LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MATEMATIKA

PETUALANGAN MATEMATIKA DALAM KALENDER JAWA

Eksplorasi Konsep Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers melalui Perhitungan Weton

Mata Pelajaran:	**Kelas / Fase:**	**Alokasi Waktu:**	**Kelompok / Nama:**
Matematika	XI SMA / Fase F	2 × 45 Menit	.....

Tujuan Pembelajaran:

- Menjelaskan konsep fungsi komposisi dan fungsi invers.
- Menghitung nilai komposisi pada konteks weton.
- Memodelkan & memecahkan masalah etnomatematika.
- Menentukan rumus fungsi komposisi dari dua fungsi.
- Menentukan invers fungsi aljabar & kebenarannya.
- Menganalisis proses inversi sebagai pembalikan fungsi.

1 PENGENALAN ETNOMATEMATIKA KALENDER JAWA

Masyarakat Jawa memiliki sistem penanggalan unik yang memadukan 7 hari mingguan (Dina) dan 5 hari pasaran (Pasaran). Setiap hari dan pasaran memiliki nilai numerik konseptual yang disebut **Neptu**. Penjumlahan neptu hari dan pasaran menghasilkan nilai **Weton**.

Hari (h)	Neptu
Minggu	5
Senin	4
Selasa	3
Rabu	7
Kamis	8
Jumat	6
Sabtu	9

Pasaran (p)	Neptu
Legi	5
Pahing	9
Pon	7
Wage	4
Kliwon	8

Rumus dasar Weton:
Jika h = neptu hari dan p = neptu pasaran, maka nilai Weton n dipetakan oleh fungsi $f(h,p)$:

$$\mathbf{f(h, p) = h + p}$$

Contoh Kasus:
Senin Legi → $h = 4$, $p = 5$
$f(4, 5) = 4 + 5 = \mathbf{9}$.

2 AKTIVITAS 1: MEMAHAMI DAN MENGOPERASIKAN FUNGSI KOMPOSISI

Konsep Fungsi Komposisi:
Fungsi Komposisi adalah penggabungan dua fungsi atau lebih secara berurutan. Notasi **$(g \circ f)(x) = g(f(x))$** berarti fungsi f dikerjakan terlebih dahulu, kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam fungsi g.

Model Matematika Transformasi Weton:
Misalkan nilai Weton dihitung dengan fungsi $f(h,p) = h + p$. Untuk kepentingan analisis data enkripsi budaya, didefinisikan fungsi transformasi sekunder $g(n) = 2n + 3$ (di mana n adalah nilai weton).

Langkah Komposisi $(g \circ f)(h,p)$:
1. Hitung luaran fungsi pertama: $n = f(h,p) = h + p$
2. Substitusikan $f(h,p)$ ke fungsi g: $(g \circ f)(h,p) = g(f(h,p)) = 2(h + p) + 3 = \mathbf{2h + 2p + 3}$

Contoh (Senin Legi): $f(4,5) = 9 \rightarrow g(9) = 2(9) + 3 = \mathbf{21}$.

LIVEWORKSHEETS

Latihan Mandiri Aktivitas 1:

1. Tuliskan bentuk aljabar lengkap untuk rumus fungsi komposisi $(g \circ f)(h,p)$ jika $g(n) = 3n - 1$ dan $f(h,p) = h + p$!
2. Hitung hasil komposisi $(g \circ f)$ untuk weton **Rabu Pon** $(g(n) = 2n + 3)$!
3. Hitung hasil komposisi $(g \circ f)$ untuk weton **Jumat Kliwon** $(g(n) = 2n + 3)$!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

3 AKTIVITAS 2: MEMAHAMI DAN MENENTUKAN FUNGSI INVERS

Konsep Fungsi Invers:
Fungsi invers $\mathbf{g^{-1}(y)}$ adalah pemetaan kebalikan dari fungsi $g(x)$. Jika fungsi g memetakan domain x ke kodomain y (ditulis $y = g(x)$), maka fungsi invers memetakan kembali nilai y ke nilai awal x (ditulis $x = g^{-1}(y)$). Syarat fungsi memiliki invers adalah fungsi tersebut merupakan *bijektif* (korespondensi satu-satu).

Konstruksi Langkah Menentukan Fungsi Invers g(n) = 2n + 3:

Langkah Operasi	Proses Matematika	Penjelasan Konseptual
1. Misalkan persamaan	y = 2n + 3	Menyatakan output transformasi sebagai variabel *y*.
2. Isolasi variabel input (n)	y - 3 = 2n ⇒ n = (y - 3) / 2	Mengubah peran variabel bebas menjadi terikat.
3. Tentukan rumus invers	**$g^{-1}(n) = (n - 3) / 2$**	Fungsi kebalikan untuk mengembalikan ke weton awal.

Aplikasi Kebalikan (Verifikasi Hasil Transformation = 21):
Jika nilai hasil transformasi yang diterima adalah **21**, berapa nilai weton awalnya?
$g^{-1}(21) = (21 - 3) / 2 = 18 / 2 =$ **9**. (Sesuai dengan weton Senin Legi: 4 + 5 = 9).

