

# PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN MATERI PERHITUNGAN TURUNAN PADA KALKULUS DASAR

**Hendri Yanto, Freddy Sutrisno**

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak

Jalan Merdeka Barat No. 372 Pontianak, Kalimantan Barat

Telp (0561) 735555, Fax (0561) 737777

[¹hendriyanto78@gmail.com](mailto:hendriyanto78@gmail.com), [²black\\_27didi@yahoo.co.id](mailto:black_27didi@yahoo.co.id), [freddysutrisno@stmikpontianak.ac.id](mailto:freddysutrisno@stmikpontianak.ac.id)

## *Abstrak*

*Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menghasilkan perangkat lunak yang dapat membantu mahasiswa untuk mampu dan terampil dalam penyelesaian soal dengan cepat dan tepat. Menggunakan metode penelitian berupa metode research and development dengan bentuk penelitiannya adalah survei. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, observasi, dan wawancara. Menggunakan metode perancangan ADDIE (analysis, design, development, implementation, and evaluation). Alat bantu perancangan perangkat lunak yang digunakan adalah UML (unified modelling language, algoritma, dan flowchart). Teknik pengujian yang digunakan adalah pengujian blackbox. Perangkat lunak ini mempermudah proses belajar seperti memudahkan dalam memahami materi, dikarenakan materi yang disampaikan disertai contoh soal. Pada proses perhitungan dilakukan secara bertahap dan hasil perhitungan dapat disimpan dalam bentuk file \*.HTML. Perangkat lunak ini, dapat digunakan oleh user untuk mempermudah dalam memahami materi turunan, dan user dapat mencetak dan melihat hasil perhitungan tanpa membuka perangkat lunak ini.*

**Kata kunci :** Perhitungan, Turunan, ADDIE, UML, Flowchart.

## *Abstract*

*Purpose of the research is to produce software that can help students to be able and skilled in problem-solving quickly and precisely. Using the research method is a method of research and development with research is a survey. Data collection techniques used in this research is the study of literature, observation, and interviews. Using ADDIE design method (analysis, design, development, implementation, and evaluation). Software design tools used are UML ( unified modeling language) . Algorithms, and flowcharts, the testing technique used is black box testing. This software makes it easy to facilitate the learning process to understand the material, because the material submitted with the sample questions. In the calculation process is done in stages and the results of calculations can be saved in a file \*.HTML. This software can be used by the user for ease in understanding the material derivative, and the user can print and view the results of the Calculation without opening the software.*

**Keywords:** Calculations, Derivatives, ADDIE, UML, Flowchart

## 1. PENDAHULUAN

Pada mata kuliah kalkulus dasar, mahasiswa dituntut untuk memahami konsep - konsep serta proses kerjanya yang memerlukan pemikiran dan ketelitian. Hal inilah yang sering menjadi penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal turunan.

Media teknologi juga dapat mengakomodasi mahasiswa yang lambat menerima pelajaran turunan karena media teknologi dapat memberikan iklim yang lebih efektif dengan cara yang lebih individual dan lebih menarik. Selain itu, pemanfaatan teknologi informasi dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada mahasiswa sehingga kekeliruan dapat segera diperbaiki.

Kelebihan menggunakan media untuk mempermudah dalam proses belajar adalah penyampaian materi turunan secara terstruktur dengan harapan materi yang disampaikan itu dapat dikuasai mahasiswa dengan baik dan mahasiswa dapat mengungkapkan kembali materi yang telah diuraikan oleh dosen.

Penelitian ini menitikberatkan pada perancangan perangkat lunak materi perhitungan turunan yang digunakan sebagai media belajar kalkulus dasar, materi perhitungan turunan seperti turunan fungsi, sifat-sifat turunan, aturan rantai, dan turunan fungsi trigonometri.

