam proses pembelajaran setelah sebelumnya hanya memanfaatkan media seadanya saja dari pengajar, dimana dengan perkembangan teknologi harus dapat memanfaatkan fasilitas internet dan dapat menunjang kompetensi mahasiswa secara teori dan praktek. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan media berbahasa pemrograman *open-source* dengan penerapan *computational thinking*. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat media berbahasa pemrograman *open-source* dengan penerapan *computational thinking* dan untuk mengetahui efektivitas dari media yang dikembangkan terhadap hasil belajar mahasiswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R & D serta penelitian eksperimental dengan subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Timor yang memprogram matakuliah Kalkulus Lanjut T.A. 2021/2022. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket respon mahasiswa, serta soal *pre-test* dan *post-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mendapatkan penilaian "sangat baik" dari ahli materi dan ahli media serta dari mahasiswa. Sebagai tambahan, terdapat peningkatan hasil tes mahasiswa sebesar 91,36 setelah diberikan perlakuan meskipun mahasiswa cenderung kurang mendapatkan penekanan pada tahap *persevering*. Kesimpulannya, media yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

**Kata kunci:** *Computational Thinking*, Derivatif, Kalkulus, Scilab

Copyright (c) 2023 Zulkaidah Nur Ahzan, Yosepha Patricia Wua Laja, Lailin Hijriani

✉ Corresponding author: Zulkaidah Nur Ahzan

Email Address: zulkaidahnura@unimor.ac.id (Jl. Km. 09, Kefamenanu, Indonesia)

Received 09 March 2023, Accepted 08 April 2023, Published 31 May 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2282>

## PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 telah memberikan sumbangsih yang cukup signifikan dalam perubahan di semua aspek kehidupan, tak terkecuali pendidikan. Pendidikan di era 4.0 memberikan dampak dalam proses pembelajaran yang sebelumnya hanya memanfaatkan media seadanya saja dari pengajar, yang dengan perkembangan teknologi harus dapat memanfaatkan fasilitas internet, atau komputasi awan seperti dalam *data mining* (Mursid & Yulia, 2016). Hal ini juga didukung secara nyata dalam

Permendikbud 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi (SNPT) yang menyatakan dalam Pasal 3 bagian a bahwa tujuan dari SNPT adalah “Menjamin tercapainya tujuan Pendidikan Tinggi yang berperan strategis dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi”.

Untuk menjamin tercapainya tujuan SNPT tersebut dibutuhkan usaha nyata dari perguruan tinggi atau universitas agar media yang dikembangkan dan diimplementasikan kepada mahasiswa bukan hanya sekadar media yang memberikan kemampuan secara teoritis saja, tetapi juga secara praktis (Asiah, 2016). Adapun media yang dapat diberikan terutama untuk mahasiswa Matematika atau Pendidikan Matematika adalah media yang berupa bahasa program yang disusun menjadi suatu *handout*.

Bahasa pemrograman adalah suatu alat pemecahan masalah matematika secara algoritmik dengan menggunakan sistem komputer (Beecher, 2017). Beberapa bahasa program yang populer di kalangan programmer adalah JavaScript, SQL, Scilab, Python, Java, dan PHP. Sedangkan dalam penelitian ini digunakan Scilab, karena Scilab adalah salah satu bahasa pemrograman *open-source* yang dapat mengintegrasikan, memvisualisasi, dan memprogram suatu model yang sangat mudah untuk digunakan dalam masalah-masalah yang penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang sering digunakan (Burhanudin, 2014).

Bahasa pemrograman *open-source* adalah suatu bahasa pemrograman yang dipublikasikan untuk penggunaan khalayak umum sehingga dapat dimodifikasi, digunakan, serta disebarluaskan untuk keperluan pribadi, komersial atau perusahaan tanpa harus membayar biaya sedikit pun (Ahzan & Simarmata, 2021). Seperti dalam pembahasan sebelumnya Scilab adalah salah satu dari bahasa pemrograman *open-source*. Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan Scilab sebagai media dalam pembelajaran adalah desain simulasi pembentukan pada cermin cembung menggunakan Scilab 5.5.0 (Randjawali, 2017), menggunakan Scilab dalam menentukan solusi analisa rangkaian listrik (Anam & Arnas, 2019), pengembangan media pembelajaran matakuliah Metode Numerik dengan implementasi Scilab (Arfinanti, 2018), pengenalan komputasi Matematika Scilab untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (Supriyadi & Rustam, 2020), penerapan Scilab dalam simulasi modulus frekuensi pada membran melingkar (Handayani et al., 2018), serta menggunakan Scilab pada aljabar linear (Gond & Pardeshi, 2016).

