

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Limit Fungsi Aljabar: Metode Pemfaktoran

Mata Pelajaran: Matematika Tingkat Lanjut

Kelas: XII

Materi Pokok: Limit Fungsi Aljabar

Sub Materi: Menentukan Nilai Limit Fungsi dengan Metode Pemfaktoran

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. **Menganalisis Kebutuhan:** Menjelaskan mengapa metode pemfaktoran diperlukan dalam menyelesaikan limit fungsi yang menghasilkan bentuk tak tentu. (Aspek *Deep Learning* & Konstruktivisme)
2. **Menerapkan Prosedur:** Menggunakan metode pemfaktoran untuk menyederhanakan bentuk fungsi dan menentukan nilai limitnya.
3. **Memecahkan Masalah:** Mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan dalam penyelesaian masalah limit fungsi menggunakan metode pemfaktoran. (Aspek *Deep Learning* & Konstruktivisme)
4. **Berpikir Kritis:** Menjelaskan langkah-langkah penyelesaian limit fungsi dengan metode pemfaktoran secara logis dan sistematis.

Petunjuk Umum:

- Bacalah setiap petunjuk dan soal dengan teliti.
- Diskusikan dengan teman kelompok Anda (jika ada) untuk membangun pemahaman bersama.
- Kerjakan soal-soal sesuai dengan tingkat kesiapan belajar Anda. Anda boleh berpindah ke level yang lebih tinggi jika sudah merasa menguasai, atau meminta bantuan guru jika mengalami kesulitan.

Bagian 1: Eksplorasi Konsep (Untuk Semua Tingkat)

Aktivitas Awal: Mengapa Pemfaktoran?

1. **Coba Selesaikan:**
 - Hitunglah nilai dari $\lim_{x \rightarrow 2} (x+5)$.
 - **Penyelesaian:**
 - Substitusi langsung $x=2$: $2+5=...$
 - Jadi, $\lim_{x \rightarrow 2} (x+5)=...$
2. **Masalah Baru:**
 - Sekarang, coba hitung nilai dari $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2-2x-4)$.
 - **Penyelesaian:**

- Substitusi langsung $x=2$: $2-22-4=04-4=00$.

3. Diskusi & Refleksi (Konstruktivisme & Deep Learning):

- Apa yang terjadi ketika Anda mencoba metode substitusi langsung pada soal kedua?
- Apakah hasil 00 berarti limitnya tidak ada? Jelaskan argumen Anda.
- Menurut Anda, mengapa kita mendapatkan bentuk 00? (Petunjuk: Pikirkan tentang "faktor" yang membuat pembilang dan penyebut menjadi nol saat $x=2$).
- Jika ada "faktor penyebab nol" di pembilang dan penyebut, bagaimana cara kita "menyingkirkan" faktor tersebut agar kita bisa menemukan nilai limit yang sebenarnya? (Ini adalah inti dari metode pemfaktoran!)

Bagian 2: Latihan Berdiferensiasi

Pilihlah bagian latihan yang sesuai dengan tingkat pemahaman Anda. Anda bisa mulai dari Level 1 dan naik ke Level 2 atau 3 jika Anda merasa tertantang.

Level 1: Pemula (Fokus pada Dasar Pemfaktoran)

Tujuan: Mampu mengidentifikasi dan menyederhanakan faktor penyebab nol pada fungsi kuadrat sederhana.

Contoh Terbimbing:

Selesaikan $\lim_{x \rightarrow 3} x^2 - 3x - 9$.

Langkah-langkah:

- 1. Cek Substitusi Langsung:**
 - Substitusi $x=3$: $3-32-9=09-9=00$. (Bentuk tak tentu, perlu metode lain).
- 2. Faktorkan Pembilang:**
 - Pembilang x^2-9 adalah bentuk selisih dua kuadrat ($a^2-b^2=(a-b)(a+b)$).
 - $x^2-9=(x-3)(x+3)$.
- 3. Tulis Ulang Limit:**
 - $\lim_{x \rightarrow 3} x^2 - 3x - 9 = \lim_{x \rightarrow 3} (x-3)(x+3)$
- 4. Sederhanakan (Coret Faktor yang Sama):**
 - Karena $x \rightarrow 3$, maka $x-3 \rightarrow 0$, sehingga $(x-3) \rightarrow 0$. Kita bisa mencoret $(x-3)$.
 - $\lim_{x \rightarrow 3} (x+3)$
- 5. Substitusi Kembali:**
 - Substitusi $x=3$: $3+3=6$.
 - Jadi, $\lim_{x \rightarrow 3} x^2 - 3x - 9 = 6$.

