MATEMATIKA • KELAS XI SMA/MA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

# PROGRAM LINEAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA:
## OPTIMALISASI PRODUKSI KERAJINAN KAIN BATIK DAN TENUN TRADISIONAL

Program Linear Dua Variabel • Problem Based Learning (PBL)
Alokasi waktu 2 × 45 menit • Individu dan kelompok



Menenun



Membatik



Batik motif parang



Kain tenun

### IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama peserta didik ----------

Kelas ----------

Kelompok ----------

Nama sekolah ----------

Nama guru ----------

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBUKA

# Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk

PENDEKATAN
Etnomatematika

| MATA PELAJARAN | MATERI | |
|---|---|---|
| Matematika | Program Linear Dua Variabel | |
| **MODEL PEMBELAJARAN** | **ALOKASI WAKTU** | **BENTUK KEGIATAN** |
| ProblemBasedLearning (PBL) | 2× 45 menit | Individudan kelompok |

## Tujuan Pembelajaran

*Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik mampu:*

1. Mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi kendala, dan fungsi tujuan dalam permasalahan produksi.
2. Menyusun model matematika program linear dua variabel dari situasi nyata.
3. Menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
4. Menentukan nilai optimum menggunakan metode titik pojok.
5. Menghubungkan konsep program linear dengan aktivitas ekonomi dan budaya pada industri batik dan tenun tradisional.
6. Menjelaskan pentingnya matematika dalam membantu pengrajin mengambil keputusan produksi.

## Petunjuk Pengerjaan

**1 Baca masalah**
Pahamiceritadandatayang diberikan.

**2 Diskusikan**
Bertukar pendapatdengan anggota kelompok.

**3 Susun model**
Tulis fungsitujuandankendala.

**4 Gambar grafik**
Tentukandaerahpenyelesaian dan titik pojok.

**5 Hitung nilai optimum**
Gunakan metode titik pojok.

**6 Tulis kesimpulan**
Jelaskanhasildanmaknanyabagi pengrajin.



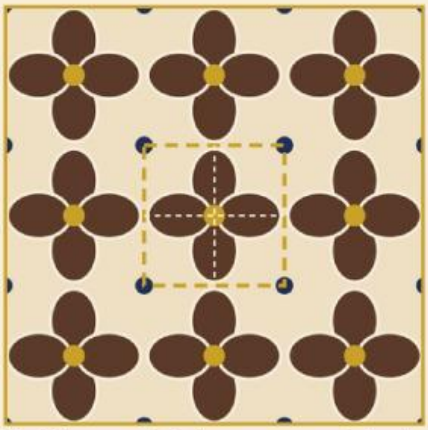
LIVEWORKSHEETS

PENDEKATAN ETNOMATEMATIKA

# Ayo Mengenal Etnomatematika

## Apa itu etnomatematika?

Etnomatematikaadalahkajiantentang hubungan antara matematika dan budaya. Matematika tidak hanya ada di dalam buku, tetapi juga hidup dalam kegiatan pengrajin batik dan tenun.



*Motif kawung: kotak emas menandai satu ubin yang berulang.*

**Pola geometris**
Kawung dan parang tersusun dari elips, lingkaran, dan garis.

**Pengulangan motif**
Satu motif disalin berulang secara teratur pada seluruh kain.

**Pengukuran bahan**
Panjang kain, lebar kain, dan banyak benang dihitung dengan teliti.

**Perhitungan biaya**
Biaya bahan, upah, dan harga jual menentukan keuntungan.

**Perencanaan produksi**
Jumlah kain disesuaikan dengan waktu kerja dan bahan yang tersedia.

## Ayo Amati dan Jawab

1. Bangun datar apa saja yang kamu temukan pada motif kawung di atas?

2. Bagian mana yang berulang, dan bagaimana pengulangannya terjadi?

3. Sebutkan satu contoh perhitungan matematika yang diperlukan saat membuat selembar kain batik atau tenun.

PERTANYAAN PEMANTIK

*"Bagaimana matematika dapat membantu pengrajin batik dan tenun menentukan jumlah produksi agar keuntungan maksimal tanpa melebihi keterbatasan bahan dan waktu kerja?"*