Latihan Terbimbing Aktivitas 2:

1. Tentukan rumus fungsi invers dari $g(x) = 3x + 5$!
2. Tentukan rumus fungsi invers dari $g(x) = 4x - 8$!
3. Jika hasil transformasi fungsi $g(x) = 2x + 3$ adalah **31**, gunakan $g^{-1}(x)$ untuk menentukan nilai weton awal!
4. Buktikan secara matematis bahwa $g(g^{-1}(x)) = x$ untuk $g(x) = 2x + 3$!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

4 AKTIVITAS 3: HUBUNGAN FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS

Pelajari alur alih informasi weton dua arah berikut ini:

Input Awal
Hari (h) & Pasaran (p)
Contoh: Senin Legi (4,5)

→ f(h,p)

Nilai Weton (n)
f(h,p) = h + p
n = 4 + 5 = 9

→ g(n)

Hasil Transformasi
g(n) = 2n + 3
Hasil akhir = 21

LIVEWORKSHEETS

↻ **PROSES SEBALIKNYA: Output (21) → $g^{-1}(21)$ → Nilai Weton Awal (9) → Kombinasi Hari & Pasaran** ↻

Analisis Diskusi Kelompok:

Diberikan $f(h,p) = h + p$ dan $g(n) = 2n + 3$. Diskusikan mengapa fungsi invers g^{-1} pasti berhasil mengembalikan nilai akhir ke nilai weton awal secara tepat tanpa ada data yang hilang!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

5 AKTIVITAS 4: TABEL SIMULASI INTERAKTIF PERHITUNGAN WETON

Lengkapilah tabel simulasi etnomatematika berikut dengan menghitung Neptu, Nilai Weton $f(h,p)$, Hasil Komposisi $(g \circ f)(h,p)$ dengan $g(n) = 2n + 3$, serta uji pembalikan dengan fungsi invers $g^{-1}(n)$!

Hari (h)	Neptu (h)	Pasaran (p)	Neptu (p)	Weton f(h,p)	Komposisi (g∘f)	Invers g^{-1}	Sesuai?
Minggu	5	Wage	4	5 + 4 = 9	2(9)+3 = 21	(21-3)/2 = 9	Ya (✓)
Selasa	3	Kliwon	8	3 + 8 = 11	2(11)+3 = 25	(25-3)/2 = 11	Ya (✓)
Rabu	7	Pahing	9	.....	.....	.....	.....
Kamis	8	Legi	5	.....	.....	.....	.....
Sabtu	9	Pon	7	.....	.....	.....	.....

☆ Tantangan Detektif Weton:

Seorang pemuda memperoleh kode angka **23** dari hasil transformasi fungsi $g(n) = 2n + 3$. Dengan menggunakan fungsi invers $g^{-1}(n)$, tentukan nilai weton asal pemuda tersebut dan sebutkan 2 kemungkinan pasang kombinasi hari dan pasaran yang membentuk weton tersebut!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

6 AKTIVITAS 5: EVALUASI DAN TANTANGAN PEMAHAMAN (SOAL 1 - 4)

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri untuk menguji pemahaman Anda mengenai Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers.

Soal 1 (Komposisi Aljabar):

Diketahui fungsi $f(x) = 2x + 5$ dan $g(x) = 3x - 4$. Tentukan rumus fungsi komposisi $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

Soal 2 (Pemetaan Neptu):

Pemetaan weton dirumuskan $f(h,p) = h + p$. Jika dilanjutkan dengan fungsi $h(n) = n^2 - 5$, tentukan nilai $(h \circ f)(h,p)$ untuk weton **Selasa Pon**!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

LIVEWORKSHEETS

Soal 3 (Kombinasi Hari Weton):
Hitunglah nilai transformasi fungsi komposisi $(g \circ f)(h,p) = 2(h+p) + 3$ untuk seseorang yang lahir pada hari **Sabtu Kliwon**!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

Soal 4 (Kontekstual Kalender Jawa):
Suatu upacara adat digelar pada weton dengan aturan transformasi $T(n) = 3n + 1$. Jika weton pelaksanaan adalah **Kamis Pahing**, tentukan nilai akhir T!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

6 EVALUASI DAN TANTANGAN PEMAHAMAN (SOAL 5 - 8)

Soal 5 (Invers Fungsi Linear):
Tentukan fungsi invers $f^{-1}(x)$ dari fungsi aljabar berikut:
a) $f(x) = 5x - 7$
b) $f(x) = (2x + 3) / 4$

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

Soal 6 (Menentukan Nilai Awal):
Diketahui fungsi transformasi $g(x) = 4x - 5$. Jika hasil akhir transformasi menunjukkan nilai **27**, tentukan nilai input awal x menggunakan g^{-1}!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

Soal 7 (Pembuktian Hubungan Invers):
Buktikan bahwa $f^{-1}(f(x)) = x$ jika diketahui fungsi $f(x) = (3x + 2) / 5$! Sertakan langkah aljabar secara sistematis.

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

Soal 8 (Masalah Kontekstual Invers Weton):
Sistem enkripsi sandi Jawa menggunakan fungsi $y = 2n + 7$ (di mana n adalah weton). Jika diterima pesan bersandi **31**, tentukan weton aslinya!

Ruang Jawaban / Langkah Penyelesaian:

7 REFLEKSI DIRI & PEMAHAMAN ETNOMATEMATIKA

Jawablah pertanyaan refleksi berikut berdasarkan pengalaman belajar Anda:

1. **Perbedaan Konseptual:** Menurut bahasa Anda sendiri, apa perbedaan mendasar antara operasi *Fungsi Komposisi* dan *Fungsi Invers*?

2. **Fungsi Komposisi dalam Weton:** Bagaimana fungsi komposisi membantu memodelkan perhitungan bertahap dari Neptu hingga Hasil Transformasi?

3. **Fungsi Invers dalam Weton:** Mengapa fungsi invers sangat penting ketika kita ingin melacak kembali data asal dari suatu hasil perhitungan?

4. **Apresiasi Budaya:** Apa pandangan baru yang Anda dapatkan mengenai keterkaitan antara matematika modern dan kearifan lokal Kalender Jawa?

Tanggal Pengumpulan: .....
Catatan Guru: .....

Paraf Guru Mata Pelajaran

(.....)

LIVEWORKSHEETS