Scilab merupakan salah satu alat dalam penghitungan atau komputasi matematik, maka Scilab sangat berkaitan dengan cara berpikir yang terurut atau berdasarkan alur dalam algoritme-algoritme yang prosedural sehingga *computational thinking* akan sangat membantu para peserta didik, dimana dalam penelitian ini adalah mahasiswa, dalam menentukan setiap solusi permasalahan matematis. *Computational thinking* atau pemikiran komputasi adalah aktivitas intelektual untuk merumuskan masalah dan solusi yang dapat diotomatisasi (Yadav et al., 2014). *Computational thinking* membantu meningkatkan kemampuan peserta didik, baik itu kemampuan dalam berpikir analitis maupun kemampuan dalam meningkatkan hasil belajarnya, seperti dalam penelitian sebelumnya oleh (Kules,

2016), (Lisnawita et al., 2021), (Nurmuslimah, 2019), (Yadav et al., 2014), (Ansori, 2020), (Kawuri et al., 2019), dan (Lisnawita et al., 2021). Sedangkan tahapan-tahapan pembelajaran dengan penerapan *computational thinking* adalah: *thinking* (berpikir), *creating* (membuat/berkreasi), *debugging* (menemukan dan memperbaiki kesalahan), *persevering* (penekunan), dan *colaborating* (kolaborasi) (Kawuri et al., 2019).

Penelitian ini mengambil lokasi pada sebuah perguruan tinggi negeri di kawasan perbatasan Indonesia, yaitu Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) yang berbatasan langsung di bagian selatan dengan wilayah Ambenu Timor Leste. Perguruan tinggi yang dimaksud adalah Universitas Timor (Unimor), dimana dalam penelitian ini mengambil lokasi penelitian pada Program Studi Pendidikan Matematika. Berdasarkan fakta di lapangan, yaitu pengalaman peneliti sebagai dosen dan juga wawancara dengan beberapa dosen, menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Unimor yang belum terbiasa dengan penggunaan bahasa pemrograman, baik itu yang *open-source* maupun *closed-source*. Sehingga sangat diperlukan dukungan dari berbagai pihak terutama dari pihak Unimor sendiri yaitu para dosen untuk mengatasi permasalahan ini, salah satunya dengan melakukan penelitian-penelitian terkait.

Adapun materi yang diajarkan dalam penelitian ini dengan menggunakan Scilab adalah Kalkulus Derivatif. Seperti diketahui bahwa Kalkulus Derivatif adalah materi pokok dalam matakuliah Kalkulus yang memiliki banyak implementasi dalam berbagai bidang. Misalnya pada bidang ekonomi yaitu dalam menganalisis keuntungan maksimum (Asyhar, 2018), pada bidang teknik yaitu penerapan diferensiasi suatu fungsi dalam kaitannya dengan volum tangki yang bervariasi (Suroso, 2020), pada bidang statistik dalam menentukan estimasi pertumbuhan penduduk (Nuraeni, 2017), pada bidang pertanian dalam simulasi debit pipa air dalam instalasi air dengan tangki bertingkat (Efendi & Sagita, 2021) dan masih banyak penggunaan Kalkulus Derivatif lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan media berbahasa pemrograman *open-source* Scilab dalam penerapan *computational thinking* pada mahasiswa Pendidikan Matematika Unimor dan kemudian menguji efektivitas dari penggunaan media tersebut. Jadi, tujuan dari penelitian ini adalah membuat media bahasa pemrograman *open-source* dalam penerapan *computational thinking* mahasiswa pendidikan Matematika di kawasan perbatasan dan mengetahui efektivitas dari media yang dibuat.

## **METODE**

### ***Jenis Penelitian***

Media pembelajaran pada penelitian ini dikembangkan dengan metode penelitian pengembangan (R & D) dengan langkah-langkah *define* (mendefinisikan), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), dan *disseminate* (menyebarkan) (Thiagarajan et al. dalam Kariman et al., 2019).

Penelitian ini juga dapat dikategorikan sebagai penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelas	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	X	O

Keterangan:

X = perlakuan pada kelas, yaitu menggunakan media yang dikembangkan dalam perkuliahan

O = tes untuk mahasiswa setelah diberikan perlakuan

Kemudian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  = tidak terdapat efek dari media terhadap hasil belajar mahasiswa

$H_1$  = terdapat efek dari media terhadap hasil belajar mahasiswa

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret-September 2022 pada program studi Pendidikan Matematika Universitas Timor.

### **Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Timor berjumlah 11 orang yang memprogram mata kuliah Kalkulus Lanjut T.A. 2021/2022.

