

Lampiran I

SILABUS

Matematika Wajib

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 3 Kefamenanu

Kelas : XI (sebelas)

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.8 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi	Turunan Fungsi Aljabar <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian Turunan • Sifat-Sifat Turunan Fungsi Aljabar • Penerapan Turunan Fungsi Aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar. • Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi • Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar
4.8 Menyelesaikan		

masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar		
--	--	--

Lampiran II

PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN MATEMATIKA WAJIB
 Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu
 SEMESTER GENAP
 SMA NEGERI 3 KEFAMENANU
 KELAS XI (SEBELAS)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : SMAN 3 Kefamenanu	Kelas/Semester : XI/ 1	KD : 3.8 dan 4.8
Mata Pelajaran : MATEMATIKA WAJIB	Alokasi Waktu : 2x45 menit	Pertemuan ke : 1
Materi : Turunan Fungsi Aljabar		

A. TUJUAN

- Menjelaskan konsep turunan fungsi aljabar
- Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar
- Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Media: ➤ Worksheet atau lembar kerja (siswa) ➤ Lembar penilaian	Alat/Bahan: ➤ Penggaris, spidol, papan tulis
--	--

PENDAHULUAN	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberi salam, berdoa, menyanyikan lagu nasional (PPK) • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi (yel-yel/icebreaking) • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 	
KEGIATAN INTI	Kegiatan Literasi	Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan dan bahan bacaan terkait materi <i>Turunan Fungsi Aljabar</i> .
	Critical Thinking	Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi <i>Turunan Fungsi Aljabar</i> .
	Collaboration	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai <i>Turunan Fungsi Aljabar</i> .
	Communication	Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan
	Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait <i>Turunan Fungsi Aljabar</i> Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
PENUTUP	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar • Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat • Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa 	

C. PENILAIAN

- Sikap : Lembar pengamatan, - Pengetahuan: LK peserta didik, - Keterampilan: Kinerja & observasi diskusi

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMAN 3 kefamenanu	Kelas/Semester : XI/ 1	KD : 3.8 dan 4.8
Mata Pelajaran : MATEMATIKA WAJIB	Alokasi Waktu : 2x45 menit	Pertemuan ke: 1
Materi : Turunan Fungsi Aljabar		

A. TUJUAN

- Menjelaskan konsep turunan fungsi aljabar
- Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar
- Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Media: > Worksheet atau lembar kerja (siswa) > Lembar penilaian	Alat/Bahan: > Penggaris, spidol, papan tulis
--	--

PENDAHULUAN		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberi salam, berdoa, menyanyikan lagu nasional (PPK) • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi (yel-yel/ice breaking) • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
KEGIATAN INTI	Kegiatan Literasi	Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan dan bahan bacaan terkait materi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar
	Critical Thinking	Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar
	Collaboration	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar
	Communication	Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan
	Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami

PENUTUP	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar • Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat • Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa
----------------	---

C.PENILAIAN

- Sikap :Lembarpengamatan, -Pengetahuan: LK pesertadidik, - Ketrampilan: Kinerja & observasi diskusi
--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 3 Kefamenanu	Kelas/Semester : XI/ 1	KD :3.8 dan 4.8
Mata Pelajaran : MATEMATIKA WAJIB	Alokasi Waktu : 2x45 menit	Pertemuanke: 2
Materi : Turunan Fungsi Aljabar		

A.TUJUAN

<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep turunan fungsi aljabar • Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar • Menyelesaikanmasalahyangberkaitandenganturunan fungsi aljabar • Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar
--

B.LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Media:	Alat/Bahan:
<ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Worksheet</i> atau <i>lembarkerja</i> (siswa) ➢ <i>Lembar penilaian</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Penggaris, spidol, papan tulis

PENDAHULUAN	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberi salam, berdoa, menyanyikan lagu nasional (PPK) • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi (yel-yel/ice breaking) • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topicyang akan diajarkan • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 	
KEGIATAN MUTI	Kegiatan Literasi	Pesertadidikdiberi motivasi danpanduanuntukmelihat,mengamati,membacadan menuliskannyakembali.Merekadiberi tayangandanbahanbacaanterkait materi <i>masalahyangberkaitandenganturunan fungsi aljabar</i>
	Critical Thinking	Gurumemberikankeuntunganuntukmengidentifikasi sebanyakmungkinhal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaanfaktual sampai kepertanyaanyangbersifathipotetik. Pertanyaaniniharus tetapberkaitandenganmateri <i>Induksi Matematis</i>
	Collaboration	Pesertadidikdibentukdalam beberapakelompokuntukmendiskusikan, mengumpulkaninformasi,mempresentasikanulang,dansalingbertukar informasi mengena <i>masalahyangberkaitandenganturunan fungsi aljabar</i>

	Communication	Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan
	Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait <i>masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar</i> . Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
PENUTUP		<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar • Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat • Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa

C. PENILAIAN

- Sikap : Lembar pengamatan, - Pengetahuan: LK peserta didik, - Keterampilan: Kinerja & observasi diskusi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN3 Kefamenanu	Kelas/Semester : XI/ 2	KD : 3.8 dan 4.8
Mata Pelajaran : MATEMATIKA WAJIB	Alokasi Waktu : 2x45 menit	Pertemuan ke : 2
Materi : Turunan Fungsi Aljabar		

A. TUJUAN

<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep turunan fungsi aljabar • Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat turunan fungsi aljabar • Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar • Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Media: <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Worksheet</i> atau lembar kerja (siswa) ➢ Lembar penilaian 	Alat/Bahan: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Penggaris, spidol, papan tulis
---	--

PENDAHULUAN	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberi salam, berdoa, menyanyikan lagu nasional (PPK) • Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi (yel-yel/ice breaking) • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
--------------------	--

KEGIATAN INTI	Kegiatan Literasi	Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan dan bahan bacaan terkait materi <i>masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar</i>
	Critical Thinking	Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi <i>masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar</i> .
	Collaboration	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai <i>masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar</i> .
	Communication	Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan
	Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait <i>masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar</i> . Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
PENUTUP		<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar • Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat • Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa

C. PENILAIAN

- Sikap : Lembar pengamatan, - Pengetahuan: LK peserta didik, - Keterampilan: Kinerja & observasi diskusi

Lampiran III

MATEMATIKA

UNTUK SMA / SLTA

KELAS XI

SEMESTER II

HANDOUT

TURUNAN FUNGSI ALJABAR

ANGELINA LOPO

34170096



Untuk SMA/SLTA

Kelas

XI



Kata Pengantar

Puji dan syukur Penulis Panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmatNya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan *handout* untuk SMA kelas XI MIPA khususnya materi Turunan Fungsi Aljabar ini.