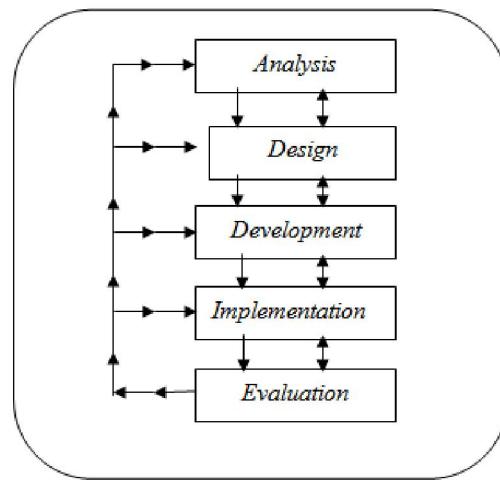
Pengembangan perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar pada penelitian ini, menggunakan model instruksional desain / development dengan diikuti model pendekatan sistem ADDIE meliputi analysis, design, development, implementation, and Evaluation. Peneliti menggunakan notasi UML untuk menggambarkan desain perangkat lunak. Diagram yang peneliti gunakan adalah use case diagram, dan class diagram. Alat bantu perancangan perangkat lunak menggunakan flowchart dan algoritma. Dalam membangun perangkat lunak ini, menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.NET. Selanjutnya, perangkat lunak yang dihasilkan akan diuji dengan metode black box.

Sodikin, dkk. (2009:1-9), di dalam jurnal penyesuaian dengan modus pembelajaran untuk siswa SMK kelas x. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu siswa untuk memahami materi tersebut sehingga mampu menangkap, memahami dan mempraktekkan seluruh materi yang ada. Model pendekatan sistem yang digunakan adalah model pendekatan sistem ADDIE (analyze, design, development, implementation and evaluation). Strategi pembelajaran berupa teknik atau metode instruksional yang digunakan guru dapat mengoptimalkan aktivitas belajar siswa, agar diperoleh kualitas hasil belajar yang lebih optimal. Metode dan teknik yang dipilih oleh guru ini dimaksudkan agar dapat memberikan, kemudahan, fasilitas, dan atau bantuan lain kepada siswa dalam mencapai tujuan-tujuan instruksional.

Tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar, yang dapat membantu mahasiswa dalam proses belajar untuk memahami materi tersebut dengan lebih cepat, dan tepat.

## 2. METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan adalah survei, yaitu suatu cara pengamatan dimana indikator mengenai variabel yang diteliti. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *research and development*, adalah suatu penelitian dimana perangkat lunak yang telah dibuat diuji cobakan dan dilihat tingkat keefektifannya. Dalam mengumpulkan data penelitian ini menggunakan metode studi literatur, dan observasi, dan wawancara. Metode perancangan perangkat lunak yang digunakan adalah menggunakan model instructional desain / development dengan diikuti model pendekatan sistem. Model pendekatan sistem ADDIE meliputi *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), and *evaluation* (evaluasi). Alat bantu perancangan perangkat lunak menggunakan UML, *flowchart* dan algoritma. Selanjutnya, perangkat lunak yang dihasilkan akan diuji dengan metode *black box*.



**Gambar 1.** Elemen-elemen utama dalam model pendekatan system pada desain instruksional dan development (Molenda dan Russell, 2005:8)

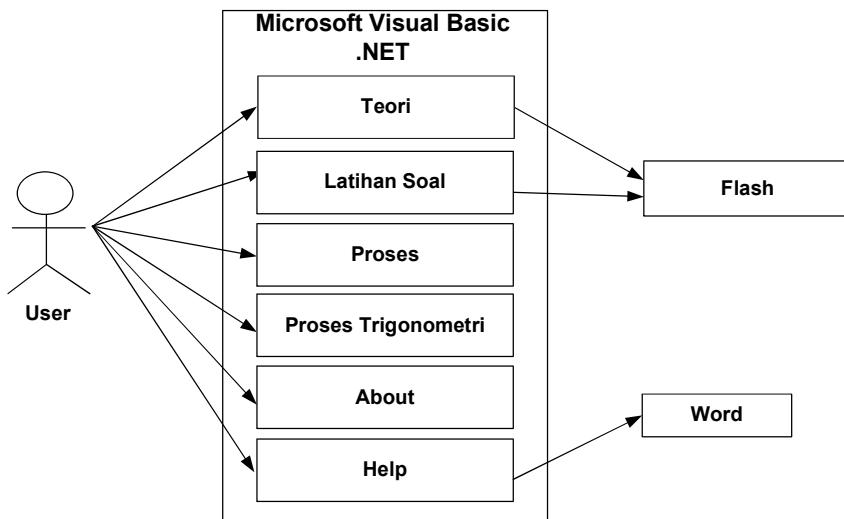
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan perancangan perangkat lunak pembelajaran kalkulus khususnya materi turunan, penulis menggunakan metode perancangan perangkat lunak ADDIE (Analisis, Desain, Development, Implementasi, Evaluasi). Pada tahap analisis, perlu didefinisikan apa saja kebutuhan, dan masalah user dalam mempelajari materi kalkulus khususnya materi turunan.

