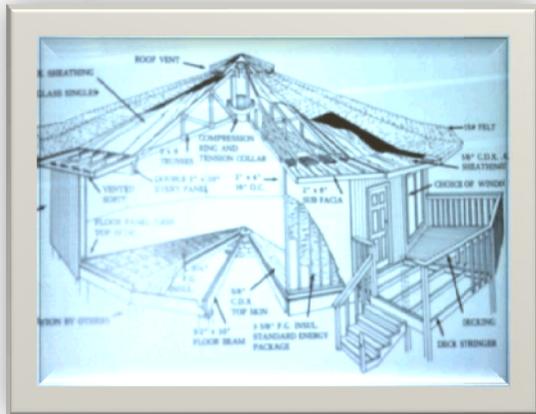




MODUL

PETUNJUK PRAKTIKUM KALKULUS I



OLEH :

Drs. J. V. A. Tambelu, M.Pd

Dra. T. A. S. Rembet, M.Sc

Navel O. Mangelep, S.Pd

**UNIVERSITAS NEGERI MANADO
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
2011**

KATA PENGANTAR

Modul praktikum ini dirancang untuk membimbing peserta didik / mahasiswa dalam memahami kompetensi konsep pada matakuliah kalkulus 1 melalui kegiatan – kegiatan praktikum yang ada dengan menggunakan software wxMaxima, Maple 7, dan Microsoft Math 2007.

Adapun tujuan dari pembuatan modul ini adalah sebagai produk dalam kegiatan Technical Assistant yang dilaksanakan di Jurusan Matematika UNIMA yang dibiayai oleh proyek I-MHERE BATCH IV UNIMA.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan modul praktikul kalkulus 1 ini ada begitu banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu Penulis sangat mengharap kritikan dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penyusunan modul berikutnya.

Akhirnya Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak diantaranya Dosen TA yang telah membantu Penulis dalam penyusunan modul ini. Harapan Penulis biarlah Modul ini dapat menambah wawasan kita semua.

Tondano, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
GLOSARIUM	
PENDAHULUAN	
I. DESKRIPSI	
II. PRASYARAT	
III. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	
IV. TUJUAN AKHIR	
ISI PRAKTIKUM	
I. PENGENALAN SOFTWARE	
II. PRAKTIKUM	
EVALUASI	
DAFTAR PUSTAKA	

GLOSARIUM

Tentu saja dalam Modul ini Anda akan menemukan simbol-simbol yang belum Anda dapatkan sebelumnya. Oleh karena itu Anda harus memperhatikan dengan seksama glosarium ini.

$y = f(x)$:	Aturan fungsi f
$f(x)$:	Peta dari $x \in D_f$
$f'(a)$:	Turunan pertama fungsi f di $x = a$
$f'(x)$:	Turunan pertama fungsi f di setiap $x \in D_f$
$f''(x)$:	Turunan kedua fungsi f di setiap $x \in D_f$
$f^n(x)$:	Turunan ke- n fungsi f di setiap $x \in D_f$
dy	:	Diferensial dari $y = f(x)$
dx	:	Diferensial dari x

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul Praktikum ini terdiri atas 5 bagian praktikum sesuai dengan subkompetensinya, yaitu :

1. Dalam kegiatan praktikum 1 akan membahas tentang konsep turunan, turunan fungsi aljabar, turunan pertama fungsi $f(x) = x^n$ dan rumus turunan pertama suatu fungsi
2. Dalam kegiatan praktikum 2 akan dibahas tentang konsep turunan, turunan fungsi aljabar, turunan pertama fungsi $f(x) = g(x) \pm h(x)$ dan rumus turunan pertama suatu fungsi
3. Dalam kegiatan praktikum 2 akan dibahas tentang konsep turunan, turunan fungsi trionometri dan rumus turunan pertama suatu fungsi sin
4. Dalam kegiatan praktikum 2 akan dibahas tentang konsep turunan, turunan fungsi trionometri dan rumus turunan pertama suatu fungsi cos
5. Dalam kegiatan praktikum 2 akan dibahas tentang konsep turunan, turunan fungsi trigonometri dan rumus turunan pertama suatu fungsi tangen

B. PRASYARAT

Kemampuan dasar yang harus dimiliki dalam kegiatan praktikum ini adalah :

1. Terampil dalam operasi hitung bilangan real
2. Memahami konsep limit
3. Terampil dalam mengubah subjek (lambang pokok) suatu fungsi aljabar

