Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

MATEMATIKA

PENERAPAN TURUNAN



Kelas :

Nama Anggota Kelompok :

1.

2.

3.

4.

5.

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

Di akhir fase F+, peserta didik dapat memahami laju perubahan dan laju perubahan rata-rata, serta laju perubahan sesaat sebagai konsep kunci derivatif (turunan), baik secara geometris maupun aljabar. Mereka dapat menentukan turunan dari fungsi polinomial, eksponensial, dan trigonometri, dan menerapkan derivatif (turunan) untuk membuat sketsa kurva, menghitung gradien dan menentukan persamaan garis singgung, menentukan kecepatan sesaat dan menyelesaikan soal optimasi. Mereka dapat memahami integral, baik sebagai proses yang merupakan kebalikan dari derivatif (turunan) dan juga sebagai cara menghitung luas. Mereka memahami teorema dasar kalkulus sebagai penghubung antara derivatif (turunan) dan integral.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menerapkan konsep turunan fungsi aljabar untuk menyelesaikan permasalahan optimasi berorientasi prinsip sustainable development dengan benar

2. Peserta didik dapat mengkombinasikan konsep turunan fungsi aljabar dengan bidang lain untuk menyelesaikan permasalahan optimasi berorientasi prinsip sutainable development dengan benar.

Kata Kunci : LKPD elektronik, Penerapan Turunan, Nilai Maksimum, Nilai Minimum, Sustainable Development

Saksikan video berikut, lalu Ikutilah petunjuk pengerjaan dan kerjakanlah selama 45 menit

SCAN ME



https://www.youtube.com/watch?v=aCp4PTe-kSU

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Pengerjaan

- Berdoalah sebelum belajar
- Bentuklah kelompok belajar yang terdiri atas 3 - 5 orang
- Isi nama lengkap setiap anggota kelompok pada kolom yang tersedia
- Ikuti dan pahami setiap langkah pembelajaran
- Cobalah untuk aktif berdiskusi dengan kelompokmu
- Jika masih ada kesulitan, silahkan bertanya kepada guru.

Apersepsi

DEFINISI

Turunan fungsi *f* adalah *f'* (dibaca ef aksen) yang nilainya pada sebarang bilangan c adalah :

$$f'(c) = \lim_{h \to 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

asalkan limit ini ada.

Sifat-Sifat Turunan

1. $f(x) = a \rightarrow f'(x) = 0, a \in \mathbb{R}$, karena a merupakan konstanta
2. $f(x) = x^n \rightarrow f'(x) = nx^{n-1}$
3. $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = an\,x^{n-1}$
4. $f(x) = u(x) \pm v(x) \rightarrow f'(x) = u'(x) \pm v'(x)$
5. $f(x) = k.u(x) \rightarrow f'(x) = k.u'(x)$
6. $f(x) = u(x).v(x) \rightarrow f'(x) = uv' + u'v$
7. $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)} \rightarrow f'(x) = \frac{u'v - v'u}{v^2}$
8. $f(x) = \big(u(x)\big)^n \rightarrow f'(x) = n.\big(u(x)\big)^{n-1}.u'(x)$
9. **Aturan Rantai,** Jika u adalah fungsi dalam x dan y, dimana u terdiferensialkan maka

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

Titik Optimum

Titik optimum fungsi terjadi pada saat *f* ' = 0

- *f* " > 0, nilai minimum
- *f* " < 0, nilai maksimum

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS I

Kompas.com › Regional

12.934 Sapi di Jatim Terjangkit PMK, 689 Mati, 272 Dipotong Paksa

Kompas.com, 14 Januari 2025, 19:21 WIB

Baca di App

Wabah Penyakit Mulut dan Kuku di Jatim Merebak, DPRD Jatim Minta Pemerintah Pusat Serius

Kompas.com, 16 Januari 2025, 12:33 WIB

Pak Jono, salah satu peternak sapi perah di Jawa Timur termasuk yang terkena dampaknya. Jika peningkatan kasus ini terus berlanjut, ia khawatir peternakannya akan bangkrut dalam 4 bulan.