Handout yang Penulis susun agar dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika melalui serangkaian materi dan pendalaman materi dalam bentuk kegiatan, diskusi dan uji kompetensi.

Handout ini dirancang untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah terhadap kondisi social ilmiah masyarakat dalam memasuki hidup bermasyarakat dan dinamis, sehingga tumbuh kecerdasan spiritual, emosional, social dan ilmiah serta memiliki *life skill* yang berdaya guna. Pendekatan *handout* selaras dengan pendekatan pembelajaran matematika yang cocok jika diterapkan dalam kurikulum 2013. Dengan pengembangan media *handout*, selain dapat mempelajari materi turunan fungsi aljabar peserta didik juga dapat memahami dan dapat menumbuhkan nilai karakter.

Dengan pendekatan tersebut Penulis berharap peserta didik akan mendapat pemahaman yang tepat dan dapat mengaplikasikan pemahaman tersebut dalam menghadapi masalah. Sebab sesungguhnya esensi dari pendidikan adalah menghasilkan peserta didik yang bermain, bertaqwa, berilmu, berpengalaman, berakhlak mulia, dan berketerampilan sesuai dengan kebutuhan jaman.

Melalui upaya pendidikan, mari melangkah menuju masadepan yang lebih cerdas dan berkualitas yang dapat bersaing pada tingkat global. Kritik dan saran yang membagus kami nantikan.

Penulis
Kefamenanu.....2024

Penyusun

Penyusun Media
Handout
Matematika SMA
Kelas XI
Semester II

Angelina Lopo
NPM 34170096

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	59
DAFTAR ISI.....	60
TURUNAN FUNGSI ALJABAR.....	61
RINGKASAN MATERI.....	62
A. Pengertian Dasar Turunan Fungsi Aljabar.....	62
B. Sifat-sifat Turunan Fungsi Aljabar.....	67
PENILAIAN.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	80

Lampiran IV

LEMBAR VALIDASI *HANDOUT*

Mata Pelajaran : Matematika
 Judul Instrumen : *Handout*
 Validator : *Fitriani, S. Si. M. Sc*

A. Tujuan Tujuan
 penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan *Handout* pokok bahasan Turunan Fungsi aljabar.

B. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli materi dan ahli media (validator).
2. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kualitas *Handout* yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen kualitas isi, kualitas kebahasaan, dan penyajian.
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan skala penilaian berikut;
 - a. 1 = Kurang valid
 - b. 2 = Cukup valid
 - c. 3 = Valid
 - d. 4 = Sangat valid

C. Tabel Penilai

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Aspek Petunjuk					
1.	Petunjuk validasi <i>Handout</i> dinyatakan dengan jelas				✓
2.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas			✓	
B. Aspek Bahasa					
3.	Penggunaan bahasa ditinjau dari penggunaan kaidah bahasa Indonesia.				✓
1.	Kesederhanaan struktur kalimat			✓	
2.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif.				✓
C. Aspek Isi					
3.	Aspek yang dinilai telah mencakup indikator kevalidan <i>Handout</i>			✓	

4.	Item pernyataan untuk setiap aspek telah mencakup indikator aspek penilaian.			✓
----	--	--	--	---

Kesimpulan dan Saran:

Notasi yang digunakan sebanyak konstanta, anti-salkan, notasi variabel x .

Keterangan :

LD : Layak Digunakan

LDP : Layak Digunakan dengan Perbaikan

TLD : Tidak Layak Digunakan

Kefamenanu, 2022

Validator

Fihia S. S. MS

LEMBAR VALIDASI *HANDOUT*

Mata Pelajaran : Matematika
Judul Instrumen : *Handout*
Validator : Kristina L. L. Kaha, S. Pd

A. Tujuan/Tujuan

penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan *Handout* pokok bahasan Turunan Fungsi aljabar.

B. Petunjuk

1. Lembar penilaian ini diisi oleh ahli materi dan ahli media (validator).
2. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi terkait dengan kualitas *Handout* yang sedang dikembangkan berdasarkan komponen kualitas isi, kualitas kebahasaan, dan penyajian.
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan skala penilaian berikut,
 - a. 1 = Kurang valid
 - b. 2 = Cukup valid
 - c. 3 = Valid
 - d. 4 = Sangat valid

C. Tabel Penilai

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Aspek Petunjuk					
1.	Petunjuk validasi <i>Handout</i> dinyatakan dengan jelas				✓
2.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas				✓
B. Aspek Bahasa					
3.	Penggunaan bahasa ditinjau dari penggunaan kaidah bahasa Indonesia.				✓
1.	Kesederhanaan struktur kalimat		✓		✓
2.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif.			✓	
C. Aspek Isi					
3.	Aspek yang dinilai telah mencakup indikator kevalidan <i>Handout</i>				✓

4.	Item pernyataan untuk setiap aspek telah mencakup indikator aspek penilaian.				<input checked="" type="checkbox"/>
----	--	--	--	--	-------------------------------------

Kesimpulan dan Saran:

.....

.....

.....

.....

Keterangan :

- LD : Layak Digunakan
LDP : Layak Digunakan dengan Perbaikan
TLD : Tidak Layak Digunakan

Kefamenanu:..... 2022

Validator

Kristina
(Kristina L L Kaha, S.Pd.)

Lampiran V

Lampiran

ANGKET RESPON SISWA
Kelas/Semester : XI/2

Mata Pelajaran : Matematika

Nama : Ashariq Akmal

Hari, tanggal : Kamis 16 Maret 2023

Dalam rangka pengembangan pembelajaran matematika di kelas, kami mohon tanggapan adik-adik terhadap proses pembelajaran menggunakan media *Handout* pada materi Turunan Fungsi Aljabar yang telah dilakukan. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan. Oleh karena itu, jawablah dengan sejujurnya karena hal ini tidak akan berpengaruh terhadap nilai matematika adik-adik.