Perangkat lunak pembelajaran kalkulus pada materi turunan disertai animasi, teks, gambar, suara, dan warna dalam menu penyampaian materi. Terdapat menu penyelesaian soal untuk masing-masing materi, dan quiz untuk menguji kemampuan mahasiswa dalam memahami materi turunan. Fitur-fitur ini, diharapkan mampu menarik minat mahasiswa untuk belajar kalkulus khususnya materi turunan tetap tinggi.

Perangkat lunak pembelajaran kalkulus pada materi turunan bisa mengkonversi dari bentuk fungsi menjadi string menggunakan analis sintaks (*parser*). Analis sintaks( *parser*) memiliki input berupa token yang berasal dari scanner dan source code yang membentuk pohon sintaks (*parse tree*), *parse tree* ini berfungsi memperoleh string dengan cara menurunkan simbol-simbol variabel menjadi simbol-simbol terminal, sampai tidak ada simbol yang belum tergantikan. Mengimplementasikan *parser* menggunakan *context free grammar*.

Arsitektur perangkat lunak merupakan sekumpulan pernyataan yang menggambarkan komponen perangkat lunak serta hubungan antar komponen tersebut. Agar perangkat lunak yang dibuat lebih mudah dipahami, berikut ini dijelaskan gambaran dari arsitektur perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar:

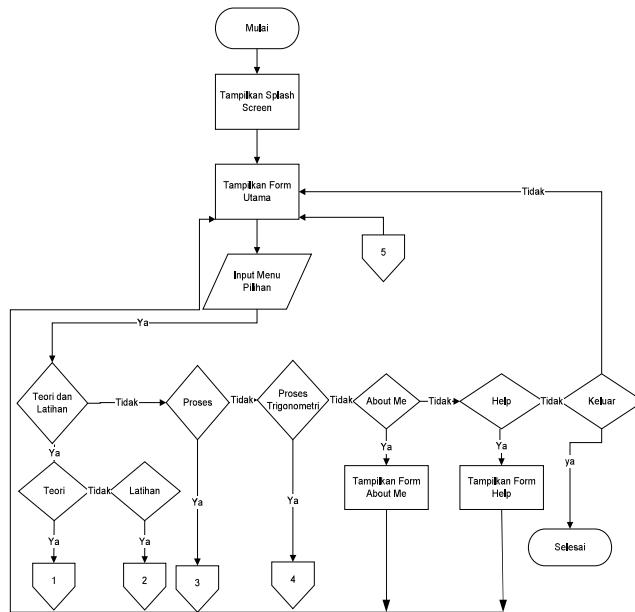


**Gambar2.**Arsitektur Perangksat Lunak Materi Perhitungan Turunan pada Kalkulus Dasar

Perangkat lunak ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic .NET. Form teori dan latihan soal, menggunakan *flash*. Hak akses pada perangkat lunak berupa *user*. *User* dapat mengakses *form* materi, latihan soal, proses, proses trigonometri, *about me* dan *help*. Materi turunan terdiri dari koefisien diferensial standar, turunan penjumlahan dan selisih fungsi, turunan perkalian fungsi, turunan pembagian fungsi, turunan fungsi trigonometri dan aturan rantai.

Secara umum algoritma pada perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar adalah sebagai berikut : Mulai, Tampil *splash screen*, Tampilkan *form* menu utama, Input pilih menu, (1) Jika dipilih *form* teori, maka lakukan algoritma *form* teori, (2) Jika dipilih *form* latihan, maka lakukan algoritma *form* latihan.(3) Jika dipilih *form* proses, maka lakukan algoritma *form* proses.(4) Jika dipilih *form* proses trigonometri, maka lakukan algoritma *form* proses trigonometri.(5) Jika dipilih *form* *about me* maka lakukan *form* *about me*.(6) Jika dipilih *form* *help*, maka lakukan *form* *help*.(7) Jika dipilih menu keluar , maka selesai.