Dokter hewan di peternakannya mengatakan bahwa dengan vaksinasi dan prosedur pencegahan lainnya, peningkatan jumlah kematian sapi-sapi pak Jono akan segera berakhir. Tapi pak Jono masih mencemaskan, apakah peternakannya mampu bertahan sampai trend peningkatan tersebut berakhir.

Setelah melakukan penyelidikan, diperoleh bahwa setiap minggunya banyak sapi yang mati dipeternakkannya dirumuskan dengan :

$y = -17 + 18x - x^2$, dimana x menunjukkan waktu (minggu).

Mampukah pak Jono melalui masa-masa sulit ini?

Memahami Konteks

Apa yang diketahui?

_____

_____

_____

_____

Apa yang ditanya?

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

Eksplorasi Masalah

Permasalahan Pak Jono adalah :
Banyak sapinya yang mati akibat terkena penyakit :

_____

Fungsi kuadrat mewakili :

_____

Jika trend kematian terus meningkat, Peternakan Pak Jono diperkirakan hanya mampu bertahan selama ____ bulan

Pemodelan Matematika

Dari eksplorasi masalah diperoleh :
Fungsi Kuadrat $y = -17 + 18x - x^2$
y mewakili kematian sapi di peternakan pak Jono (ekor)
x mewakili waktu (minggu)

Batas Ketahanan pak Jono
= Bulan
= x = Minggu

LIVEWORKSHEETS

Diskusi dan Refleksi

- Titik yang diselidiki adalah saat kematian sapi mencapai titik terendah/ tertinggi
- Trend peningkatan kematian sapi berhenti setelah mencapai titik minimum/ maksimum

Langkah - langkah menentukan nilai optimasi :

- menentukan turunan pertama dari fungsi y
  y' =
- menentukan nilai x dari y'= 0
  y' = 0

  x = minggu ke -
- Tidak perlu mencari nilai turunan kedua untuk menentukan nilai maksimum/ mimimum karena sudah memiliki informasi nilai yang akan diselidiki.
- Trend peningkatan kematian sapi saat x =
- Karena x lebih _____ daripada perkiraan lamanya peternakan pak Jono dapat bertahan, maka pak Jono _____ mempertahankan peternakannya.

LIVEWORKSHEETS

Penguatan Konsep

Prosedur menyelesaikan masalah optimasi suatu fungsi $y = f(x)$:

- Menentukan turunan pertama dari y, yaitu $y' = f'(x)$
- Menentukan nilai x optimum menggunakan $y' = 0$
- Menentukan turunan kedua dari y, yaitu $y'' = f''(x)$
- Menentukan nilai optimum dengan cara memasukkan nilai x optimum ke dalam fungsi y''
  Jika y'' > 0 maka y bernilai minimum.
  Jika y'' < 0 maka y bernilai maksimum
- Hitung nilai minimum/ maksimum dengan memasukkan nilai x ke fungsi y mula-mula.
- Membuat kesimpulan

Apakah prosedur nya sudah benar ?



LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS II



Lihatlah kamar Adik Duni yang berantakan. Duni pun membantu Adik membereskannya, Tempat tidur dan Rak buku bisa dirapikan, tetapi kotak mainan Adik Duni sudah tidak cukup menyimpan mainannya. Duni kemudian ada ide.

Duni dan Adik akan membuat sendiri kotak mainan mereka. Di rumah ada karton tebal bekas prakarya. Karton ini berukuran 60 x 80 cm. Karton akan dibuat kotak tanpa tutup dengan cara memotong keempat pojoknya berupa persegi dan melipatnya. Bantu Duni dan Adik menentukan ukuran kotak agar volume kotak maksimum!

Memahami Konteks

Apa yang diketahui?

_____

_____

_____

Apa yang ditanya?