### **Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tes (*pre-test* dan *post test*), wawancara tidak terstruktur, dan angket. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk uraian sebanyak masing-masing 5 (lima) soal untuk *pre-test* dan *post-test*. Tes ini digunakan untuk mengukur sejauh mana signifikansi terhadap keberhasilan dari perlakuan yang diberikan. Adapun wawancara tidak terstruktur yang diberikan kepada para mahasiswa adalah bertujuan untuk mengetahui kendala yang dimiliki selama perkuliahan sehingga akan mendukung analisis dari metode penelitian yang dilakukan. Sedangkan angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket respon mahasiswa dan juga angket validasi dari ahli materi maupun ahli media. Kegunaan angket respon mahasiswa adalah untuk mengetahui seberapa besar kebermanfaatan dari media yang dikembangkan, sedangkan angket validasi digunakan untuk mengetahui perbaikan apa saja yang dibutuhkan untuk menghasilkan media yang baik serta menjadi indikator layak-tidaknya media yang telah dikembangkan.

Instrumen dalam penelitian ini berupa lembar validasi untuk ahli materi, lembar validasi untuk ahli media, angket yang berisi respon dari mahasiswa, dan soal-soal tes menyangkut materi yang telah diberikan. Sedangkan jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif.

Pada teknik pengumpulan data sebelumnya telah dijelaskan bahwa instrumen dalam penelitian ini adalah lembar validasi untuk ahli materi dan ahli media. Setelah materi dan media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, maka materi dan media akan diberikan kepada mahasiswa untuk diimplementasikan pada perkuliahan. Data kuantitatif yang diperoleh dari lembar validasi dan angket yang berisi respon mahasiswa akan diubah ke dalam bentuk kualitatif (Rijali, 2019).

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data deskriptif kuantitatif. Media pembelajaran dengan menggunakan bahasa pemrograman *open-source* dalam penerapan *computational thinking* pada mahasiswa pendidikan di kawasan perbatasan dikatakan berkualitas jika memperoleh penilaian “baik” atau “sangat baik” oleh ahli materi dan ahli media dan juga mendapatkan hasil respon “baik” atau “sangat baik” dari mahasiswa (Ahzan & Simarmata, 2021).

### ***Analisis Data***

Seperti dijelaskan sebelumnya, bahwa dalam penelitian ini data ada 2 (dua) jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan untuk analisis data kualitatif adalah sebagai berikut:

#### **1. Pengumpulan data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi tentang penggunaan media dan kegiatan yang dilakukan mahasiswa selama perkuliahan. Pertama-tama melakukan wawancara mahasiswa-mahasiswa yang telah mengambil matakuliah Kalkulus Lanjut, dimana dalam wawancara tersebut dilakukan investigasi mengenai kendala yang dihadapi mahasiswa selama perkuliahan. Kedua, mengumpulkan rujukan mengenai materi Kalkulus Derivatif dan instrumen-instrumen dalam penelitian.

#### **2. Reduksi data**

Reduksi data adalah kegiatan merangkum data-data yang telah dikumpulkan. Seperti memfokuskan referensi-referensi untuk materi Kalkulus Derivatif pada masalah yang berkaitan dengan situasi konkret mahasiswa atau lingkungan sekitar dari mahasiswa. Begitu juga dengan referensi mengenai instrumen penelitian.

#### **3. Penyajian data**

Data yang telah dirangkum kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Pada tahap ini juga memberikan penjelasan deskriptif mengenai tabel.

#### **4. Penyimpulan**

Pada tahap ini, peneliti menyimpulkan data yang diperoleh sehingga kesimpulan tersebut menjawab rumusan masalah pada penelitian. Kesimpulan diperoleh dengan menganalisis hasil dari validator yaitu ahli materi dan ahli media dan juga angket respon mahasiswa. Setelah itu media kemudian diuji efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Penelitian (Kariman et al., 2019)) menunjukkan bahwa terdapat efektivitas dalam pengembangan media berbasis penemuan terpadu, sehingga pada penelitian ini juga akan ditunjukkan ada-tidaknya efektivitas dalam media yang dikembangkan. Untuk menunjukkan efektivitas media, peneliti akan membuat pre-test dan post-test pada semua materi dalam media. Kemudian data yang berupa *pre-test* dan *post-test* diolah untuk menjawab hipotesis dari penelitian.