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

a. Penjelasan Bagi Mahasiswa

1. Bacalah modul praktikum ini dengan seksama mulai dari kata kemudian pahami benar seluruh informasi yang termuat di dalamnya.
2. Installah terlebih dahulu program/software yang akan digunakan pada praktikum dalam hal ini wxMaxima, maple 7, dan microsoft math 2007
3. Bacalah informasi-informasi yang ada berkaitan dengan program/software guna kelancaran praktikum

4. Ikutilah petunjuk-petunjuk yang ada berkaitan dengan penggunaan program/software tersebut
5. Laksanakan semua tugas-tugas yang terdapat di dalam modul ini agar kompetensi Anda berkembang dengan baik.
6. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, Anda harus mulai dari menguasai pengertian-pengertian dalam uraian materi, melaksanakan tugas-tugas dan mengerjakan lembar latihan.

b. Peranan Dosen

1. Membantu siswa dalam melaksanakan praktikum.
2. Menegaskan kembali tentang tujuan akhir yang harus dicapai dalam kegiatan praktikum.
3. Membantu peserta didik dalam menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
4. Melaksanakan penilaian serta mencatat pencapaian kemajuan mahasiswa dalam setiap kegiatan praktikum.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah selesai melaksanakan praktikum, diharapkan mahasiswa dapat mengetahui cara menyelesaikan turunan fungsi dengan dan tanpa menggunakan software yang ada.



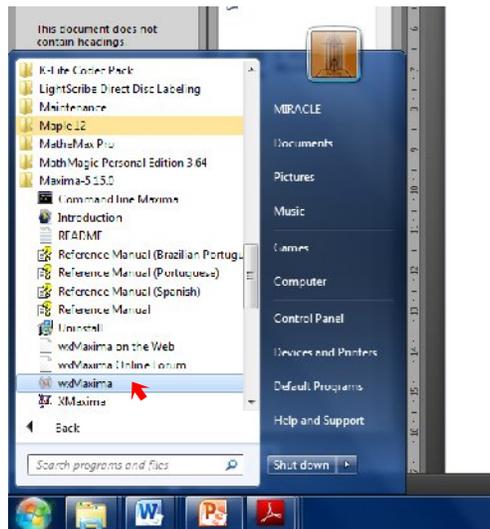
- Limit
- Pembuatan grafik (2D dan 3D)

Daftar di atas hanyalah sebagian kecil saja yang dapat dilakukan oleh Maxima. Fungsi-fungsi lain, yang ada dalam matematika “tingkat tinggi” juga dapat dilakukan olehnya. Begitu pula perhitungan bilangan-bilangan sangat besar dengan cepat. Output perhitungan dapat disimpan sebagai gambar maupun sebagai kode [LaTeX](#) untuk pemformatan lebih lanjut.

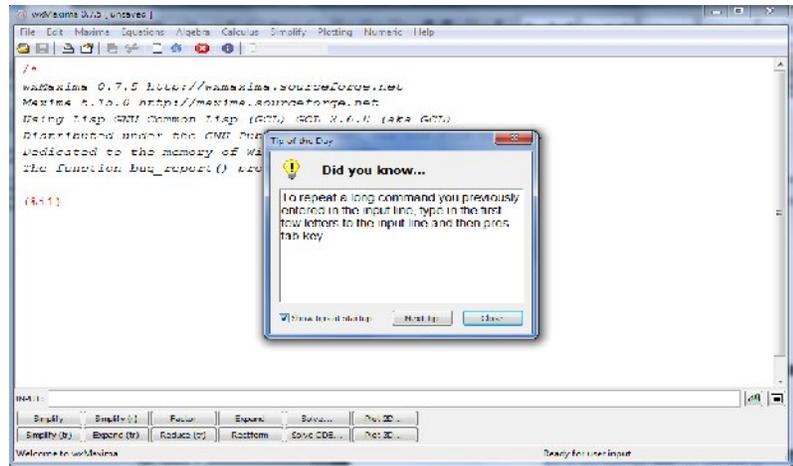
Dengan software seperti ini, kita tidak perlu lagi repot-repot melakukan perhitungan secara manual selama berjam-jam. Cukup dengan input perintahnya, dan kemudian software akan segera menyajikan hasilnya untuk Anda. Cocok bagi para pelajar untuk mengecek kebenaran hasil perhitungan mereka, atau bagi mereka yang menginginkan solusi mudah tanpa harus corat-coret di atas kertas (yang juga belum tentu ketemu hasilnya).

2. Penggunaan wxMaxima

- Installah terlebih dahulu wxMaxima pada computer atau laptop anda
- Bukalah wxMaxima untuk memulai praktikum



- wxMaxima akan menampilkan informasi berkaitan dengan penggunaan program tersebut.