_____

_____

_____

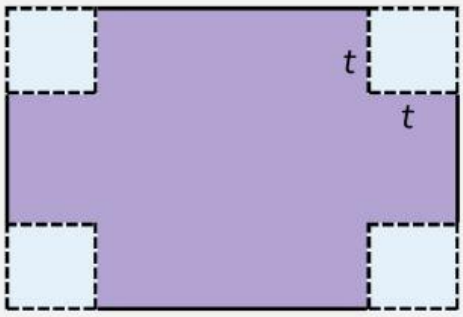
LIVEWORKSHEETS

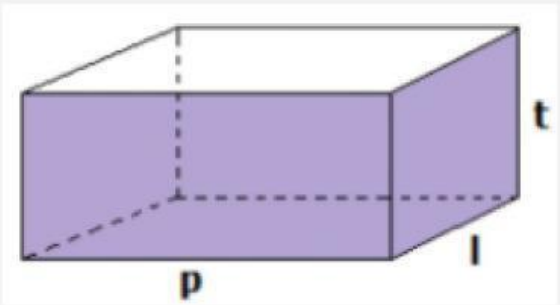
Eksplorasi Masalah

Permasalahan Duni dan Adiknya berkaitan dengan materi :
Geometri / Statistika / Matriks
Kotak yang dibuat akan berbentuk bangun ruang yaitu :
Kubus / Balok / Tabung
Rumus Volumenya adalah :
V = p x l x t
Untuk mencari volume maksimum dapat menerapkan konsep :
Turunan atau Derivatif

Pemodelan Matematika

Gambar Kotak yang akan dibuat :





Dari gambar diperoleh :
p = -
l = -
t = t
Fungsi Volume kotak terhadap t dapat ditulis :
V(t) =
= x x
=
=

LIVEWORKSHEETS

Diskusi dan Refleksi

Langkah - langkah menentukan nilai optimasi :

- menentukan turunan pertama dari fungsi V(t)
  V'(t) =
- menentukan nilai t dari V'(t) = 0
  V'(t) = 0

  t = cm atau t = cm
- menentukan turunan kedua dari fungsi V(t)
  V"(t) =
- menentukan titik maksimum atau minimum dari V"(t)
  saat t = cm
  V"(t) = ___ 0 → nilai maksimum/minimum

  saat t = cm
  V"(t) = ___ 0 → nilai maksimum/ minimum

- volume maksimum kotak diperoleh saat t = cm
- Jadi, Duni dan Adik dapat membuat kotak dengan volume maksimum :

  = cm

LIVEWORKSHEETS

Glosarium

Turunan pertama

- dalam turunan : Menggambarkan laju perubahan suatu fungsi. Jika turunan = 0, maka fungsi mungkin mencapai titik kritis (maksimum/minimum)
- dalam SDGs : Digunakan untuk menganalisis tren atau efisiensi, misalnya seberapa cepat peningkatan polusi, pertumbuhan energi terbarukan, atau perubahan emisi karbon

Turunan kedua

- dalam turunan : Menggambarkan konkavitas grafik. Jika turunan kedua positif, maka titik minimum. Jika negatif maka titik maksimum.
- dalam SDGs : Digunakan untuk mengevaluasi stabilitas atau percepatan perubahan. Misalnya, seberapa cepat biaya menurun atau keuntungan menurun/maksimum, sehingga dapat mendukung pengambilan kebijakan SDG yang berkelanjutan

Nilai Minimum

- dalam turunan : Titik pada grafik fungsi di mana nilai fungsi mencapai nilai terendah.
- dalam SDGs : Titik efisiensi biaya atau dampak negatif terendah, misalnya biaya minimum untuk pengolahan sampah atau konsumsi energi terendah untuk hasil optimal

Nilai Maksimum

- dalam turunan : Titik pada grafik fungsi di mana nilai fungsi mencapai nilai tertinggi.
- dalam SDGs : Digunakan untuk memperoleh hasil tertinggi atau terbesar misalnya keuntungan terbesar, efisiensi tertinggi, yang mendukung SDGs