Petunjuk :

1. Pada angket ini terdapat 24 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan media *Handout* yang baru saja kami pelajari. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

Keterangan pilihan jawaban

SS = Sangat setuju
S = Setuju
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Pilihan jawaban			
		SS	S	TS	STS
A. Penilaian terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan media <i>Handout</i>					
1	Pembelajaran dengan media <i>Handout</i> membuat saya semangat dalam belajar.		✓		3
2	Kegiatan pembelajaran matematika yang telah dilaksanakan membantu saya lebih mudah memahami masalah.		✓		3

3	Saya yakin dapat memahami seluruh isi media <i>Handout</i> ini dengan baik.		✓			3
4	Saya menggunakan pengalaman yang saya peroleh untuk mengerjakan soal-soal pada media <i>Handout</i> .		✓			3
5	Saya selalu memeriksa kembali hasil pekerjaan saya.		✓			3
6	Kegiatan siswa dan soal latihan dalam media <i>Handout</i> membantu saya untuk mengembangkan kemampuan matematika saya.		✓			3
7	Dari setiap kegiatan yang ada dalam media <i>Handout</i> ini, saya dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai materi Turunan Fungsi Aljabar.		✓			3
8	Saya selalu mencoba menyelesaikan soal-soal dengan cara saya sendiri.		✓			3
9	Saya dapat menghubungkan isi media <i>Handout</i> ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan atau saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari.		✓			3
10	Saya benar-benar senang mempelajari matematika, khususnya materi Turunan Fungsi Aljabar dengan menggunakan media <i>Handout</i> ini.		✓			3
11	Pembelajaran ini membuat saya mengungkapkan ide atau pendapat tentang masalah yang diberikan.		✓			3
12	Dengan pembelajaran ini saya merasa mudah untuk menarik simpulan dari suatu penyelesaian soal.		✓			3
13	Setelah mempelajari materi turunan fungsi aljabar dengan menggunakan media <i>Handout</i> ini, saya percaya bahwa saya akan berhasil dalam tes.		✓			3
14	Setelah mengikuti pembelajaran ini, pemahaman materi saya menjadi meningkat.		✓			3
15	Saya dapat memperoleh pengetahuan baru dengan mengikuti serangkaian kegiatan dalam media <i>Handout</i> .		✓			3
B. Penilaian terhadap media <i>Handout</i> yang digunakan dalam pembelajaran						
16	Gaya penyajian media <i>Handout</i> ini membosankan.		✓			3
17	Pada media <i>Handout</i> ini disajikan beberapa soal yang menantang saya untuk menyelesaikannya.		✓			3
18	Terdapat kata atau kalimat yang tidak saya pahami dalam media <i>Handout</i> .		✓			3

19.	Tugas-tugas atau latihan dalam media <i>Handout</i> ini terlalu sulit.		✓		2
20.	Tidak ada materi dalam media <i>Handout</i> ini yang saya pahami.	✓			3
21.	Isi media <i>Handout</i> ini sangat bermanfaat bagi saya.	✓			3

Komentar dan saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kefamenanu, 6 Maret 2023

Nama siswa


Fabianus Anot

Lampiran VI

Table 4.10 Hasil Tes Presentase Angket Respon Siswa

No	Nama Siswa	Pernyataan																				jumlah skor	skor maks	%	%Rata2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					21
1	AA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	84	75	83,4921	
2	AS	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	73	84		87
3	DMN	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	69	84		82
4	FAVK	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64	84		76
5	GS	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	69	84		82
6	GEN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	84		75
7	IS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	84		75
8	MAD	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	83	84		99
9	MONT	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	79	84		94
10	OYU	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	73	84		87
11	RVS	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	4	4	4	74	84		88
12	SANK	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	70	84		83
13	YEB	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	72	84		86
14	STM	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66	84		79
15	JWM	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	71	84		85

Lampiran VII

Table 4.11 Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

No	Nama Siswa	SOAL TES																				Jumlah Skor	%
		1				2				3				4				5					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	AA	1	0	3	4	1	2	0	4	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	33	66%
2	AS	1	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	0	1	2	3	0	0	2	3	4	40	80%
3	DMN	1	2	3	4	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	3	1	2	3	4	41	82%
4	FAVK	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	2	0	1	2	3	2	1	1	3	1	30	60%
5	GS	1	2	3	2	1	2	3	1	1	2	3	2	1	1	3	4	2	2	3	3	42	84%
6	GEN	1	2	3	4	1	2	3	1	1	2	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	45	90%
7	IS	1	2	3	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	3	4	2	2	3	4	44	88%
8	MAP	1	2	3	4	1	2	3	1	1	2	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	45	90%
9	MONT	1	1	3	4	0	2	3	4	1	1	1	0	1	2	3	2	2	2	3	4	40	80%
10	OYU	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	4	1	2	3	4	44	88%
11	RVS	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	4	1	2	3	4	41	82%
12	SANK	1	2	3	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	3	4	2	2	3	4	44	88%
13	YUB	1	2	3	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	3	4	2	2	3	4	44	88%
14	STM	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	0	1	2	3	4	1	2	3	4	46	92%
15	JWN	1	0	3	4	1	2	3	0	0	2	3	0	1	0	3	0	1	2	3	0	29	58%
persentase ketercapaian		15	24	41	47	13	30	35	34	14	29	35	18	17	27	45	43	19	29	45	48		
Ketuntasan Belajar Klasikal																							81%

Lampiran VIII

 PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 3 KEFAMENANU
Jl. Vektor Sruji Lake – Kel. Bansone – KKec. Kota Kefamenanu – Kab. TTU
Website: www.sman3kefamenanu.sch.id – Email: info@sman3kefamenanu.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR: Pend.422.023/ SMAN 3/III/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 3 Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara menerangkan bahwa:

Nama : Angelina Lopo
Prodi : Pendidikan Matematika
NPM : 34170096

Telah selesai melakukan penelitian pada SMA Negeri 3 Kefamenanu pada tanggal 16 Maret 2023 dengan judul penelitian “PENGEMBANGAN MEDIA HANDOUT UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH TURUNAN FUNGSI ALJABAR DI SMA NEGERI 3 KEFAMENANU”

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kefamenanu, 16 Maret 2023
Kepala Sekolah,

Drs. Yakobus Nahak, M.Pd
NIP.19960111008

Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

No	Soal	Indikator KPM	Aktivitas Peserta Didik	Skor
1.	<p>Dengan menggunakan limit fungsi/definisi fungsi maka tentukan turunan pertama fungsi dari $f(x) = 3x + 2$.</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Diketahui: $f(x) = 3x + 2$</p> <p>Ditanya: tentukan $f'(x)$</p>	Memahami masalah	Tidak ada upaya	0
			Sepenuhnya salah menginterpretasikan masalah	1
			Salah menginterpretasi sebagian besar masalah	2
			Salah menginterpretasikan sebagian kecil masalah	3
			Pemahaman masalah lengkap	4
<p>Untuk manentukan turunan pertama dari $3x + 2$ maka menggunakan aturan definisi limit yaitu:</p> $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{3(x+h) + 2 - (3x+2)}{h} \right)$	Merencanakan penyelesaian	Tidak ada upaya	0	
		Rencana penyelesaian tidak sesuai	1	
		Sebagian prosedur benar dengan kesalahan besar	2	
		Secara substansial prosedur benar dengan kesalahan kecil	3	
		Rencana penyelesaian benar tanpa kesalahan aritmatika.	4	