LIVEWORKSHEETS

ORIENTASI PADA MASALAH

# Orientasi Masalah Kontekstual

### Cerita dari Sanggar Cipta Nusantara

Sanggar Cipta Nusantara (nama rekaan) adalah UMKM kerajinan kain tradisional di sebuah desa pengrajin. Sanggar ini membuat dua jenis produk, yaitu kain batik tulis dan kain tenun tradisional. Pada satu periode produksi, pemilik sanggar harus menentukan banyak kain yang dibuat, karena jam kerja dan persediaan bahan baku terbatas. Bantulah pemilik sanggar mengambil keputusan terbaik!



Produk 1

**Kain batik tulis**

Digambar dengan canting dan malam, lalu diwarnai. Motifnya berulang, misalnya kawung dan parang.



Produk 2

**Kain tenun tradisional**

Dibuat dengan menyilangkan benang lungsin dan pakan pada alat tenun. Motifnya berpola geometris.

### Data Simulasi Produksi

| Produk | Waktu kerja per kain | Bahan baku per kain | Keuntungan per kain |
|---|---|---|---|
| **Kain batik tulis** | 4 jam | 2 unit | Rp150.000 |
| **Kain tenun tradisional** | 2 jam | 4 unit | Rp120.000 |
| **Ketersediaan maksimum** | **40 jam** | **32 unit** | — |

*Catatan: angka-angka di atas adalah data simulasi untuk pembelajaran, bukan data faktual dari industri tertentu.*

PERMASALAHAN

*"Berapa jumlah kain batik tulis dan kain tenun tradisional yang sebaiknya diproduksi agar keuntungan maksimal tanpa melampaui persediaan bahan baku dan jam kerja?"*



LIVEWORKSHEETS

# Ayo Menyelidiki

*Diskusikanbersamakelompokmu,lalutuliskan model matematika dari masalah pada halaman 4.*