- wxMaxima siap dijalankan

Untuk mendapatkan keterangan yang lebih banyak mengenai penggunaan wxMaxima klik help pada menu bar → maxima Help

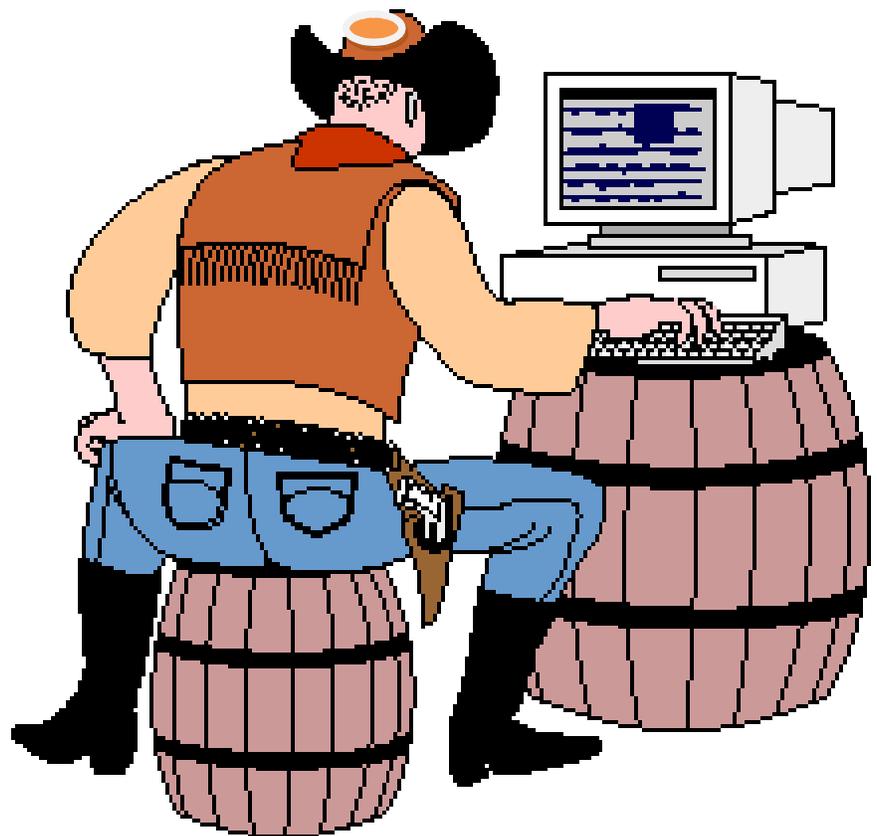
3. Sekilas Pengenalan Software Maple 7

Maple dapat diaktifkan langsung dengan men-double klik icon **MAPLE** dari WINDOWS jika shortcut MAPLE sudah tersedia. Jika tidak ada, aktifkan melalui **Start - All Programs – Maple 7**

Setelah memasuki lingkungan Maple 7, akan terlihat Menu utama, seperti File, Edit, dll, pada bagian paling atas. Tool bars , pada baris kedua. Lembar kerja dengan prompt >

B. PRAKTIKUM

MARI MENCoba..!!!



Kegiatan Praktikum 1

Tanggal :

NAMA :

KELAS :

KELOMPOK :

MATERI POKOK : Turunan Fungsi Satu Peubah

KEGIATAN : Menentukan Turunan Fungsi Satu Peubah (Kegiatan 1)

TUJUAN : Setelah selesai praktikum mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam matakuliah Kalkulus seperti turunan fungsi satu peubah baik secara analitis maupun secara komputasi dengan bantuan Maxima-5, serta dapat menerapkannya untuk menyelesaikan *problem solving* yang berkaitan erat dengan turunan

I. Alat dan bahan yang digunakan

- Laptop
- LCD
- Whiteboard

II. Software : wxMaxima-5 dan Maple 7

III. Teori Pengantar :

Masalah-masalah turunan fungsi satu peubah yang telah dipelajari diSMA dapat diselesaikan secara analitis dan dibandingkan hasilnya dengan hasil komputasi dengan software wxMaxima dan Maple7. Sehingga diharapkan pada matakuliah ini mereka dapat mengingat kembali beberapa konsep yang penting pada turunan fungsi satu peubah.

Definisi Turunan

Turunan sebuah fungsi f adalah fungsi lain f' (dibaca f aksen) yang nilai sebarang bilangan c adalah $f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ asalkan limit ini ada dan bukan ∞ dan $-\infty$.