Agar lebih mudah dipahami, algoritma di atas dapat pula dituliskan dalam bentuk bagan alir atau *flowchart*. Berikut ini adalah bagan alir dari algoritma di atas :

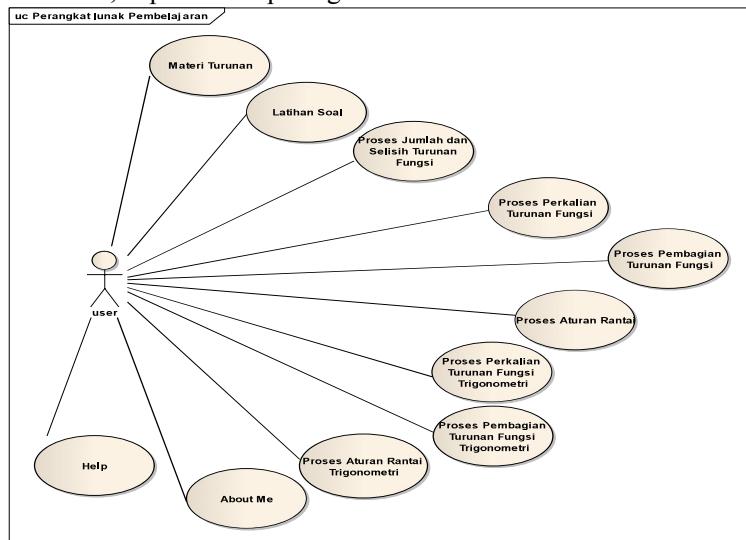


Gambar 3. Flowchart Perangkat Lunak Materi Perhitungan Kalkulus Dasar

Pada gambar 3 terlihat saat pertama kali perangkat lunak dijalankan, *form splash screen* ditampilkan sebelum masuk ke *form* utama. Pada *form* utama terdapat enam pilihan menu, yaitu : teori, latihan, proses, proses trigonometri, *about me*, dan *help*. Apabila *User* ingin keluar dari perangkat lunak maka *User* harus memilih tombol keluar.

Penelitian ini menggunakan *use case* untuk menggambarkan atau menjelaskan perangkat lunak materi perhitungan pada kalkulus dasar yang dibangun dengan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.NET*. Aktor mewakili peran orang atau sistem yang lain ketika berkomunikasi dengan *use case*.

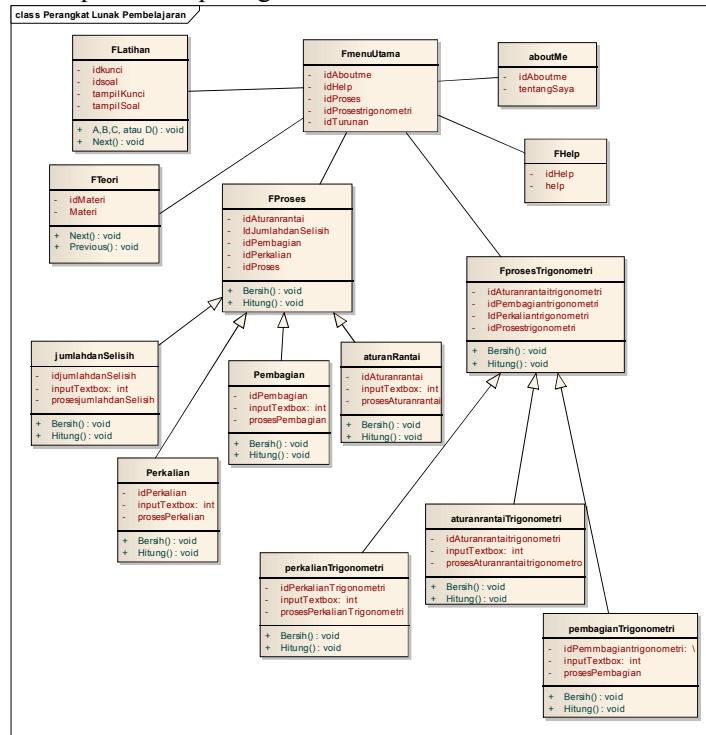
Adapun kegiatan yang dilakukan antara aktor dan perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar, dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Use Case Diagram Perangkat Lunak Materi Perhitungan Turunan pada Kalkulus Dasar