	<p>Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:</p> $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{3(x+h) + 2 - (3x+2)}{h} \right)$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3x + 3h + 2 - 3x - 2}{h}$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{h}$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} 3$ $f'(x) = 3$ <p>Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertam. Diperoleh 3 maka turunan pertama dari $3x + 2$ adalah 3</p>	Menyelesaikan masalah dan pemecahan masalah	Tidak ada penyelesaian, atau jawaban salah	0
			Kesalahan komputasi, sebagian besar penyelesaian salah, jawabannya salah	1
			Penyelesaian benar, jawaban benar	2
		Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Tidak diskor namun diperiksa kembali hasilyang diperoleh dan langkah-langkah penyelesaian.	-
2.	<p>Dengan menggunakan limit fungsi/defenisi fungsi maka dapat digunakan untuk menentukan turunan pertama fungsi dari $f(x) = 4x^2 + 2$ pada $x = 1$.</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Diketahui: $f(x) = 4x^2 + 2$ pada $x = 1$</p> <p>Ditanya: tentukan turunan pertama fungsi pada $x = 1$</p>	Memahami masalah	Tidak ada upaya	0
			Sepenuhnya salah menginterpretasikan masalah	1
			Salah menginterpretasi sebagian besar masalah	2
			Salah menginterpretasikan sebagian kecil masalah	3
			Pemahaman masalah lengkap	4

<p>Untuk menentukan turunan pertama dari $4x^2 + 2$ maka menggunakan aturan definisi limit yaitu:</p> $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{4(x+h)^2 + 2 - (4x^2 + 2)}{h} \right)$	Merencanakan penyelesaian	Tidak ada upaya	0	
		Rencana penyelesaian tidak sesuai	1	
		Sebagian prosedur benar dengan kesalahan besar	2	
		Secara substansial prosedur benar dengan kesalahan kecil	3	
		Rencana penyelesaian benar tanpa kesalahan aritmatika	4	
<p>Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:</p> $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{4(x+h)^2 + 2 - (4x^2 + 2)}{h} \right)$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{4(x^2 + 2xh + h^2) + 2 - 4x^2 - 2}{h} \right)$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{4x^2 + 8xh + 4h^2 + 2 - 4x^2 - 2}{h} \right)$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{4x^2 + 8xh + 4h^2 + 2 - 4x^2 - 2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{8xh + 4h^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(8x + 4h)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 8x + 4h$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 8x + 4(0)$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 8x + 0$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 8x$	Menyelesaiakan masalah dan pemecahan masalah	Tidak ada penyelesaian, atau jawaban salah	0	
		Kesalahan komputasi, sebagian besar penyelesaian salah, jawabannya salah	1	
		Penyelesaian benar, jawaban benar	2	

	$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{8x}{h}$ $f'(x) = 8x$ $f'(1) = 8(1)$ $f'(1) = 8$ <p>Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama. Diperoleh $8x + 4h = 8x$ maka turunan pertama dari $4x^2 + 2$ adalah $8x$.</p> <p>Untuk mendapatkan turunan fungsi pertama pada $x = 1$ maka subsitusikan nilai $x = 1$ ke turuna pertama dari $8x$ adalah 8.</p>			
		Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Tidak diskor namun diperiksa kembali hasil yang diperoleh dan langkah-langkah penyelesaian.	-
3.	<p>Dengan menggunakan sifat-sifat turunan kita dapat menentukan turunan fungsi berikut $h(x) = \sqrt[3]{t} - 3$.</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Diketahui: $h(x) = \sqrt[3]{t} - 3$.</p> <p>Ditanya: tentukan $f'(x)$</p>	Memahami masalah	Tidak ada upaya	0
			Sepenuhnya salah menginterpretasikan masalah	1
			Salah menginterpretasi sebagian besar masalah	2
			Salah menginterpretasikan sebagian kecil masalah	3
			Pemahaman masalah lengkap	4
Untuk menentukan turunan pertama dari $\sqrt[3]{t} - 3$ maka menggunakan	Merencanakan penyelesaian	Tidak ada upaya	0	
		Rencana penyelesaian tidak sesuai	1	

	aturan dari jumlah/selisi dua fungsi		Sebagian prosedur benar dengan kesalahan besar	2
	$h(x) = \sqrt[3]{t} - 3$		Secara substansial prosedur benar dengan kesalahan kecil	3
	$h(x) = t^{1/3} - 3$		Rencana penyelesaian benar tanpa kesalahan aritmatika	4
	Berdasarkan aturan di atas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:	Menyelesaikan masalah dan pemecahan masalah	Tidak ada penyelesaian, atau jawaban salah	0
	$h(x) = t^{1/3} - 3$		Kesalahan komputasi, sebagian besar penyelesaian salah, jawabannya salah	1
	$h'(x) = \frac{1}{3}t^{-2/3}$		Penyelesaian benar, jawaban benar	2
	$h'(x) = \frac{1}{3t^{2/3}}$			
	$h'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{t^2}}$			
	Jadi, berdasarkan turunan pertama dari jumlah/selisi dua fungsi dari $\sqrt[3]{t} - 3$ adalah $\frac{1}{3\sqrt[3]{t^2}}$			
		Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Tidak diskor namun diperiksa kembali hasil yang diperoleh dan langkah-langkah penyelesaian.	-
4.	Tentukan turunan fungsi dari $g(x) = (x^2 + 3)(2x^2 - 5)$, dengan menggunakan operasi perkalian.	Memahami masalah	Tidak ada upaya	0
	Penyelesaian:		Sepenuhnya salah menginterpretasikan masalah	1
	Diketahui: $g(x) = (x^2 + 3)(2x^2 - 5)$		Salah menginterpretasi sebagian besar masalah	2
	Ditanya: tentukan turunan pertama dari $g'(x) = (x^2 + 3)(2x^2 - 5)$		Salah menginterpretasikan sebagian kecil masalah	3
			Pemahaman masalah lengkap	4

	<p>Untuk menentukan turunan pertama dari $(x^2 + 3)(2x^2 - 5)$ maka menggunakan aturan operasi perkalian</p> $g(x) = (x^2 + 3)(2x^2 - 5)$ $g(x) = 2x^4 - 5x^2 + 6x^2 - 15$	Merencanakan permasalahan	<p>Tidak ada upaya</p> <p>Rencana penyelesaian tidak sesuai</p> <p>Sebagian prosedur benar dengan kesalahan besar</p> <p>Secara substansial prosedur benar dengan kesalahan kecil</p> <p>Rencana penyelesaian benar tanpa kesalahan aritmatika</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
	<p>Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:</p> $g(x) = 2x^4 - 5x^2 + 6x^2 - 15$ $g(x) = 2x^4 + x^2 - 15$ $g'(x) = 4.2x^{4-1} + 1.2x^{2-1}$ $g'(x) = 8x^3 + 2x$ <p>Jadi, berdasarkan turunan pertama dari operasi perkalian</p> $(x^2 + 3)(2x^2 - 5) \text{ adalah } 8x^3 + 2x$	Menyelesaikan masalah dan pemecahan masalah	<p>Tidak ada penyelesaian, atau jawaban salah</p> <p>Kesalahan komputasi, sebagian besar penyelesaian salah, jawabannya salah</p> <p>Penyelesaian benar, jawaban benar</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
		Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Tidak diskor namun diperiksa kembali hasil yang diperoleh dan langkah-langkah penyelesaian.	-
5.	<p>Tentukan turunan ke dua dari $f(x) = 3x^2 + 4x - 5$ terhadap x</p> <p>Penyelesaian:</p>	Memahami masalah	<p>Tidak ada upaya</p> <p>Sepenuhnya salah menginterpretasikan masalah</p> <p>Salah menginterpretasi</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