Proses pencarian turunan suatu fungsi langsung dari definisi turunan dapat memakan waktu dan membosankan. Kita akan mengembangkan cara – cara yang akan memungkinkan kita untuk memperpendek proses yang berkepanjangan ini dan memungkinkan kita untuk mencari turunan semua fungsi yang tampaknya rumit dengan segera.

Ingatlah kembali bahwa turunan suatu fungsi f adalah fungsi lain f' . Kita telah melihat bahwa jika $f(x) = x^3 + 7x$ adalah rumus untuk f , maka dengan menggunakan definisi dari turunan, maka kita akan mendapatkan $f'(x) = 3x^2 + 7$ adalah rumus dari f' . Ketika kita menurunkan f , artinya kita mendiferensialkan f .

IV. Cara Kerja

Langkah 1: Pemberian Masalah

Bagaimana menentukan turunan fungsi-fungsi berikut..!!!

1. $f(x) = x$
2. $f(x) = x^2$
3. $f(x) = x^3$
4. $f(x) = x^4$
5. $f(x) = x^5$
6. $f(x) = x^6$
7. $f(x) = x^7$



Langkah 2: Pemberian Petunjuk/arahan

Dalam kegiatan praktikum ini program yang akan digunakan adalah Maxima-5. Carilah turunan fungsi – fungsi tersebut dengan menggunakan program yang telah disediakan.

1. Ketik start → All Program → Maxima-5 atau dengan mendouble klik pada shortcut Maxima-5 yang terdapat pada dekstop
2. Arahkan kursor pada toolbar maxima ke calculus lalu klik, selanjutnya klik differentiate
3. Masukkan fungsi yang ada pada kolom expretion lalu klik Ok

Contoh :

Misalkan $f(x) = x$ dengan menggunakan langkah – langkah diatas (Software

Maxima-5) akan diperoleh $f'(x) = \frac{d}{dx}f(x) = 1$

Selanjutnya carilah turunan fungsi yang telah diberikan dengan mengisi format tabel yang ada dibawah ini !

Langkah 3 dan 4 Pengembangan data dan pemeriksaan hasil

Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan

No.	$f(x) =$	$f'(x) =$
1.	x	1
2.		
3.		
4.		
5.		

6.		
7.		

V. Analisis

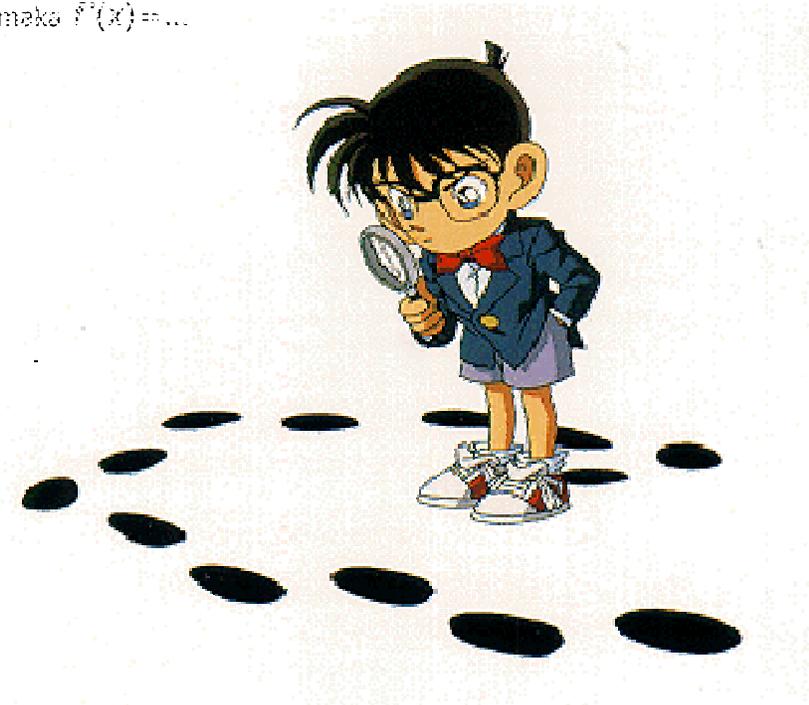
a. Berdasarkan data hasil perhitungan diatas buatlah analisis dan kesimpulan apa yang kamu peroleh ?

- Bagaimana hubungan antara $f(x)$ dan $f'(x)$ berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan

b. Buatlah Rumusnya

Jika $f(x) = x^n$ maka $f'(x) = \dots$

Jika $f(x) = a \cdot x^n$ maka $f'(x) = \dots$



VI. Latihan Soal

Kerjakan Soal – soal berikut dengan menggunakan Software Maxima-5 untuk menentukan turunan pertama lalu bandingkan dengan menggunakan rumus yang telah diperoleh.