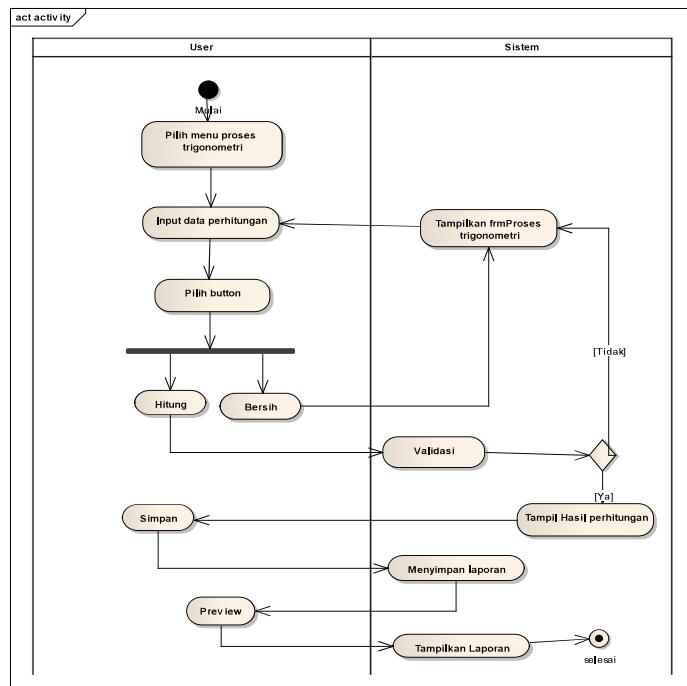
Penelitian ini menggunakan *class diagram* untuk menggambarkan atau menjelaskan perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar yang dibangun dengan bahasa pemrograman *microsoft visual basic.net*. *Class diagram* digunakan untuk membantu visualisasi struktur kelas dari perangkatan perangkat lunak. *Class diagram* akan memberikan gambaran tentang sistem dan relasi-relasi yang ada didalamnya.

Adapun *class diagram* yang terdapat pada perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar dapat dilihat pada gambar berikut :