<p>Diketahui: $f(x) = 3x^2 + 4x - 5$</p> <p>Ditanya: tentukan turunan kedua terhadap x</p>		sebagian besar masalah			
			Salah menginterpretasikan sebagian kecil masalah	3	
			Pemahaman masalah lengkap.	4	
	<p>Untuk menentukan turunan kedua dari $3x^2 + 4x - 5$ maka menggunakan aturan turunan fungsi pangkat $f(x) = ax^n$ adalah $f'(x) = anx^{n-1}$ atau $\frac{dy}{dx} = anx^{n-1}$.</p> <p>$f(x) = 3x^2 + 4x - 5$</p>	Merencanakan permesalahan	Tidak ada upaya	0	
				Rencana penyelesaian tidak sesuai	1
				Sebagian prosedur benar dengan kesalahan besar	2
				Secara substansial prosedur benar dengan kesalahan kecil	3
				Rencana penyelesaian benar tanpa kesalahan aritmatika	4
	<p>Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:</p> <p>$f(x) = 3x^2 + 4x - 5$</p> <p>$f'(x) = 2.3x^{2-1} + 1.4x^{1-1}$</p> <p>$f'(x) = 6x + 4$</p> <p>$f''(x) = 1.6x^{1-1}$</p> <p>$f''(x) = 6$</p> <p>Jadi, berdasarkan turunan kedua dari turunan fungsi pangkat dari $3x^2 + 4x - 5$ adalah 6 terhadap x adalah 6</p>	Menyelesaikan masalah dan pemecahan masalah	Tidak ada penyelesaian, atau jawaban salah	0	
				Kesalahan komputasi, sebagian besar penyelesaian salah, jawabannya salah	1
			Penyelesaian benar, jawaban benar	2	
	Memeriksa kembali hasil yang diperoleh	Tidak diskor namun diperiksa kembali hasil yang diperoleh dan langkah-langkah penyelesaian.	-		
Skor Maksimal			80		

DAFTAR PUSTAKA

Sukino, M. Sc. (2017) *Buku Matematika Jilid 2B Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 2 Kelompok Wajib Berdasarkan Kurikulum 2013*. Edisi Revisi. Jakarta: Erlangga.

MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR

* Kompetensi inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
2. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
3. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

* Kompetensi Dasar

- 3.8 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi
- 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

* Indikator Pembelajaran

- Menentukan pengertian dasar turunan fungsi aljabar
- Menentukan sifat-sifat turunan.
- Menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan sifat-sifat turunan.
- Menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan aturan-aturan turunan.
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep turunan.

* Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah menyimak penjelasan guru, peserta dapat:

- Menjelaskan pengertian dasar turunan fungsi aljabar
- Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi aljabar.
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

• Petunjuk Belajar

1. Dengarkan ketika gurumu memberi penjelasan!
2. Tanyakan pada guru apabila ada hal yang belum dipahami!
3. Kerjakan latihan soal yang diberikan!

- **Alokasi Waktu:** 4 Jam Pembelajaran (2 kali tatap muka)



HANDOUT (Pertemuan ke-1)

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Kefamenanu
 Kelas : XI (Sebelas)
 Mata Pelajaran : Matematika
 Waktu : 120 menit
 Materi Pokok : Turunan Fungsi Aljabar

✳ **Tujuan Kegiatan pembelajaran 1:**

Setelah mempelajari kegiatan belajar 1 ini, diharapkan siswa dapat :

- Menjelaskan pengertian dasar turunan fungsi aljabar

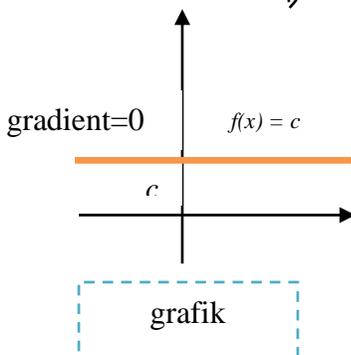
Pengertian dasar turunan fungsi aljabar

Turunan fungsi aljabar merupakan salah satu dasar dalam analisis sehingga penguasaan siswa terhadap berbagai konsep dan prinsip turunan fungsi membantu siswa memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Suatu fungsi dapat dianalisis berdasarkan ide naik/turun, keoptimalan dan titik beloknya dengan menggunakan konsep turunan. Dijelaskan definisi turunan sebagai berikut:

$f'(x)$ adalah turunan pertama dari $f(x)$ maka $f'(x)$ ditentukan untuk aturan:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

a. Turunan fungsi konstan



Perhatikan $y = f(x) = c$, dengan c suatu konstan grafik. Fungsi $f(x) = c$ dilukiskan sebagai garis lurus mendatar yang sejajar sumbu x dengan gradient 0. Karena gradiennya = 0, hal ini berarti $m = 0 = f'(x)$. Untuk mendapatkan nilai $f'(x) = 0$ selain secara grafik, dapat pula dilakukan dengan perhitungan limit berikut ini.



$$\begin{aligned}
 f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{c - c}{h} \right) \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{0}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} 0 \\
 f'(x) &= 0
 \end{aligned}$$

b. Turunan fungsi pangkat

Turunan $f(x) = ax^n$ adalah $f'(x) = anx^{n-1}$ atau $\frac{dy}{dx} = anx^{n-1}$.