Soal Latihan Level 1:

Selesaikan limit fungsi berikut menggunakan metode pemfaktoran:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} x^2 - 1x - 1$

2. $\lim_{x \rightarrow 5} x - 5x^2 - 25$
3. $\lim_{x \rightarrow -1} x + 1x^2 + 3x + 2$

Pertanyaan Refleksi (Deep Learning):

- Mengapa kita harus mencoret faktor $(x-c)$ setelah memfaktorkan? Apa artinya itu bagi fungsi aslinya?
- Apa yang akan terjadi jika kita tidak memfaktorkan dan langsung mencoba substitusi pada soal-soal di atas?

Level 2: Menengah (Fokus pada Variasi Pemfaktoran)

Tujuan: Mampu menerapkan berbagai teknik pemfaktoran (kuadrat, kubik, atau pengelompokan) untuk menyelesaikan limit.

Soal Latihan Level 2:

Selesaikan limit fungsi berikut menggunakan metode pemfaktoran:

1. $\lim_{x \rightarrow 2} x - 2x^2 - 3x + 2$
2. $\lim_{x \rightarrow -2} x + 2x^3 + 8$ (Petunjuk: Ingat rumus jumlah kubik $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$)
3. $\lim_{x \rightarrow 4} x - 4x^2 - 7x - 4$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} x^2 + x - 2x^3 - 1$

Pertanyaan Refleksi (Deep Learning):

- Bagaimana Anda menentukan teknik pemfaktoran yang tepat untuk setiap soal?
- Apakah ada cara lain untuk memverifikasi bahwa hasil pemfaktoran Anda benar?

Level 3: Mahir (Fokus pada Analisis Kesalahan & Tantangan)

Tujuan: Mampu menganalisis kesalahan dalam penyelesaian limit, menyelesaikan soal yang lebih kompleks, dan menjelaskan pemahaman konseptual secara mendalam.

Aktivitas: Analisis Kesalahan (Konstruktivisme & Deep Learning)

Perhatikan penyelesaian limit berikut. Lingkari bagian yang salah dan jelaskan mengapa itu salah, kemudian berikan penyelesaian yang benar.

Soal: $\lim_{x \rightarrow 1} x - 1x^2 - 2x + 1$

Penyelesaian (Salah):

1. Substitusi langsung: $1 - 1(1)^2 - 2(1) + 1 = 0 - 2 + 1 = -1$.
2. Karena hasilnya -1 , maka limitnya tidak ada.

Analisis Kesalahan:

- Bagian yang salah:
- Mengapa salah:
- Penyelesaian yang benar:

Soal Latihan Level 3:

Selesaikan limit fungsi berikut menggunakan metode pemfaktoran:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} 2x^4 - 3x^2$
2. $\lim_{x \rightarrow 3} 2x^2 - 9x^3 - 2x^2 - 3x$
3. $\lim_{x \rightarrow -1} x^2 + 3x + 2x^4 - 1$

Pertanyaan Refleksi (Deep Learning & Konstruktivisme):

- Apa saja "jebakan" atau kesalahan umum yang sering terjadi saat menggunakan metode pemfaktoran? Bagaimana cara menghindarinya?
- Bagaimana Anda bisa menjelaskan kepada teman Anda yang masih kesulitan, mengapa pemfaktoran adalah kunci untuk menyelesaikan limit bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$?
- Kapan metode pemfaktoran tidak bisa digunakan untuk menyelesaikan limit?

Bagian 3: Refleksi Akhir (Untuk Semua Tingkat)

"Tiket Keluar" (Exit Ticket)

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut secara singkat dan jelas:

1. Dalam kata-kata Anda sendiri, jelaskan mengapa kita perlu menggunakan metode pemfaktoran untuk menyelesaikan beberapa soal limit fungsi.
2. Berikan satu contoh soal limit di mana Anda bisa langsung menggunakan substitusi, dan satu contoh di mana Anda harus menggunakan pemfaktoran.
3. Apa satu hal terpenting yang Anda pelajari hari ini tentang limit fungsi dan metode pemfaktoran?