1. $y = x^{100}$
2. $f(x) = x^{3210}$
3. $f(x) = x^{10}$
4. $y = x^{222}$
5. $f(x) = x^{30}$

VII. Tingkat Penguasaan

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Saran-saran yang harus Anda lakukan, sesuai dengan tingkat penguasaan yang telah Anda capai sebagai berikut :

1. > 80 % Bagus ! pertahankan prestasi yang telah Anda capai dan Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2
2. 60 – 80 % Anda masih perlu membaca kembali teks dan lakukan praktikum ini dengan lebih seksama, terutama bagian yang belum Anda kuasai
3. < 60 % Anda belum belajar bersungguh-sungguh, Anda harus mengejar ketinggalan dan bertanyalah pada guru mata pelajaran tentang kesulitan Anda

Kegiatan Praktikum 2

Tanggal :

- NAMA :
- KELAS :
- KELOMPOK :
- MATERI POKOK : Turunan Fungsi Satu Peubah
- KEGIATAN : Menentukan Turunan dari penjumlahan dan pengurangan beberapa Fungsi
- TUJUAN : Setelah selesai praktikum mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam matakuliah Kalkulus seperti turunan dari penjumlahan dan pengurangan fungsi satu peubah baik secara analitis maupun secara komputasi dengan bantuan Maxima-5, serta dapat menerapkannya untuk menyelesaikan *problem solving* yang berkaitan erat dengan turunan

I. Alat dan bahan yang digunakan

- Laptop
- LCD
- Whiteboard

II. Software : wxMaxima-5 dan Maple 7

III. Teori Pengantar :

Sebelum menyelesaikan kegiatan praktikum selanjutnya, kita ingat kembali bagaimana memangkatkan suatu binomial dalam aljabar, dimana :

$$(a + b)^n = a^n + n.a^{n-1} + \frac{n(n-1)}{2} a^{n-2}b^2 + \dots + n.a.b^{n-1} + b^n$$

Jika $f(x) = x^n$, dengan n bilangan bulat positif, maka $f'(x) = n.x^{n-1}$

$$\begin{aligned}
 \text{Bukti : } f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^n - x^n}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x^n + nx^{n-1}h + \frac{n(n-1)}{2}x^{n-2}h^2 + \dots + nxh^{n-1} + h^n - x^n}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h \left[nx^{n-1} + \frac{n(n-1)}{2}x^{n-2}h + \dots + nxh^{n-2} + h^{n-1} \right]}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \left(nx^{n-1} + \frac{n(n-1)}{2}x^{n-2}h + \dots + nxh^{n-2} + h^{n-1} \right)
 \end{aligned}$$

$$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$$

Sehingga jika k suatu konstanta dan f suatu fungsi yang terdeferensialkan maka $(kf)'(x) = k \cdot f'(x)$

$$\begin{aligned}
 \text{Bukti : } f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{k \cdot f(x+h) - k \cdot f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} k \cdot \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\
 &= k \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = k \cdot f'(x)
 \end{aligned}$$

Langkah sebelum langkah terakhir adalah langkah yang kritis, Kita dapat menggeser k melewati tanda limit menurut Teorema Limit Utama yang telah dipelajari sebelumnya



IV. Cara Kerja

Langkah 1: Pemberian Masalah



Tentukan turunan – turunan fungsi
 $h(x) = f(x) \pm g(x)$ berikut ini...!!!

1. $h(x) = 5x^2 + 7x$
2. $h(x) = 10x^3 + \frac{1}{2}x^4$
3. $h(x) = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^{10}$
4. $h(x) = 7x^3 + 4x^2$
5. $h(x) = x^5 + \frac{1}{3}x^3$

Langkah 2: Pemberian Petunjuk/arahan

Seperti pada kegiatan praktikum 1 carilah turunan – turunan fungsi berikut dengan menggunakan program wxMaxima.

1. Ketik start → All Program → Maxima-5 atau dengan mendouble klik pada shortcut Maxima-5 yang terdapat pada dekstop
2. Arahkan kursor pada toolbar maxima ke calculus lalu klik, selanjutnya klik differentiate
3. Masukkan fungsi yang ada pada kolom expretion lalu klik Ok

Selanjutnya carilah turunan fungsi yang telah diberikan dengan mengisi format tabel yang ada dibawah ini !