## 1 Tentukan variabel keputusan

*Apayanginginkamutentukanjumlahnya? Tuliskan arti x dan y.*

x = ----------

y = ----------

## 2 Identifikasi kendala

*Berapa jamkerjadanbahanbaku yang dibutuhkan, dan berapa batas ketersediaannya?*

| Kendala jam kerja | Kendala bahan baku |
|---|---|
| ---------- | ---------- |

## 3 Tulis fungsi tujuan

*Apayangingindimaksimalkan? Tuliskan fungsi keuntungannya.*

f(x, y) = ----------

## 4 Tentukan syarat nonnegatif

*Bolehkahjumlahkainbernilainegatif? Tuliskan syaratnya.*

Syarat: ----------

## 5 Susun model matematika yang lengkap

*Gabungkansemuahasildiatasmenjadisatumodelprogram linear.*

Fungsi tujuan: ----------

Kendala 1: ----------

Kendala 2: ----------

Syarat: ----------



LIVEWORKSHEETS

# Ayo Menggambar dan Menganalisis

*Gunakanmodel matematikadari halaman5.Kerjakanlangkahdemilangkah.*

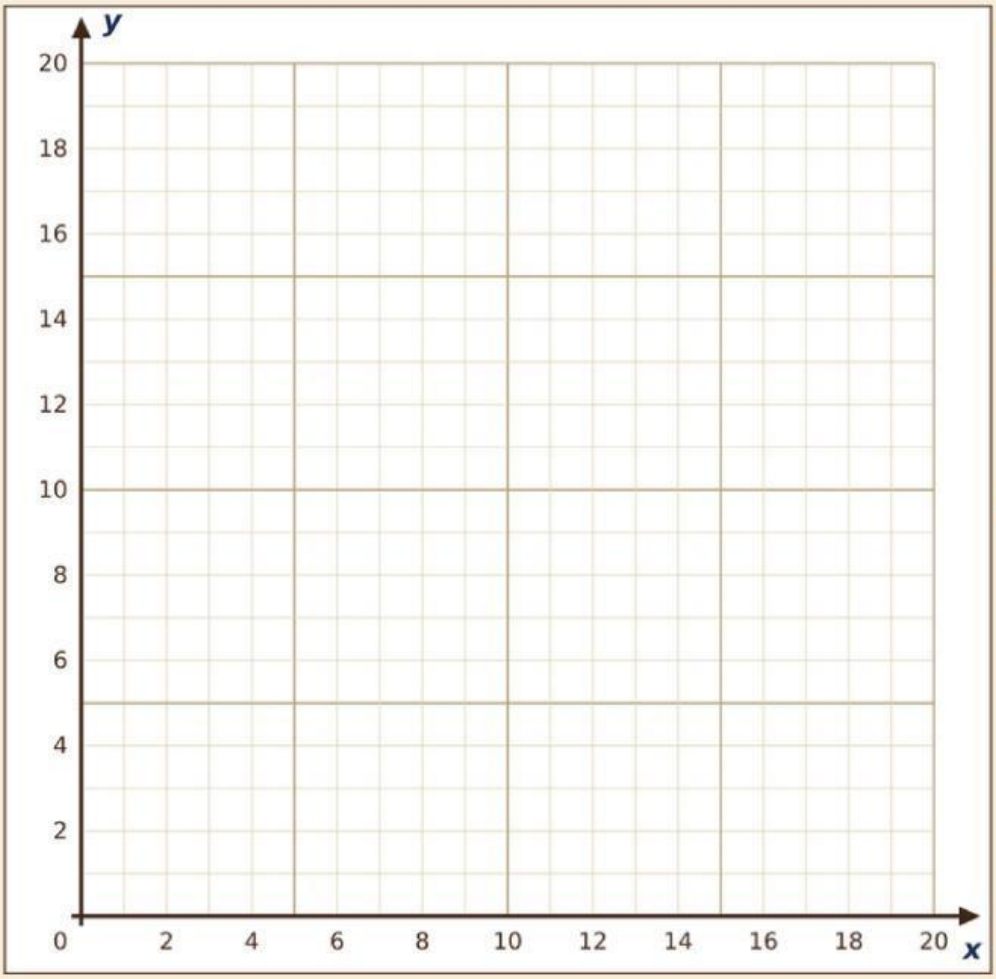
**1** **Ubah pertidaksamaan kendala menjadi persamaan garis**

Garis 1: .....

Garis 2: .....

**2** **Tentukan titik potong garis dengan sumbu**

| Garis | Sumbu x (y = 0) | Sumbu y (x = 0) |
|---|---|---|
| Garis 1 | | |
| Garis 2 | | |




**3** Gambarlah kedua garis kendala pada bidang koordinat.

**4** Arsirlah daerah penyelesaian yang memenuhi semua kendala.

**5** Tuliskan titik-titik pojok daerah penyelesaian.

( , )

( , )

( , )

( , )

**6** **Jelaskan cara kamu menentukan daerah penyelesaian (misalnya dengan uji titik).**

.....

.....