LIVEWORKSHEETS

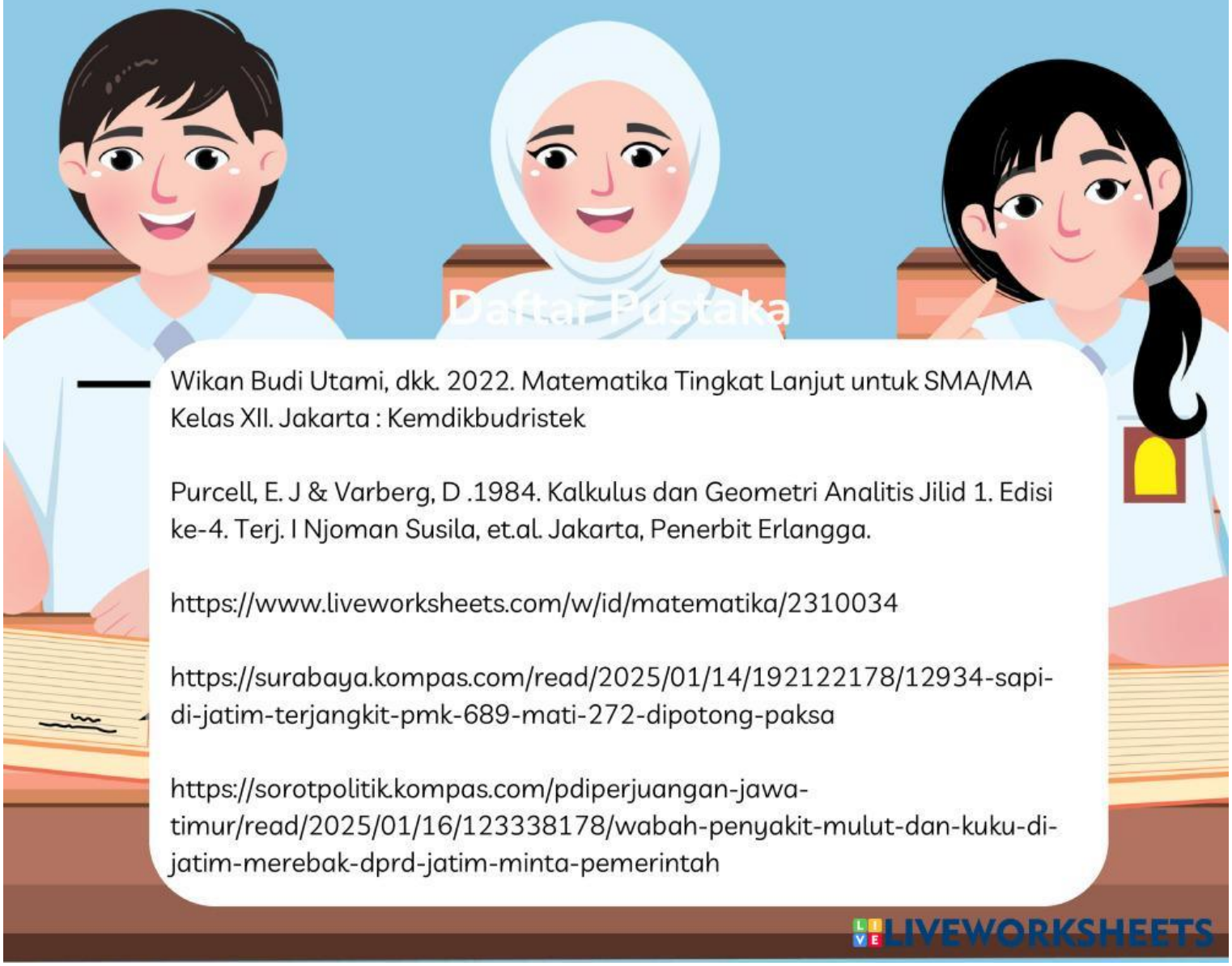
Credit

Kreator : Nadia Meidina Ayumi, S. Pd

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Ellis Mardiana Panggabean, M.Pd
2. Dr. Irvan, S.Pd, M.Si

Produksi : Pasca Sarjana UMSU @2025



Daftar Pustaka

Wikan Budi Utami, dkk. 2022. Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA/MA Kelas XII. Jakarta : Kemdikbudristek

Purcell, E. J & Varberg, D .1984. Kalkulus dan Geometri Analitis Jilid 1. Edisi ke-4. Terj. I Njoman Susila, et.al. Jakarta, Penerbit Erlangga.

https://www.liveworksheets.com/w/id/matematika/2310034

https://surabaya.kompas.com/read/2025/01/14/192122178/12934-sapi-di-jatim-terjangkit-pmk-689-mati-272-dipotong-paksa

https://sorotpolitik.kompas.com/pdiperjuangan-jawa-timur/read/2025/01/16/123338178/wabah-penyakit-mulut-dan-kuku-di-jatim-merebak-dprd-jatim-minta-pemerintah

LIVEWORKSHEETS