Langkah 3 dan 4 Pengembangan data dan pemeriksaan hasil

No.	$h(x)=f(x) \pm g(x)$	$f'(x)$	$g'(x)$	$f'(x) \pm g'(x)$
1.	$h(x) = 5x^2 + 7x$			
2.	$h(x) = 10x^3 + \frac{1}{2}x^4$			
3.	$h(x) = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^{10}$			
4.	$h(x) = 7x^3 + 4x^2$			
5.	$h(x) = x^5 + \frac{1}{3}x^3$			

V. Analisis

- a. Berdasarkan data hasil perhitungan diatas buatlah analisis dan kesimpulan apa yang kamu peroleh ?
 - Bagaimana hubungan antara $h(x)$ dan $h'(x)$ berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan
- b. Bagaimana Rumus yang diperoleh?

VI. Latihan Soal

Kerjakan Soal – soal berikut dengan menggunakan Software Maxima-5 untuk menentukan turunan pertama lalu bandingkan dengan menggunakan rumus yang telah diperoleh.

1. $h(x) = x^3 - \frac{3}{7}x^7 - 5$

2. $f(x) = \frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{5}x^5 - \sqrt{x}$

$$3. g(x) = 5x^3 - \sqrt[3]{x^6} - \sqrt{x}$$

$$4. f(x) = 5x^{\frac{2}{5}} - \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}}$$

$$5. f(x) = 7x^{\frac{4}{3}} - x^{\frac{2}{3}}$$

VII. Tingkat Penguasaan

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Saran-saran yang harus Anda lakukan, sesuai dengan tingkat penguasaan yang telah Anda capai sebagai berikut :

4. > 80 % Bagus ! pertahankan prestasi yang telah Anda capai dan Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2
5. 60 – 80 % Anda masih perlu membaca kembali teks dan lakukan praktikum ini dengan lebih seksama, terutama bagian yang belum Anda kuasai
- < 60 % Anda belum belajar bersungguh-sungguh, Anda harus mengejar ketinggalan dan bertanyalah pada guru mata pelajaran tentang kesulitan anda

Kegiatan Praktikum 3

Tanggal :

- NAMA :
- KELAS :
- KELOMPOK :
- MATERI POKOK : Turunan Fungsi Satu Peubah
- KEGIATAN : Menentukan Turunan dari fungsi trigonometri
- TUJUAN : Setelah selesai praktikum mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam matakuliah Kalkulus seperti turunan fungsi trigonometri baik secara analitis maupun secara komputasi dengan bantuan Maxima-5, serta dapat menerapkannya untuk menyelesaikan *problem solving* yang berkaitan erat dengan turunan

I. Alat dan bahan yang digunakan

- Laptop
- LCD
- Whiteboard

II. Software : wxMaxima-5 dan Maple 7

III. Teori Pengantar :

Sebelum menyelesaikan turunan fungsi trigonometri maka perlu diingat kembali definisi dari Turunan.

Definisi Turunan

Turunan sebuah fungsi f adalah fungsi lain f' (dibaca f aksen) yang nilai sebarang bilangan c adalah $f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ asalkan limit ini ada dan bukan ∞ dan $-\infty$.

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

$$\lim_{x \rightarrow a} \sin x = \sin a \quad \text{dan} \quad \lim_{x \rightarrow a} \cos x = \cos a$$

IV. Cara Kerja

Langkah 1: Pemberian Masalah

Bagaimana menentukan turunan fungsi dibawah ini ???

1. $f(x) = \sin x$
2. $f(x) = \sin 2x$
3. $f(x) = \sin 3x$
4. $f(x) = \sin 4x$
5. $f(x) = \sin 5x$
6. $f(x) = \sin 6x$
7. $f(x) = \sin 7x$



Langkah 2: Pemberian Petunjuk/arahan

seperti dalam kegiatan praktikum sebelumnya, praktikum kali inipun menggunakan software wxMaxima

Langkah 3 dan 4 Pengembangan data dan pemeriksaan hasil

Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan

No.	$f(x) =$	$f'(x) =$
1.	Sin x	
2.	Sin 2x	
3.	Sin 3x	
4.	Sin 4x	
5.	Sin 5x	
6.	Sin 6x	
7.	Sin 7x	

V. Analisis

a. Berdasarkan data hasil perhitungan diatas buatlah analisis dan kesimpulan apa yang kamu peroleh ?

- Bagaimana hubungan antara $f(x)$ dan $f'(x)$ berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan

b. Buatlah Rumusnya

Jika $f(x) = x^n$ maka $f'(x) = \dots$

VI. Latihan Soal

Kerjakan Soal – soal berikut dengan menggunakan Software Maxima-5 untuk menentukan turunan pertama lalu bandingkan dengan menggunakan rumus yang telah diperoleh.

