

# BUKU CATATAN MISI Lembar Kerja Murid (LKM) SIKLUS 2

PRANATA MANGSA & KONSTELASI  
BINTANG (WALUKU & WULUH)

BERBASIS ARNOTOBOOK DAN AUGMENTED REALITY (AR)  
MODEL: *GUIDED INQUIRY*

Nama Anggota : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

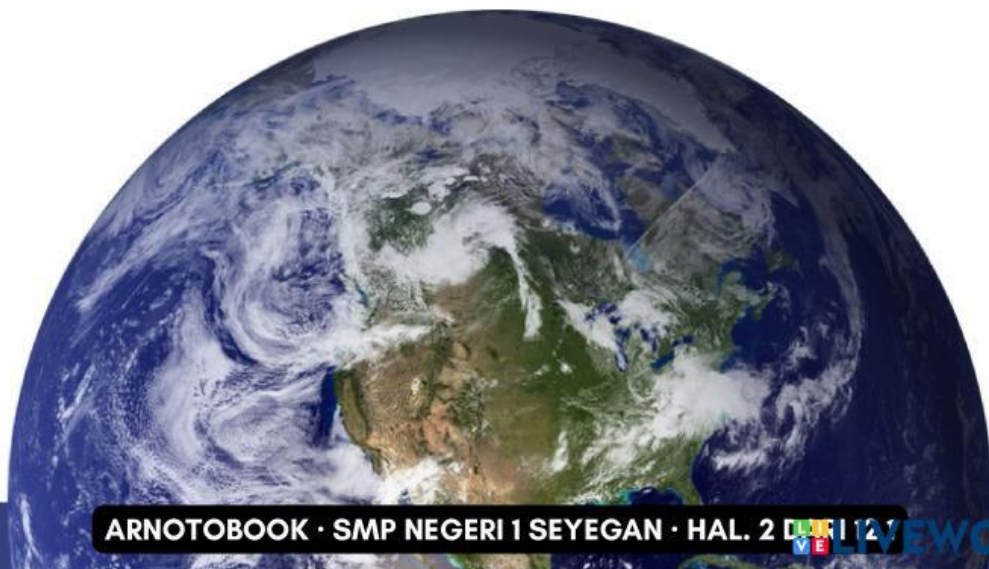
KELAS : \_\_\_\_\_

Tanggal: \_\_\_\_\_

PENYUSUN: NISA'UL MUTOHAROH, S.PD.

# DAFTAR ISI

Halaman Sampul (Cover).....	1
Daftar Isi.....	2
Petunjuk Penggunaan LKM.....	3
Petunjuk Penggunaan ARNOTOBOOK & AR.....	3
Kompetensi & Tujuan Pembelajaran.....	4
TAHAP 1 – Orientasi: Ilmu Titen & Langit Malam.....	5
TAHAP 2 – Merumuskan Masalah.....	6
TAHAP 3 – Menyusun Hipotesis.....	7
TAHAP 4 – Eksplorasi: Misi AR 4 (Bola Langit).....	8
TAHAP 4 – Eksplorasi: Misi Stellarium (Wuluh/Pleiades).....	9
TAHAP 5 – Analisis Data.....	10
TAHAP 6 – Kesimpulan & Debat Sains.....	11
Refleksi Diri Murid.....	12
Lembar Penilaian Guru.....	12



# PETUNJUK PENGGUNAAN LKM

## Cara Pengerjaan

- LKM ini dikerjakan secara berkelompok (3-4 orang per kelompok) dalam tim DETEKTIF ANTARIKSA.
- Siklus 2 diselesaikan dalam satu pertemuan (3 JP = 120 menit). Kelola waktu dengan baik!
- Baca instruksi setiap tahap sebelum mengerjakan. Perhatikan halaman ARNOTOBOOK yang dirujuk.
- Gunakan dua teknologi sekaligus: AR (Assemblr EDU) untuk Tahap 4 Misi 1, dan Stellarium Web untuk Tahap 4 Misi 2.
- Diskusikan setiap jawaban bersama. Di akhir, ada Tantangan Debat Sains – persiapkan argumen terbaikmu!
- Serahkan LKM ini kepada guru bersama jawaban Post-test.