Adapun keidealan dari media berdasarkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria Kategori Keidealan Media

No.	Interval Skor Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{x} > x_s + (SD)_s$	Sangat Baik
2.	$x_s < \bar{x} \leq x_s + (SD)_s$	Baik
3.	$x_s - (SD)_s < \bar{x} \leq x_s$	Kurang
4.	$\bar{x} \leq x_s - (SD)_s$	Sangat Kurang

Keterangan:

$\bar{x}$  : skor rata-rata

$x_s$  : rata-rata ideal

$(SD)_s$  : standar deviasi ideal

### Instrumen penelitian

Kualitas hasil penelitian dipengaruhi oleh dua hal utama, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data (Sugiyono, 2015, p.407). Instrumen penelitian ini adalah berupa tes dan angket terhadap respon mahasiswa serta lembar validasi bagi ahli media maupun ahli materi.

## HASIL DAN DISKUSI

Untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan media berbahasa pemrograman *open-source* Scilab dengan penerapan *computational thinking* untuk materi Kalkulus Derivatif dilakukan dengan mengonstruksi media pembelajaran berupa *handout* yang kemudian akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi yang kemudian diuji berdasarkan angket respon mahasiswa.

Adapun lembar hasil validasi dari ahli materi adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Aspek Isi	Aspek Penyajian	Aspek Bahasa	Total
Validator I	15	16	15	46
Validator II	15	15	15	45
Jumlah	30	31	30	91
Rata-Rata	15	15,5	15	45,5
Persentase Keidealan	93,75	96,88	93,75	94,79
Kategori Keidealan	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 6 diperoleh bahwa media yang dikembangkan mendapatkan penilaian “Sangat Baik” dari segala aspek penilaian, yaitu aspek isi, penyajian, serta bahasa menurut validator ahli materi. Adapun lembar hasil validasi dari ahli media adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Aspek Isi	Aspek Bahasa	Total
Validator I	16	16	32
Validator II	14	15	29
Jumlah	30	31	61
Rata-Rata	15	15,5	30,5
Persentase Keidealan	93,75	96,88	95,31
Kategori Keidealan	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan tabel di atas, yaitu bahwa media yang dikembangkan menurut penilaian ahli media mendapatkan *rating* “Sangat Baik” dari aspek isi maupun bahasa. Setelah melakukan perbaikan berdasarkan saran dari para validator, maka media siap untuk diujicobakan kepada mahasiswa dan menghasilkan angket respon dari mahasiswa seperti di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Angket Respon Mahasiswa

Inisial Mahasiswa	Aspek Isi	Aspek Bahasa	Total
EK	13	15	28
MYHN	16	16	32
MRG	15	14	29
AMEBN	15	12	27
HCBB	12	12	24
MS	12	12	24
RCE	16	14	30
BYYA	15	13	28
MOU	14	13	27
MAAC	13	12	25
MMI	13	15	28
Jumlah	154	148	302
Rata-Rata	14	13,45	27,45
Persentase Keidealan	87,5	84,09	85,80
Kategori Keidealan	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Hasil angket respon mahasiswa berdasarkan tabel 8 di atas menunjukkan bahwa media yang telah dirancang dan dikembangkan juga mendapatkan penilaian “Sangat Baik” dari aspek isi dan bahasa, menurut penilaian 11 orang mahasiswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini. Untuk mengetahui bagaimana efektivitas dari media yang dibuat berdasarkan hasil belajar mahasiswa dilakukan dengan melakukan *pre-test* dan *post-test* kepada mahasiswa yang memrogram mata kuliah Kalkulus Lanjut. Berikut soal *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada mahasiswa.

**Soal Pre-Test:**

Selesaikan turunan di bawah ini:

- $y = (x^2 + 2)(x^3 + 1); y'(0.6) = \dots$
- $y = \frac{2x^2 - 3x + 1}{2x + 1}; y'(1.5) = \dots$
- $y' + 6xy = 0; y(2) = 5; y(\pi) = \dots$
- $\frac{dv}{dt} + 2v = 32; v(0) = 0; v(1.2) = \dots$
- $\frac{dq}{dt} + q = 4 \cos 2t; q(0) = 1; q(1) = \dots$

**Soal Post-Test:**

Selesaikan turunan di bawah ini:

1.  $y = (x^4 - 1)(x^2 + 1); y'(0.5) = \dots$
2.  $y = \frac{x^2 - 2x + 5}{x^2 + 2x - 3}; y'(1.3) = \dots$
3.  $y' + 2xy = 2x^3; y(0) = 1; y(2.5) = \dots$
4.  $\frac{dv}{dt} + 2v = 32; v(0) = 0; v(0.2) = \dots$
5.  $\frac{dN}{dt} + \frac{1}{t}N = t; N(2) = 8; N(1.4) = \dots$