1. $f(x) = \sin 100x$
2. $f(x) = 4 \sin 5x$
3. $f(x) = 7 \sin 4x + \sin 6x$
4. $f(x) = 5 \sin 3x - 4 \sin 2x$
5. $f(x) = \sin 10x + 6 \sin 2x - 3 \sin x$

VII. Tingkat Penugasan

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Saran-saran yang harus Anda lakukan, sesuai dengan tingkat penguasaan yang telah Anda capai sebagai berikut :

1. > 80 % Bagus ! pertahankan prestasi yang telah Anda capai dan Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2
2. > 60 – 80 % Anda masih perlu membaca kembali teks dan lakukan praktikum ini dengan lebih seksama, terutama bagian yang belum Anda kuasai
3. < 60 % Anda belum belajar bersungguh-sungguh, Anda harus mengejar ketinggalan dan bertanyalah pada guru mata pelajaran tentang kesulitan anda

Kegiatan Praktikum 4

Tanggal :

NAMA :

KELAS :

KELOMPOK :

MATERI POKOK : Turunan Fungsi Satu Peubah

KEGIATAN : Menentukan Turunan dari fungsi trigonometri

TUJUAN : Setelah selesai praktikum mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam matakuliah Kalkulus seperti turunan fungsi trigonometri baik secara analitis maupun secara komputasi dengan bantuan Maxima-5, serta dapat menerapkannya untuk menyelesaikan *problem solving* yang berkaitan erat dengan turunan

I. Alat dan bahan yang digunakan

- Laptop
- LCD
- Whiteboard

II. Software : wxMaxima-5 dan Maple 7

III. Teori Pengantar :

Sebelum menyelesaikan turunan fungsi trigonometri maka perlu diingat kembali definisi dari Turunan.

Definisi Turunan

Turunan sebuah fungsi f adalah fungsi lain f' (dibaca f aksen) yang nilai sebarang bilangan c adalah $f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ asalkan limit ini ada dan bukan ∞ dan $-\infty$.

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

$$\lim_{x \rightarrow a} \sin x = \sin a \quad \text{dan} \quad \lim_{x \rightarrow a} \cos x = \cos a$$

IV. Cara Kerja

Langkah 1: Pemberian Masalah

Bagaimana menentukan turunan fungsi dibawah ini ???



1. $f(x) = \sin x$
2. $f(x) = \sin 2x$
3. $f(x) = \sin 3x$
4. $f(x) = \sin 4x$
5. $f(x) = \sin 5x$
6. $f(x) = \sin 6x$
7. $f(x) = \sin 7x$

Langkah 2: Pemberian Petunjuk/arahan

seperti dalam kegiatan praktikum sebelumnya, praktikum kali inipun menggunakan software wxMaxima

Langkah 3 dan 4 Pengembangan data dan pemeriksaan hasil

Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan

No.	$f(x) =$	$f'(x) =$
1.	$\text{Cos } x$	
2.	$\text{Cos } 2x$	
3.	$\text{Cos } 3x$	
4.	$\text{Cos } 4x$	
5.	$\text{Cos } 5x$	
6.	$\text{Cos } 6x$	
7.	$\text{Cos } 7x$	

V. Analisis

c. Berdasarkan data hasil perhitungan diatas buatlah analisis dan kesimpulan apa yang kamu peroleh ?

- Bagaimana hubungan antara $f(x)$ dan $f'(x)$ berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan

d. Buatlah Rumusnya

Jika $f(x) = x^n$ maka $f'(x) = \dots$

VI. Latihan Soal

Kerjakan Soal – soal berikut dengan menggunakan Software Maxima-5 untuk menentukan turunan pertama lalu bandingkan dengan menggunakan rumus yang telah diperoleh.

6. $f(x) = \cos 100x$

7. $f(x) = 4 \cos 5x$

8. $f(x) = 7 \cos 4x + \cos 6x$

9. $f(x) = 5 \cos 3x - 4 \cos 2x$

10. $f(x) = \cos 10x + 6 \cos 2x - 3 \cos x$

VII. Tingkat Penugasan

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Saran-saran yang harus Anda lakukan, sesuai dengan tingkat penguasaan yang telah Anda capai sebagai berikut :

1. > 80 % Bagus ! pertahankan prestasi yang telah Anda capai dan Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2
2. > 60 – 80 % Anda masih perlu membaca kembali teks dan lakukan praktikum ini dengan lebih seksama, terutama bagian yang belum Anda kuasai
3. < 60 % Anda belum belajar bersungguh-sungguh, Anda harus mengejar ketinggalan dan bertanyalah pada guru mata pelajaran tentang kesulitan anda