Sebuah fungsi berbentuk $f(x) = x^n$, dengan n bilangan real, disebut fungsi pangkat. Penjabaran dapat berupa $f(x) = x^n$ dapat berupa:

$$f(x) = x \qquad h(x) = x^2 \qquad m(x) = x^3$$

$$n(x) = \sqrt{x} \qquad p(x) = \sqrt[3]{x} \qquad g(x) = x^{-2}$$

Penentuan turunan fungsi pangkat, $f(x) = x^n$ dapat diuraikan berdasarkan perhitungan limit berikut:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

Diuraikan sehingga mendapatkan
 $f'(x) = anx^{n-1}$

$$f(x) = x^2.$$

Penyelesaian:

$$\text{Diketahui : } f(x) = x^2$$

$$\text{Ditanya: tentukan } f'(x) = anx^{n-1}$$

Jawab: untuk menentukan turunan pertama dari soal diatas maka menggunakan defenisi limit yaitu:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{(x+h)^2 - x^2}{h} \right)$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{(x^2 + 2xh + h^2) - x^2}{h} \right)$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2xh + h^2 - x^2}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2xh + h^2}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2x + h)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} 2x + h$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} 2x + 0$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} 2x = 2x$$

Jadi, berdasarkan mensubstitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama. Dengan $2x + h = 2x$ maka turunan pertama dari x^2 adalah $2x$

C. Turunan Fungsi Trigonometri

Dengan menggunakan defenisi turunan kita bisa menentukan turunan dengan penjabaran berikut; $f(x) = \sin x$

Penyelesaian:

Untuk mencari turunan pertama dari fungsi diatas dapat dilakukan dengan proses sebagai berikut:

Diketahui: $f(x) = \sin x$

Ditanya: Turunan pertama $f(x) = \sin x$

Jawab:

Untuk menentukan turunan pertama dari $f(x) = \sin x$, maka menggunakan aturan defenisi limit yaitu:

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{\sin(x+h) - \sin(x)}{h} \right) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos \frac{1}{2} [(2x+h) + x] \cdot \sin \frac{1}{2} [(2x+h) + x]}{h} \end{aligned}$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos \frac{1}{2} (2x+h) \cdot \sin \frac{1}{2} h}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \cos \frac{1}{2} (2x+h) \cdot \sin \frac{1}{2} h \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \cos \frac{1}{2} (2x+h) \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \cos x + \frac{1}{2} h \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \cos x + \frac{1}{2} (0) \end{aligned}$$

$$f'(x) = \cos x$$

Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama. Dengan $\cos x + \frac{1}{2} h = \cos x$, maka turunan pertama dari $\sin x$ adalah $\cos x$



Dengan cara yang serupa diperoleh rumus-rumus turunan fungsi trigonometri:

- 1) a. $f(x) = \sin x \rightarrow f'(x) = \cos x$
 b. $f(x) = \cos x \rightarrow f'(x) = -\sin x$
- 2) a. $f(x) = \tan x \rightarrow f'(x) = \sec^2 x$
 b. $f(x) = \cot x \rightarrow f'(x) = -\csc^2 x$
- 3) a. $f(x) = \sec x \rightarrow f'(x) = \sec x \tan x$
 b. $f(x) = \csc x \rightarrow f'(x) = -\csc x \cot x$
- 4) a. $f(x) = \sin^n x \rightarrow f'(x) = n \sin^{n-1} x \cdot \cos x$
 b. $f(x) = \cos^n x \rightarrow f'(x) = -n \cos^{n-1} x \cdot \sin x$
- 5) a. $f(x) = \sin(ax + b) \rightarrow f'(x) = a \cos(ax + b)$
 b. $f(x) = \cos(ax + b) \rightarrow f'(x) = -a \sin(ax + b)$
 dan jika *u* suatu fungsi maka:
- 6) a. $f(x) = \sin u \rightarrow f'(x) = u' \cos u$
 b. $f(x) = \cos u \rightarrow f'(x) = -u' \sin u$
- 7) a. $f(x) = \tan u \rightarrow f'(x) = u' \sec^2 u$
 b. $f(x) = \cot u \rightarrow f'(x) = -u' \csc^2 u$
- 8) a. $f(x) = \sec u \rightarrow f'(x) = u' \sec u \tan u$
 b. $f(x) = \csc u \rightarrow f'(x) = -u' \csc u \cot u$
- 9) a. $f(x) = \sin^n u \rightarrow f'(x) = n \cdot u' \sin^{n-1} u \cos u$
 b. $f(x) = \cos^n u \rightarrow f'(x) = -n \cdot u' \cos^{n-1} u \sin u$





Contoh Soal

1. Tentukan turunan pertama dari fungsi

$$f(x) = 2$$

Pembahasan:

$$\text{Diketahui: } f(x) = 2$$

Ditanya: Turunan pertama $f(x) = 2$

Untuk menentukan turunan pertama dari fungsi tersebut maka kita gunakan perhitungan limit fungsi.

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

Berdasarkan aturan diatas dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{2-2}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{0}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 0$$

$$f'(x) = 0$$

Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama.

Dengan $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{0}{h} = 0$, maka turunan pertama dari $f(x) = 2$ adalah 0.

2. Tentukan turunan pertama dari fungsi

$$f(x) = 3x$$

Pembahasan:

$$\text{Diketahui: } f(x) = 3x$$

Ditanya: turunan pertama $f(x) = 3x$

Untuk menentukan turunan pertama dari fungsi tersebut maka kita gunakan perhitungan limit fungsi.

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{3(x+h) - 3x}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3x + 3h - 3x}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 3 \times 1$$

$$f'(x) = 3$$

Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama. Dengan

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{h} = 3$, maka turunan pertama dari

$f(x) = 3x$ adalah 3.

3. Turunan dari $f(x) = 2x^2 + 7x$ adalah...

Pembahasan:

$$\text{Diketahui: } f(x) = 2x^2 + 7x$$

Ditanya: turunan pertama dari $f(x) = 2x^2 + 7x$

Untuk menentukan turunan pertama dari fungsi tersebut maka kita gunakan perhitungan limit fungsi.

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{2(x+h)^2 + 7(x+h) - (2x^2 + 7x)}{h} \right)$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{2(x^2 + 2xh + h^2) + 7x + 7h - 2x^2 - 7x}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{2x^2 + 4xh + 2h^2 + 7x + 7h - 2x^2 - 7x}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{4xh + 2h^2 + 7h}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(4x + 2h + 7)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 4x + 2h + 7$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 4x + 2(0) + 7$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 4x + 7$$

$$f'(x) = 4x + 7$$

Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama. Dengan $\lim_{h \rightarrow 0} 4x + 2h + 7 = 4x + 7$, maka turunan pertama dari $f(x) = 2x^2 + 7x$ adalah $4x + 7$

4. Tentukan turunan pertama dari fungsi $f(x) = 5 + 2x - 3x^2$, maka $f'(2)$ adalah...

Pembahasan:

$$\text{Diketahui: } f(x) = 5 + 2x - 3x^2$$

Ditanya: $f'(2)$

Untuk menentukan turunan pertama dari fungsi tersebut maka kita gunakan perhitungan limit fungsi.