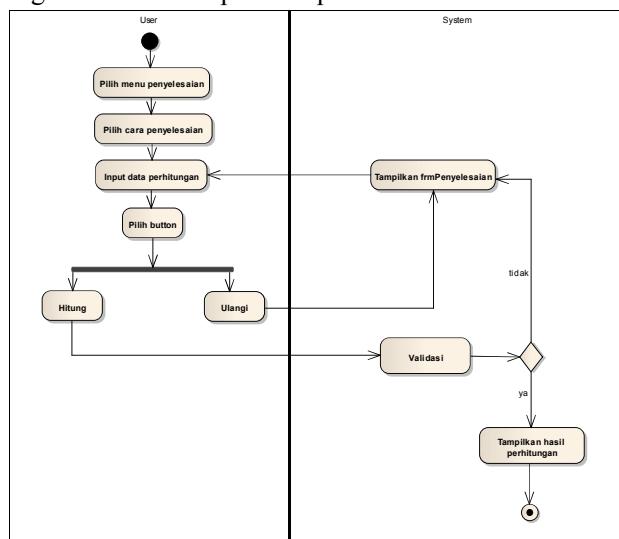


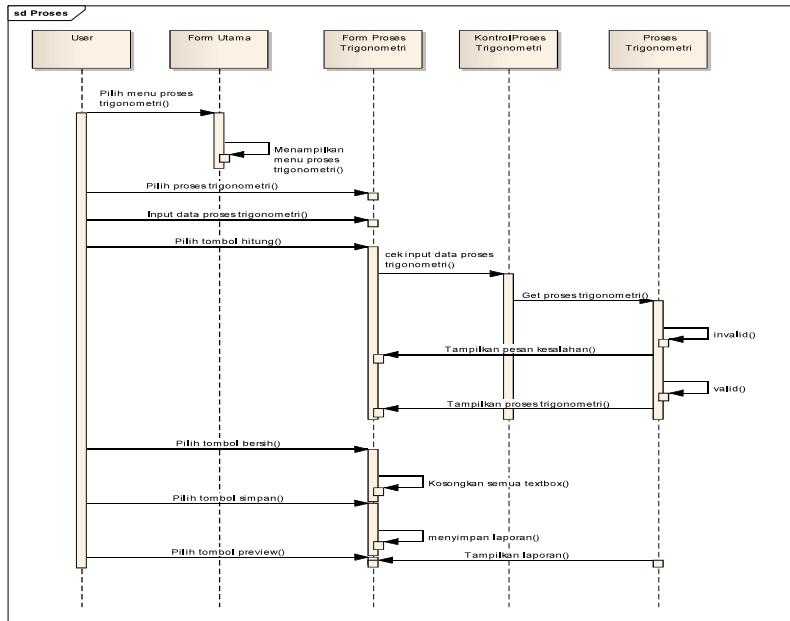
**Gambar 5.***Class Diagram* Perangkat Lunak Materi Perhitungan Turunan pada Kalkulus Dasar

Pada gambar 5 terlihat perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar, memiliki 6 *class* utama, yaitu *class* frmTeori, *class* frmLatihan, *class* frmProses, *class* frmProses trigonometri, *class* frmAbout, dan *class* frmHelp. Masing-masing *class* proses mewariskan *method*, dan *function* *class* frmProses.

**Gambar 6.** Activity Diagram Menu Proses trigonometri

Pada gambar 6 terlihat untuk mengakses proses trigonometri, *user* harus memilih menu pemahaman konsep turunan trigonomtri pada menu utama, kemudian sistem akan menampilkan *form* proses perhitungan. Selanjutnya *user* mengisi data perhitungan yang akan dilakukan pada *textbox*. Terdapat 4 tombol pilihan yaitu hitung, bersih, simpan dan *preview*. Tombol hitung berfungsi untuk melakukan perhitungan. Sebelum menampilkan perhitungan sistem akan menvalidasi terlebih dahulu, jika data perhitungan *valid* maka tampilkan hasil perhitungan, dan jika tidak *valid* maka akan kembali ke *form* proses trigonometri. Tombol bersih berfungsi untuk mengosongkan semua *textbox*. Tombol simpan berfungsi untuk menyimpan laporan, dan tombol *preview* berfungsi untuk menampilkan laporan.

**Gambar 7.** Activity Diagram Menu Penyelesaian



Gambar 8 Sequence Diagram Menu Proses Trigonometri

Pada gambar 8 terlihat *user* dapat memilih proses perhitungan turunan melalui *form* utama, kemudian *form* proses trigonometri yang dipilih *user* akan ditampilkan. Untuk melakukan perhitungan, *user* harus menginput data. Jika ditemukan data yang tidak *valid* maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan, sedangkan jika data *valid* maka sistem akan menampilkan hasil perhitungan melalui *form* proses trigonometri. Untuk mengosongkan *textbox* yang sudah terisi maka *user* harus memilih tombol bersih. Untuk menyimpan laporan user harus memilih tombol simpan. Untuk melihat laporan user harus memilih tombol preview.

### Turunan Perkalian Fungsi

(

\*

+


)
(

\*

-

)

)

Gunakan Algoritma

$y = u \cdot v$  Maka  $y' = u' \cdot v + u \cdot v'$

1. Gunakan Koefisien turunan standar

misal :  $U = 5x+3$   $V = 6x-6$   
 $U' = 5$   $V' = 6$

2. Masukan nilai  $u$ ,  $u'$ ,  $v$ , dan  $v'$  ke dalam algoritma turunan perkalian fungsi

$y' = 5(6x-6) + (5x+3)6$   
 $5(6x) - 5(6) + 5x(6) + 3(6)$   
 $30x - 30 + 30x + 18$   
 $60x - 30 + 18$   
 $60x + (-12)$

Hitung
Bersih
Simpan
Preview

Jadi turunan dari persamaan  $y = (5x+3)(6x-6)$  Adalah  $y' = 60x + (-12)$

Gambar 9. Tampilan Form Proses

Pada *form* proses dapat digunakan oleh pengguna untuk membantu memahami konsep kerja algoritma turunan. Terdapat tombol hitung untuk melakukan perhitungan, dengan terlebih

dahulu mengisi semua *textbox* yang ada. Tombol simpan untuk menyimpan laporan. Tombol *preview* untuk menampilkan laporan. Tombol bersih untuk mengosongkan semua *textbox*, dan tombol keluar ('X') untuk keluar dari *form* ini.