Tabel 5. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

No.	Inisial Mahasiswa	Nilai <i>Pre-Test</i> ( $X_1$ )	Nilai <i>Post-Test</i> ( $X_2$ )	$X_1 - X_2$	$(X_1 - X_2)^2$
1.	RCE	30	100	-70	4900
2.	MYHN	12	80	-68	4624
3.	MS	20	100	-80	6400
4.	MAAC	5	100	-95	9025
5.	AMEBN	10	85	-75	5625
6.	MRG	40	80	-40	1600
7.	MOU	15	100	-85	7225
8.	MMI	10	100	-90	8100
9.	EK	35	100	-65	4225
10.	HCBB	30	80	-50	2500
11.	BYYA	20	80	-60	3600
Jumlah		227	1005	-778	57824
Rata-Rata		20,64	91,36	-	-
Simpangan Baku		11,55	10,02	-	-

Tabel 6. Perbandingan Hasil Penelitian Sebelum dan Setelah Perlakuan

Kelas Perlakuan	$\bar{X}$	SB	Nilai <sub>min</sub>	Nilai <sub>max</sub>
Sebelum Perlakuan	20,64	11,54	5	40
Setelah Perlakuan	91,36	10,02	80	100

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa rata-rata hasil tes setelah pemberian perlakuan, yaitu pemberian media berbahasa pemrograman *open-source* Scilab dengan penerapan *computational thinking*, mengalami peningkatan yang signifikan sebesar 91,36 dibandingkan sebelum pemberian media.

Tabel 7. Uji *t*

	Nilai <i>Pre-Test</i>	Nilai <i>Post-Test</i>
Mean	20.64	91.36
Variance	133.45	100.45
Obsevation	11	11
Pearson Correlation	-0.19	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	10	
t stat	-14.02	
P(T<=t) one-tail	0.000000033	
t critical one-tail	1.81	
P(T<=t) two-tail	0.000000067	
t critical two-tail	2.23	

Kemudian dilakukan uji statistik untuk memeriksa hipotesis yang digunakan. Hipotesis yang digunakan pada level signifikan  $\alpha = 0,05$ . Karena nilai signifikan  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya terdapat efek dari media terhadap hasil belajar mahasiswa. Adapun rancangan *handout* untuk materi Kalkulus Derivatif adalah seperti berikut ini:



Gambar 1. Cover Handout Materi Kalkulus Derivatif

$$\begin{aligned}
 f(x) &= \frac{1}{x-1} \rightarrow f(4) = \frac{1}{4-1} = \frac{1}{3} \\
 &\rightarrow f(4+h) = \frac{1}{(4+h)-1} = \frac{1}{4+h-1} = \frac{1}{3+h} \\
 f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \rightarrow f'(4) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - f(4)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{3+h} - \frac{1}{3}}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \left[ \frac{1}{h} \cdot \frac{3 - (3+h)}{3(3+h)} \right] \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \left[ \frac{1}{h} \cdot \frac{3 - 3 - h}{3(3+h)} \right] \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \left[ \frac{1}{h} \cdot \frac{-h}{3(3+h)} \right] \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} -\frac{1}{3(3+h)} = -\frac{1}{3(3)} = -\frac{1}{9}
 \end{aligned}$$

✓ Dengan menggunakan Scilab :

Pada jendela Scinotes diberikan perintah *function* seperti di bawah ini :

```

contoh_turunan1.scx (D:\Prodi Pendidikan Matematika UNWICHP\Penelitian dan Pengabdian LPPM 2022\FEBEL\TAPF\contoh_turunan1.scx) - Scilab
File Edit Format Options Window Execute ?
[Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons] [Icons]
contoh_turunan1.scx (D:\Prodi Pendidikan Matematika UNWICHP\Penelitian dan Pengabdian LPPM 2022\FEBEL\TAPF\contoh_turunan1.scx) - Scilab
contoh_turunan1.scx:
1 function f()
2 function g=x
3 p=1/(x-1)
4 diff(p, x)

```

Setelah dieksekusi, maka pada jendela Scilab Console memberikan hasil :

```

Scilab Console
--> exec('D:\Prodi Pendidikan Matematika UNWICHP\Penelitian dan Pengabdian LPPM 2022\FEBEL\TAPF\contoh_turunan1.scx', -1)
--> exec('D:\Prodi Pendidikan Matematika UNWICHP\Penelitian dan Pengabdian LPPM 2022\FEBEL\TAPF\contoh_turunan1.scx', -1)
ans =
- 0.1111111

```

Sehingga, jawaban yang diperoleh dengan menggunakan definisi turunan dan dengan menggunakan Scilab memberikan hasil yang sama yaitu,  $f'(4) = -1/9 \approx -0.111111$ .