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{5 + 2(x+h) - 3(x+h)^2 - (5 + 2x - 3x^2)}{h} \right)$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{5 + 2x + 2h - 3(x^2 + 2xh + h^2) - 5 - 2x + 3x^2}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{5 + 2x + 2h - 3x^2 - 6xh - 3h^2 - 5 - 2x + 3x^2}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{2h - 6xh - 3h^2}{h} \right)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2 - 6x - 3h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 2 - 6x - 3h$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 2 - 6x - 3(0)$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 2 - 6x$$

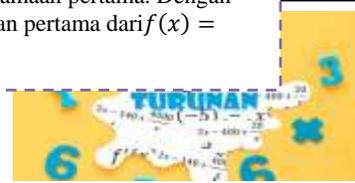
$$f'(2) = 2 - 6x$$

$$= 2 - 6(2)$$

$$= 2 - 12 = -10$$

Jadi, berdasarkan mensubsitusikan nilai $h \rightarrow 0$ pada persamaan pertama. Dengan

$\lim_{h \rightarrow 0} 2 - 6x - 3h$ dengan $f'(2) = 2 - 6x = -10$, maka turunan pertama dari $f(x) = 5 + 2x - 3x^2$ adalah -10.



HANDOUT (Pertemuan ke-2)

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Kefamenanu
 Kelas : XI (Sebelas)
 Mata Pelajaran : Matematika
 Waktu : 120 menit
 Materi Pokok : Turunan Fungsi Aljabar

✳ **Tujuan Kegiatan pembelajaran 2:**

Setelah mempelajari kegiatan belajar 2 ini, diharapkan siswa dapat :

- Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi aljabar.

Sifat-Sifat Turunan Fungsi Aljabar Sifat-Sifat Turunan Fungsi Aljabar

1) Turunan dari
jumlah/selisih dua

Jika $y = f(x) = u(x) \pm v(x)$, maka:

$$f'(x) = u'(x) \pm v'(x) \text{ atau } y = u' \pm v' \text{ atau } \frac{dy}{dx} = \frac{du}{dx} \pm \frac{dv}{dx}$$

2) Turunan hasil
kali dua fungsi

Jika $f(x) = u(x) \cdot v(x)$ dengan $u'(x)$ dan $v'(x)$ terdefinisi (ada hasilnya), maka:

$$f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$$

Atau ditulis dalam notasi Leibniz berikut:

$$\frac{df}{dx} = \frac{du}{dx} \cdot v(x) + u(x) \cdot \frac{dv}{dx}$$

Contoh soal:

Tentukan turunan pertama dari fungsi berikut dalam tiga cara.

$$f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$$



Cara 1: (aturan turunan hasil kali)

Diketahui: $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$

Ditanya: Tentukan turunan pertama.

Untuk menentukan turunan pertama dari $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$ maka menggunakan aturan turunan hasil kali dua fungsi yaitu $f'(x) = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$.

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} f'(x) &= (4x)(3x^4 - 2) + (2x^2)(12x^3) \\ &= 12x^5 - 8x + 24x^5 \\ &= 12x^5 + 24x^5 - 8x \\ &= 36x^5 - 8x \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan hasil turunan hasil kali dua fungsi maka turunan pertama dari $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$ adalah $36x^5 - 8x$

Cara 2: (lakukan operasi perkalian, kemudian turunkan)

Diketahui: $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$

Ditanya: Tentukan turunan pertama

Untuk menentukan turunan pertama dari $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$ maka menggunakan aturan operasi perkalian, kemudian turunkan.

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^2(3x^4 - 2) \\ f(x) &= 6x^6 - 4x^2 \\ f'(x) &= 6 \cdot 6x^{6-1} - 2 \cdot 4x^{2-1} \\ f'(x) &= 36x^5 - 8x \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan operasi perkalian maka turunan pertama dari $2x^2(3x^4 - 2)$ adalah $36x^5 - 8x$.

Cara 3: (aturan turunan dalam notasi Leibniz)

Diketahui: $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$

Ditanya: Tentukan turunan pertama.

Misalkan: $u(x) = 2x^2 \Rightarrow \frac{du}{dx} = 4x$ dan $v(x) = 3x^4 - 2 \Rightarrow \frac{dv}{dx} = 12x^3$

Untuk menentukan turunan pertama dari $f(x) = 2x^2(3x^4 - 2)$ maka menggunakan aturan turunan dalam notasi Leibniz

$$\frac{df}{dx} = \frac{du}{dx} \cdot v(x) + u(x) \cdot \frac{dv}{dx}$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^2(3x^4 - 2) \\ \frac{df}{dx} &= \frac{du}{dx} \cdot v(x) + u(x) \cdot \frac{dv}{dx}, \text{ diperoleh:} \\ \frac{df}{dx} &= 4x(3x^4 - 2) + 2x^2(12x^3) \\ &= 12x^5 - 8x + 24x^5 \\ &= 12x^5 + 24x^5 - 8x \\ &= 36x^5 - 8x \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan turunan dalam notasi Leibniz maka turunan pertama dari $2x^2(3x^4 - 2)$ adalah $36x^5 - 8x$.

Berdasarkan penyelesaian soal turunan pertama yang menggunakan tiga (3) cara dengan aturan yang berbeda memiliki hasil yang sama.



3) Turunan hasil bagi dua fungsi

Contoh Soal

Dalam menentukan turunan (pertama) hasil bagi dua fungsi, kita dapat mengikuti pedoman berikut.

Secara matematis turunan dari hasil bagi dua fungsi dapat ditulis:

Jika $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$, $v(x) \neq 0$ dengan $u'(x)$ dan $v'(x)$ terdefinisi, maka

$$f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{(v(x))^2} \text{ atau}$$

$$\frac{df}{dx} = \frac{\frac{du}{dx} \cdot v(x) - u(x) \cdot \frac{dv}{dx}}{(v(x))^2}$$

Tentukan turunan pertama dari:

$$f(x) = \frac{x+3}{2x-1}; x \neq \frac{1}{2}$$

Pembahasan:

Diketahui:

$$u(x) = x+3 \rightarrow u'(x) = 1$$

$$v(x) = 2x-1 \rightarrow v'(x) = 2$$

Ditanya: Tentukan turunan pertama.