Jadi Turunan dari Persamaan  $y = 5x^3 * \sin x$  Adalah  $y' = 15x^2 * \sin x + 5x^3 * \cos x$

**Gambar 10.** Tampilan *form* proses trigonometri

Pada *form* proses trigonometri dapat digunakan oleh pengguna untuk membantu memahami konsep kerja algoritma turunan trigonometri. Terdapat tombol hitung untuk melakukan perhitungan, dengan terlebih dahulu mengisi semua *textbox* yang ada. Tombol simpan untuk menyimpan laporan. Tombol *preview* untuk menampilkan laporan. Tombol bersih untuk mengosongkan semua *textbox*, dan tombol keluar ('X') untuk keluar dari *form* ini.

Pengujian terhadap suatu perangkat lunak bertujuan untuk melihat apakah perangkat lunak tersebut dapat berfungsi sesuai dengan apa yang telah dirancang sebelumnya. Pada pengujian perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar, penelitian ini menggunakan metode pengujian *black-box*. Pada black-box testing cara pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul, kemudian diamati apakah hasil unit itu sesuai dengan proses yang diinginkan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan mengenai perancangan perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar yaitu sebagai berikut : a) Perangkat lunak materi perhitungan turunan pada kalkulus dasar dapat digunakan oleh user (pengguna) untuk mempermudah dalam proses belajar materi turunan. b) Perangkat lunak ini terdapat latihan soal yang berguna untuk menguji pemahaman user (pengguna) terhadap materi turunan. c) Terdapat form proses perhitungan untuk mempermudah dalam melakukan perhitungan mengenai materi turunan, sehingga materi yang disampaikan lebih mudah dipahami oleh user (pengguna). d) Perangkat lunak ini dapat menyimpan laporan hasil perhitungan dalam bentuk file \*.HTML sehingga user (pengguna) bisa mencetak dan melihat hasil perhitungan tanpa membuka perangkat lunak.

#### 5. SARAN

Beberapa saran yang mungkin berguna untuk pengembangan lebih lanjut dari perangkat lunak pembelajaran ini :

- a. Penelitian mendatang untuk memasukkan pembahasan materi, dan penyelesaian permasalahan kalkulus yang lebih kompleks;
- b. Perangkat lunak pembelajaran dapat dikembangkan dengan berbasis web ataupun mobile.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anwar, Desy., 2003, Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Terbaru,Amelia Computindo, Surabaya.
- [2]. Bagio, Tony Hartono., 2010, KalkulusDasar.
- [3]. <http://tonyhartono.dosen.narotama.ac.id/files/2011/09/Calculus2010.pdf>, diakses pada tanggal 8 Oktober 2012.
- [4]. Chaeruman., 2008. Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE. PT Remaja Rosdakarya, Jakarta
- [5]. Hasibuan, Zainal A., 2007, Metodologi Penelitian pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Falkutas Ilmu Komputer Universitas Indonesia , Depok
- [6]. Magribi, Ikhsan., 2009, Sejarah Kalkulus Filsafat Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.
- [7]. <http://www.scribd.com/doc/39717150/Tugas-Filsafat-Kalkulus-Final>,  
[8]. diakses pada tanggal 10 nopember 2012.
- [9]. Molenda, Michael, dan Russell, James D., 2005, Instruction As An Intervention, <http://www.indiana.edu/~molpage/Instruction%20as%20Interven.pdf>, diakses pada tanggal 8 maret 2013
- [10]. Munawar., 2005, Pemodelan Visual dengan UML, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11]. Pardede, Jasman., 2010, Kalkulus I, Erlangga, Jakarta.
- [12]. Soedyanto, Nugroho., dan Maryanto., 2008, Matematika, Depdiknas.
- [13]. <http://bse.depdiknas.go.id/buku/20090904120112/pdf>, di akses pada tanggal 15 Nopember 2012.