LIVEWORKSHEETS

# Ayo Menentukan Keuntungan Maksimal

*Hitungnilaifungsi tujuanpadasetiaptitikpojok,lalubandingkanhasilnya.*

| Titik pojok (x, y) | Jumlah kain batik (x) | Jumlah kain tenun (y) | Keuntungan f(x, y) = ..... (Rp) |
|---|---|---|---|
| ( , ) | | | |
| ( , ) | | | |
| ( , ) | | | |
| ( , ) | | | |
| ( , ) | | | |

**Keuntungan maksimal = Rp** ----------

**1** **Titik pojok mana yang menghasilkan keuntungan terbesar?**

---

**2** **Berapa kain batik dan kain tenun yang perlu diproduksi?**

---

**3** **Apakah solusi tersebut memenuhi seluruh kendala? Buktikan dengan substitusi.**

---

---

**4** **Apa makna solusi optimal tersebut bagi pengrajin?**

---

---



LIVEWORKSHEETS

# Ayo Merefleksikan dan Menyimpulkan

**1** Apa hubungan antara program linear dan kegiatan produksi kain tradisional?

---

---

**2** Bagaimana keterbatasan bahan baku dan waktu memengaruhi keputusan produksi?

---

---

**3** Apa manfaat matematika bagi keberlangsungan usaha kerajinan tradisional?

---

---

**4** Bagaimana budaya lokal dapat menjadi sumber pembelajaran matematika yang bermakna?

---

---

**KESIMPULANKU**

---

---

---

---

*Matematika tidak hanya dipelajari di kelas, tetapi juga digunakan dalam kehidupan ekonomi dan pelestarian budaya.*



LIVEWORKSHEETS

LEMBAR PENILAIAN

# Rubrik Penilaian

| Aspek yang dinilai | Skor 4<br>Sangat baik | Skor 3<br>Baik | Skor 2<br>Cu kup | Skor 1<br>Perlu bimbingan | Skor |
|---|---|---|---|---|---|
| **1. Ketepatan menentukan variabel** | Variabel x dan y ditentukan tepat, lengkap dengan arti dan satuannya. | Variabel tepat, tetapi arti atau satuannya kurang lengkap. | Hanya satu variabel yang tepat atau arti variabel kurang jelas. | Variabel belum tepat atau belum ditentukan. | |
| **2. Ketepatan menyusun model matematika** | Fungsi tujuan, semua kendala, dan syarat nonnegatif tepat dan lengkap. | Model tepat, tetapi satu unsur kurang lengkap atau ada kesalahan kecil. | Hanya sebagian unsur model yang tepat. | Model belum tepat atau belum disusun. | |
| **3. Ketepatan menggambar grafik dan menentukan daerah penyelesaian** | Garis, titik potong, daerah penyelesaian, dan titik pojok tepat serta rapi. | Grafik tepat, tetapi ada kekeliruan kecil pada arsiran atau titik pojok. | Hanya garis kendala yang tergambar; daerah atau titik pojok belum tepat. | Grafik belum tepat atau belum dibuat. | |
| **4. Ketepatan menghitung nilai optimum** | Nilai fungsi tujuan di semua titik pojok benar; nilai optimum dan solusinya tepat. | Perhitungan benar, tetapi kesimpulan nilai optimum kurang lengkap. | Sebagian perhitungan benar; nilai optimum belum tepat. | Perhitungan belum benar atau belum dilakukan. | |
| **5. Kemampuan menjelaskan hubungan matematika dengan budaya** | Menjelaskan hubungan dengan alasan dan contoh yang tepat. | Menjelaskan hubungan dengan alasan tepat, tetapi contoh kurang. | Penjelasan masih umum dan kurang berkaitan dengan konteks. | Belum dapat menjelaskan hubungan matematika dan budaya. | |
| **6. Kemampuan bekerja sama dan mengomunikasikan hasil** | Aktif berdiskusi, menghargai pendapat, dan menyampaikan hasil dengan jelas. | Aktif berdiskusi, tetapi penyampaian hasil kurang jelas. | Kurang aktif; perlu didorong untuk berdiskusi dan menyampaikan hasil. | Tidak terlibat dalam kerja kelompok. | |

**Skor total = ..... / 24** **Nilai = (skor total ÷ 24) × 100 = .....**

**Catatan guru**

---

---

**Guru mata pelajaran**

---

*Tanda tangan dan nama*



LIVEWORKSHEETS