**B. Aturan Turunan**

Berikut aturan-aturan yang digunakan dalam turunan :

1. Aturan fungsi konstan :

Gambar 2. Isi Handout Materi Turunan Fungsi Aljabar

$$= -x^{-1} \cos x + x^{-2} \sin x + Cx^{-2} = -\frac{1}{x} \cos x + \frac{1}{x^2} \sin x + \frac{C}{x^2}$$

Karena  $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$  maka :

$$y = -\frac{1}{x} \cos x + \frac{1}{x^2} \sin x + \frac{C}{x^2} \rightarrow 1 = -\frac{1}{\pi/2} \cos \frac{\pi}{2} + \frac{1}{(\pi/2)^2} \sin \frac{\pi}{2} + \frac{C}{(\pi/2)^2}$$

$$\rightarrow C = \frac{\pi^2}{4} - 1 = 1.4674011$$

Sehingga :

$$y\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{\left(\frac{\pi}{4}\right)} \cos \frac{\pi}{4} + \frac{1}{\left(\frac{\pi}{4}\right)^2} \sin \left(\frac{\pi}{4}\right) + \frac{\left(\frac{\pi^2}{4} - 1\right)}{\left(\frac{\pi}{4}\right)^2} = 2.62487$$

Sedangkan jika menggunakan Scilab seperti di bawah ini.

Pada jendela Scinotes diberikan perintah `function` seperti di bawah ini :

```

corah@corah:~/D:/Prodi Pendidikan Matematika UNWID/Perbaikan dan Peningkatan LPPM 2022/RESEMITAP/corah tarzan.sce) - Scinotes
File Edit Format Options Window Execute ?
[Icons]
corah tarzan.sce
1 function f(x)
2 function df=diff(x,y)
3 df=(1/2)*x+(1/3)*x^2;
4 endfunction
5 x=1;
6 df=diff(f,x);
7 disp(df);
8 end
9 exec('C:\Users\JUN DA CUNHA\Documents\corah tarzan.sce', -1)
10

```

Setelah dieksekusi, maka pada jendela Scilab Console memberikan hasil :

```

---exec('C:\Users\JUN DA CUNHA\Documents\corah tarzan.sce', -1)
corah tarzan.sce =
2.62487
---

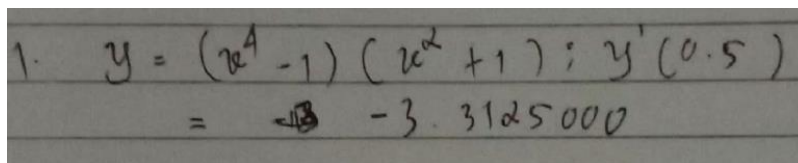
```

**SOAL-SOAL LATIHAN**

1. Tentukan solusi umum dari PD berikut :
  - a.  $y' + y = xe^{-x} + 1$

Gambar 3. Isi Handout Materi Persamaan Differensial Linear Orde 1

Berikut contoh hasil *post-test* mahasiswa setelah diberi perlakuan:



Gambar 4. Soal dan Penyelesaian No.1 Mahasiswa AMEBN

Pada gambar 4 di atas terlihat bahwa mahasiswa AMEBN kurang mendapatkan penekanan pada tahap *debugging* dan *persevering*. Sehingga hasil yang diperoleh masih terdapat kekeliruan, karena seharusnya jawaban dari soal no.1 adalah -0.3125.

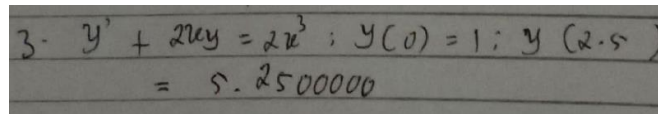
```

delly.sce (C:\Users\JUN DA CUNHA\delly.sce) - SciNotes
File Edit Format Options Window Execute ?
[Icons]
delly.sce (C:\Users\JUN DA CUNHA\delly.sce) - SciNotes
delly.sce
function f(x)
function y=f(x)
y=x^2-1+x+5/x^2+2*x-1 (a)
endfunction
--> exec('C:\Users\JUN DA CUNHA\delly.sce', -1)
--> numberivative (f,1.3)
ans =
-1.9516614 (b)

```

Gambar 5. (a)-Soal No.1 Mahasiswa MRG, (b) Penyelesaian No. 1 Mahasiswa MRG

Pada gambar di atas jawaban dari mahasiswa MRG juga masih keliru, seharusnya -10.840695. Mahasiswa MRG kurang mendapatkan penekanan pada tahap *creating*, hal ini disebabkan karena MRG keliru dalam penulisan persamaannya. Kurangnya penekanan pada tahap *creating* menyebabkan kekeliruan pada tahap *debugging* dan *persevering*.