Kegiatan Praktikum 5

Tanggal :

NAMA :

KELAS :

KELOMPOK :

MATERI POKOK : Turunan Fungsi Satu Peubah

KEGIATAN : Menentukan Turunan dari fungsi trigonometri

TUJUAN : Setelah selesai praktikum mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah-masalah dalam matakuliah Kalkulus seperti turunan fungsi trigonometri baik secara analitis maupun secara komputasi dengan bantuan Maxima-5, serta dapat menerapkannya untuk menyelesaikan *problem solving* yang berkaitan erat dengan turunan

I. Alat dan bahan yang digunakan

- Laptop
- LCD
- Whiteboard

II. Software : wxMaxima-5 dan Maple 7

III. Teori Pengantar :

Sebelum menyelesaikan turunan fungsi trigonometri maka perlu diingat kembali definisi dari Turunan.

Definisi Turunan

Turunan sebuah fungsi f adalah fungsi lain f' (dibaca f aksen) yang nilai sebarang bilangan c adalah $f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ asalkan limit ini ada dan bukan ∞ dan $-\infty$.

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

$$\lim_{x \rightarrow a} \tan x = \tan a$$

IV. Cara Kerja

Langkah 1: Pemberian Masalah

Bagaimana menentukan turunan fungsi dibawah ini ???

1. $f(x) = \tan x$
2. $f(x) = \tan 2x$
3. $f(x) = \tan 3x$
4. $f(x) = \tan 4x$
5. $f(x) = \tan 5x$
6. $f(x) = \tan 6x$
7. $f(x) = \tan 7x$



Langkah 2: Pemberian Petunjuk/arahan

seperti dalam kegiatan praktikum sebelumnya, praktikum kali inipun menggunakan software wxMaxima

Langkah 3 dan 4 Pengembangan data dan pemeriksaan hasil

Data Hasil Pengamatan dan Perhitungan

No.	$f(x) =$	$f'(x) =$
1.	Tan x	
2.	Tan 2x	
3.	Tan 3x	
4.	Tan 4x	
5.	Tan 5x	
6.	Tan 6x	
7.	Tan 7x	

V. Analisis

e. Berdasarkan data hasil perhitungan diatas buatlah analisis dan kesimpulan apa yang kamu peroleh ?

- Bagaimana hubungan antara $f(x)$ dan $f'(x)$ berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan

f. Buatlah Rumusnya

Jika $f(x) = x^n$ maka $f'(x) = \dots$

VI. Latihan Soal

Kerjakan Soal – soal berikut dengan menggunakan Software Maxima-5 untuk menentukan turunan pertama lalu bandingkan dengan menggunakan rumus yang telah diperoleh.

11. $f(x) = \tan 100x$

12. $f(x) = 4 \tan 5x$

13. $f(x) = 7 \tan 4x + \tan 6x$

14. $f(x) = 5 \tan 3x - 4 \tan 2x$

15. $f(x) = \tan 10x + 6 \tan 2x - 3 \tan x$

VII. Tingkat Penugasan

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Saran-saran yang harus Anda lakukan, sesuai dengan tingkat penguasaan yang telah Anda capai sebagai berikut :

4. > 80 % Bagus ! pertahankan prestasi yang telah Anda capai dan Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2
5. > 60 – 80 % Anda masih perlu membaca kembali teks dan lakukan praktikum ini dengan lebih seksama, terutama bagian yang belum Anda kuasai
6. < 60 % Anda belum belajar bersungguh-sungguh, Anda harus mengejar ketinggalan dan bertanyalah pada guru mata pelajaran tentang kesulitan anda

EVALUASI

Tanpa Menggunakan software, tentukan turunan – turunan fungsi dibawah ini !

1. $y = \frac{-12}{2x^6}$

2. $y = x(x^2 + 1)$

3. $f(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$

4. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$

5. $f(x) = 2\sin 5x - \sin 3x$

6. $y = \sqrt{x} - \sin 5x + 4\cos 2x$

7. $y = \sqrt{x} - \tan 7x + \cos 4x$

DAFTAR PUSTAKA

Purcell, Edwin dan Dale Varberg. (1984). *Kalkulus dan Geometri Analitis*. Jilid1. Edisi ke-8.

Jakarta : Penerbit Erlangga.

Mursita Danang. (2006). *Matematika Dasar Untuk Perguruan Tinggi*. Edisi Revisi.

Bandung : Penerbit Rekayasa Sains

James Stewart. (2001). *Kalkulus*. Jilid 1. Edisi ke-4. Jakarta : Penerbit Erlangga