Untuk menentukan turunan pertama

dari $f(x) = \frac{x+3}{2x-1}; x \neq \frac{1}{2}$ maka

menggunakan aturan hasil bagi dua

fungsi yaitu: $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$, $v(x) \neq 0$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

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

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

$$= \frac{(2x-1) - (2x+6)}{(2x-1)^2}$$

$$= \frac{2x-1-2x-6}{(2x-1)^2}$$

$$= \frac{2x-2x-1-6}{(2x-1)^2}$$

$$= \frac{-1-6}{(2x-1)^2}$$

$$= \frac{-7}{(2x-1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-7}{(2x-1)^2}$$

Jadi, berdasarkan hasil bagi dua fungsi maka turunan pertama dari

$$\frac{x+3}{2x-1} \text{ adalah } f'(x) = \frac{-7}{(2x-1)^2}$$

4) Turunan dari perkalian konstanta dengan fungsi

Jika $f(x) = k \cdot g(x)$ dengan k bilangan konstanta real terbentuk, maka $f'(x) = k \cdot g'(x)$ atau dapat pula:

$$y' = k \cdot g' \text{ atau } \frac{dy}{dx} = k \cdot \frac{dg}{dx}$$

Contoh soal: $g(x) = 3x^{-8}$.

Diketahui: $g(x) = 3x^{-8}$

Ditanya: tentukan turunan pertama.

Untuk menentukan turunan pertama dari $g(x) = 3x^{-8}$ maka menggunakan aturan turunan dari perkalian konstanta dengan fungsi $f(x) = k \cdot g(x)$.

Berdasarkan aturan diatas maka dapat diselesaikan sebagai berikut:

$g(x) = 3x^{-8}$, maka

$$g'(x) = 3 \cdot -8x^{-8-1}$$

$$= -24x^{-9}$$

Jadi, berdasarkan turunan dari perkalian konstanta dengan fungsi maka turunan pertama dari $3x^{-8}$ adalah $-24x^{-9}$.

Berikut ini turunan hasil kali dua fungsi, turunan hasil bagi dua fungsi, dan turunan komposisi fungsi.

5) Turunan komposisi fungsi

Misalkan y adalah fungsi dari u dan u adalah fungsi dari x , maka y adalah fungsi dari suatu fungsi atau sering dikenal sebagai komposisi fungsi.

Aturan rantai untuk menentukan turunan komposisi fungsi dari dua fungsi

Jika $y = f(u)$ dan $u = g(x)$, yaitu $y = (f \circ g)(x) = f(u) = f(g(x))$, maka:
 $y' = (f \circ g)'(x) = f'(u) = f'(g(x))$

Atau

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx} \text{ (Notasi Leibniz)}$$

Contoh Soal

Tentukan $f'(x)$ untuk setiap fungsi berikut

$$f(x) = (2x^3 - 5x^2 + 4)^5$$

Pembahasan:

$$\text{Diketahui: } f(x) = (2x^3 - 5x^2 + 4)^5$$

Ditanya: turunan pertama komposisi

$$\text{Misalkan: } u = 2x^3 - 5x^2 + 4 \rightarrow u' = 6x^2 - 10x$$

$$y = u^5 \rightarrow y' = 5u^4,$$

$$\text{Sehingga: } \frac{dy}{du} = 5u^4, \text{ dan } \frac{du}{dx} = 6x^2 - 10x$$

Untuk menentukan turunan pertama dari

$$f(x) = (2x^3 - 5x^2 + 4)^5 \text{ maka menggunakan}$$

aturan turunan komposisi fungsi dari dua fungsi

$$f'(x) = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat

diselesaikan sebagai berikut:

$$f'(x) = 5u^4(6x^2 - 10x)$$

$$f'(x) = 5(2x^3 - 5x^2 + 4)^4(6x^2 - 10x)$$

Jadi, berdasarkan komposisi fungsi dari dua fungsi maka turunan pertama dari $(2x^3 - 5x^2 + 4)^5$ adalah $5(2x^3 - 5x^2 + 4)^4(6x^2 - 10x)$

Memahami Turunan Kedua Dan Turunan Ke-n Fungsi Aljabar

Diberikan fungsi $y = f(x)$, maka $y' = f'(x)$ merupakan turunan pertama dan fungsi f . Jika $f'(x)$ mempunyai turunan, yaitu $f''(x)$, berarti $f''(x)$ merupakan turunan pertama $f'(x)$ atau turunan kedua dari $f(x)$. Untuk seterusnya, $f^{(4)}(x)$, $f^{(5)}(x)$, $f^{(6)}(x)$, $f^{(n)}(x)$ merupakan turunan ke-n dari f .

Contoh Soal

1. Tentukan semua turunan dari fungsi f yang di defenisikan oleh:

$$f(x) = 8x^4 + 5x^3 - x^2 + 7$$

Pembahasan :

Diketahui: $f(x) = 8x^4 + 5x^3 - x^2 + 7$

Ditanya: tentukan turunan

$$f'(x), f''(x), f'''(x), f^4(x), f^5(x)$$

Untuk menentukan turunan pertama, kedua,

ketiga, keempat, dan kelima dari

$$f(x) = 8x^4 + 5x^3 - x^2 + 7$$

maka menggunakan aturan fungsi pangkat

$$f(x) = ax^n \text{ turunan pertama hingga}$$

turunan ke-n

$$f(x) = 8x^4 + 5x^3 - x^2 + 7$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat

diselesaikan sebagai berikut:

$$f'(x) = 32x^3 + 15x^2 - 2x$$

$$f''(x) = 96x^2 + 30x - 2$$

$$f'''(x) = 192x + 30$$

$$f^4(x) = 192$$

$$f^5(x) = 0$$

Jadi, berdasarkan aturan fungsi pangkat

$$f(x) = ax^n \text{ turunan pertama, kedua,}$$

ketiga, keempat, dan kelima dari

$$8x^4 + 5x^3 - x^2 + 7 \text{ adalah } 0$$

2. Diketahui $g(x) = x^4 + 4x^3 - 8x^2 + 7$. Nilai dari $g'(0) + g''(1)$

Pembahasan:

Dikrtahui: $g(x) = x^4 + 4x^3 - 8x^2 + 7$

Ditanya: Nilai dari $g'(0) + g''(1)$

Untuk menentukan turunan pertama dan

kedua dari $g(x) = x^4 + 4x^3 - 8x^2 + 7$

maka menggunakan aturan fungsi pangkat

$f(x) = ax^n$ turunan pertama hingga turunan ke-n

$$g(x) = x^4 + 4x^3 - 8x^2 + 7$$

Berdasarkan aturan diatas maka dapat

diselesaikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} g'(x) &= 4x^3 + 12x^2 - 16x \rightarrow g'(0) \\ &= 4(0)^3 + 12(0)^2 \\ &\quad - 16(0) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g''(x) &= 12x^2 + 24x - 16 \rightarrow g''(1) \\ &= 12(1)^2 + 24(1) - 16 \\ &= 20 \end{aligned}$$

Nilai dari :

$$\begin{aligned} g'(0) + g''(1) &= 0 + 20 \\ &= 20 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan aturan fungsi pangkat

$f(x) = ax^n$ turunan pertama dan kedua

$$\text{dari } x^4 + 4x^3 - 8x^2 + 7 \text{ adalah } 20.$$