Handwritten text showing a differential equation problem and a student's solution. The problem is  $y' + 2xy = 2x^3$  with initial conditions  $y(0) = 1$  and  $y(2.5)$ . The student's solution is  $= 5.250000$ .

Gambar 6. Soal dan Penyelesaian No.3 Mahasiswa AMEBN

Seharusnya jawaban yang benar untuk soal no.3 adalah 5.2538609. Sedangkan pada gambar 6 di atas, mahasiswa AMEBN hanya menuliskan 5.250000. Hal ini disebabkan kurangnya penekanan mahasiswa pada tahap *persevering* dan akibatnya gagal menghitung kembali jawaban yang betul.

```
function dx= f(x,y)
    dx=-1/x*y+x;
endfunction
y0=2;
x0=0;
t = 1.4;
sol= ode (y0, x0, t, f)
disp(sol, "jawaban adalah ")
```

Gambar 7. Soal No. 5 Mahasiswa BYYA

Pada gambar 7 di atas, mahasiswa dapat melakukan tahap *creating* sedangkan tahap lainnya kurang mendapatkan penekanan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini mahasiswa yang mengalami kesulitan atau kurang mendapatkan penekanan pada tahap *creating* disebabkan karena mahasiswa keliru dalam menuliskan persamaan pada *Scinotes*, padahal dalam matematika penulisan persamaan merupakan hal yang harus tepat dalam penulisannya agar mendapatkan hasil yang tepat. Adapun kekurangan dalam tahap *persevering* dan *debugging* dapat disebabkan karena kesalahan dalam tahap *creating*, sehingga untuk masuk ke tahap berikutnya tentu juga akan mengalami kesulitan. Kesalahan-kesalahan yang dihadapi mahasiswa dalam penelitian ini berasal dari masih kurang biasanya mahasiswa dalam menggunakan media Scilab, sehingga memang diharapkan mahasiswa dapat membiasakan diri menggunakan aplikasi ini dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika secara praktis.

Adapun yang menjadi pertimbangan peneliti mengembangkan media berupa *handout* adalah karena media *handout* dapat memberi waktu yang lebih banyak kepada mahasiswa untuk memahami materi yang diberikan. Jika sebelumnya, sebagian besar waktu perkuliahan digunakan untuk mencatat materi, dengan adanya *handout* maka waktu perkuliahan dapat digunakan mahasiswa untuk memahami dan mengeksplorasi kemampuan menggunakan *Scilab*. Oleh karena itu peran dari suatu media pembelajaran sangat menentukan dalam mengembangkan potensi yang ada pada diri mahasiswa

sebagai subjek belajar. Dengan media yang cocok, maka mahasiswa dapat meningkatkan kualitas diri secara akademik, sehingga nilai-nilai yang diperoleh untuk setiap matakuliah juga meningkat. Hal tersebut didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya bahwa dengan media pembelajaran yang baik maka peserta didik dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar (Nurrita, 2018), dan juga penelitian yang mengembangkan media berbasis *adobe flash* pada materi pecahan (Ardhiyah & Radia, 2020), ada juga penelitian yang mengembangkan media berbentuk aplikasi android yang juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Amin & Mayasari, 2015). Sebagai tambahan, media yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk diberikan kepada mahasiswa berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan ahli media serta hasil angket respon mahasiswa.

## **KESIMPULAN**

Media yang disusun adalah media berbahasa pemrograman *open-source* Scilab dengan penerapan *computational thinking* untuk materi Kalkulus Derivatif dan berupa *handout* untuk materi Kalkulus Derivatif. Pengembangan media yang dilakukan melalui tahapan: pembuatan media, validasi kelayakan media oleh validator (ahli media dan ahli materi), kemudian mengaplikasikannya kepada para mahasiswa yang memrogram matakuliah Kalkulus. Rata-rata hasil tes setelah perlakuan mengalami peningkatan yang signifikan sebesar 91,36 dibandingkan sebelum pemberian media. Kemudian setelah dilakukan uji *t*, diperoleh bahwa terdapat efek dari media yang dikembangkan terhadap hasil belajar mahasiswa. Sedangkan dalam hal penerapan *computational thinking*, ada mahasiswa yang mengalami kurang penekanan pada tahap *creating* namun ada juga pada tahap *debugging* dan *persevering*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Timor (LPPM) untuk mendanai penelitian ini (nomor kontrak: 30/UN60.6/PP/2022) dan juga kepada Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Timor untuk mengizinkan penelitian ini dilakukan pada Program Studi Pendidikan Matematika.

## **REFERENSI**

- Ahzan, Z. N., & Simarmata, J. E. (2021). Development Of Calculus Learning Media Based On Timor Island Local Wisdom With Scilab Implementation. *Aksioma*, 10(4). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4385>
- Amin, A. K., & Mayasari, N. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbentuk Aplikasi android Berbasis Weblog Pendidikan Matematika Ikip Pgri Bojonegoro. *Journal Magistra*, 27(94), 12–23.
- Anam, K., & Arnas, Y. (2019). METODA CRAMER UNTUK SOLUSI ANALISA RANGKAIAN LISTRIK MENGGUNAKAN SCILAB. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, 12(1), 61–68.

- Ansori, M. (2020). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126. <https://doi.org/10.29062/dirasah.v3i1.83>
- Ardhiyah, M. A., & Radia, E. H. (2020). Pengembangan Media Berbasis Adobe Flash Materi Pecahan Matematika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(3), 479. <https://doi.org/10.23887/jppp.v4i3.28258>
- Arfinanti, N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matakuliah Metode Numerik dengan Implementasi Scilab Berbantuan Software Latex. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6(2), 121–138. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v6i2.370>
- Asiah, N. (2016). Paradigma Kontemporer Sistem Pembelajaran Pendidikan Keguruan Madrasah Ibtidaiyah (PGMI). *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan ...*, 3(2), 1–22.
- Asyhar, B. (2018). Aplikasi Turunan (Derivatif) dalam Permasalahan Analisis Keuntungan Maksimum. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v2i1.98>
- Beecher, K. (2017). *Computational Thinking: A beginner's guide to problem-solving and programming*. BCS, The Chartered Institute for IT.
- Burhanudin, M. (2014). Mengenal Bahasa Pemrograman Scilab. *Ilmuti*.
- Efendi, R., & Sagita, D. (2021). Penerapan Sistem Persamaan Diferensial Linier pada Simulasi Debit Air pada Pipa. *JMPM (Jurnal Material Dan Proses Manufaktur)*, 5(1), 10–17. <https://doi.org/10.18196/jmpm.v5i1.12081>
- Gond, S., & Pardeshi, S. S. (2016). Use Of Scilab In Linear Algebra. *International Engineering Journal for Research & Development*, 2(5), 1–6.
- Handayani, D. N. S., Pramudya, Y., Suparwoto, S., & Muchlas, M. (2018). The Application of Scilab Software in Frequency Mode Simulation on the Circular Membrane. *Journal of Physics: Theories and Applications*, 2(2), 83–94. <https://doi.org/10.20961/jphystheor-appl.v2i2.31274>
- Kariman, D., Harisman, Y., Sovia, A., Charitas, R., & Prahmana, I. (2019). Effectiveness Of Guided Discovery-Based Module: A Case Study In Padang City, INDONESIA. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 239–250.
- Kawuri, K. R., Budiharti, R., & Fauzi, A. (2019). Penerapan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta pada Materi Usaha dan Energi 6. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(2), 116–121.
- Kules, B. (2016). Computational thinking is critical thinking: Connecting to university discourse, goals, and learning outcomes. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 53(1), 1–6. <https://doi.org/10.1002/pr2.2016.14505301092>
- Lisnawita, L., Taslim, T., & Musfawati, M. (2021). Pengenalan Computational Thinking Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 928–932. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i4.4238>

- Mursid, R., & Yulia, E. (2016). Pengembangan pembelajaran dalam teknologi pendidikan di era ri 4.0. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 1(3), 35–42.
- Nuraeni, Z. (2017). Aplikasi Persamaan Diferensial dalam Estimasi Jumlah Populasi. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.31941/delta.v5i1.384>
- Nurmuslimah, H. (2019). Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Soal Berbasis Kebudayaan Islam dan Computational Thinking. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami*, 3(1), 78–84.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Mysikat*, 03(01), 171–187.
- Randjawali, E. (2017). Desain Simulasi Pembentukan Bayangan Pada Cermin Cembung Menggunakan Gui Builder Scilab 5.5.0. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 7(2), 102. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n2.p102-114>
- Rijali, A. (2019). Analisis Data Kualitatif (Qualitative Data Analysis). *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81.
- Supriyadi, E., & Rustam, A. H. (2020). Pengenalan komputasi matematika scilab kepada siswa sekolah menengah Kejuruan. *Jurnal Analisa*, 6(2), 173–186. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i2.9811>
- Suroso. (2020). Penerapan Diferensiasi Suatu Fungsi Untuk Menghitung Kecepatan Gerak Benda. *Bangun Rekaprima*, 06(2), 54–60.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 5:1-5:16. <https://doi.org/10.1145/2576872>