# PETUNJUK PENGGUNAAN ARNOTOBOOK, AR & STELLARIUM

## A. Memindai Marker AR (Assemblr EDU):

- 1.1. Buka aplikasi Assemblr EDU pilih mode 'Scan AR'.
- 2.2. Arahkan kamera ke marker pada halaman ARNOTOBOOK yang ditunjuk.
- 3.3. Tunggu objek 3D muncul. Gunakan ► (Play), || (Pause), dan geser jari untuk memutar objek.

## B. Menggunakan Stellarium Web:

- 1.4. Buka browser di HP/tablet masuk ke tautan/QR Stellarium pada ARNOTOBOOK Halaman 35.
- 2.5. Klik ikon Waktu (🕒) di panel bawah ubah bulan ke Juni s.d. Desember secara bergantian.
- 3.6. Di kolom pencarian (🔍), ketik nama bintang: 'Pleiades' (Lintang Wuluh) atau 'Orion' (Lintang Waluku).
- 4.7. Amati kapan bintang tersebut muncul di ufuk timur (horizon timur). Catat bulannya di tabel!
- 5.8. Jika Stellarium lambat: minta satu anggota yang HPnya lebih lancar yang mengoperasikan, lalu amati bersama.

### ! Kendala Teknis:

● AR gagal: periksa pencahayaan dan posisi marker.

Stellarium tidak bisa dibuka: hubungi guru untuk ditampilkan di layar bersama.



# KOMPETENSI & TUJUAN PEMBELAJARAN

## Kognitif

Menghubungkan fenomena revolusi Bumi dengan perubahan rasi bintang yang tampak di langit malam secara akurat.

## Psikomotorik

Terampil menggunakan model AR Bola Langit (Halaman 30) dan simulator Stellarium (Halaman 35) untuk memvalidasi data astronomi Pranata Mangsa.

## Afektif

Menyadari validitas saintifik dalam pengetahuan lokal (Etnosains) dan mengevaluasi miskonsepsi astronomi dengan berpikir kritis.

- Materi Pokok: Revolusi Bumi, Konstelasi Bintang (Orion/Waluku & Pleiades/Wuluh), dan Pranata Mangsa
- Alokasi Waktu: 3 JP (Pertemuan III – 120 menit, satu kali pertemuan)
- Teknologi yang Digunakan: ARNOTOBOOK + Assemblr EDU (AR 4) + Stellarium Web



## TAHAP 1: ORIENTASI – ILMU TITEN & LANGIT MALAM

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 25 – 26

#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 25. Simak kisah 'Ilmu Titen' tentang membaca langit. Lalu, amati video animasi pergerakan bintang pada Halaman 26.

I.1 Apa yang dimaksud dengan 'Ilmu Titen' dalam tradisi Jawa? Mengapa kemampuan mengamati langit malam sangat penting bagi para petani leluhur kita?

---



---

I.2 Dalam video animasi Halaman 26, kamu melihat bintang-bintang bergerak. Menurutmu, apakah bintang-bintang itu benar-benar bergerak berpindah tempat? Atau ada penjelasan lain?

---



---

#### Interupsi Kognitif

Posisi bintang-bintang di luar angkasa sebenarnya relatif tetap selama ribuan tahun — jarak antar bintang terlalu jauh untuk berubah dalam satu generasi manusia. Lalu, mengapa Lintang Waluku hanya muncul di bulan-bulan tertentu? Misi kita hari ini adalah menjawab misteri ini!



## TAHAP 2: MERUMUSKAN MASALAH

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 28

#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 28. Baca teks tentang Lintang Waluku dan Lintang Wuluh. Berdasarkan fakta bahwa posisi bintang relatif tetap, tetapi hanya terlihat di bulan tertentu, rumuskan pertanyaan misimu!

2.1 Tuliskan satu pertanyaan besar yang ingin kelompokmu pecahkan dalam misi ini!

Pertanyaan Misi Kami:

---



---



---

Kata kunci yang bisa membantu: "mengapa",  
"bagaimana", "apa yang menyebabkan"

2.2 Apa perbedaan antara 'bintang berpindah tempat' dan 'arah pandang Bumi yang berubah'? Diskusikan dengan bahasamu sendiri!

---



---



## TAHAP 3: MENYUSUN HIPOTESIS

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 29

#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 29. Baca dua pilihan hipotesis yang tersedia di e-book. Diskusikan bersama kelompok, pilih yang paling logis, dan tuliskan alasannya!

**3.1 Pilih hipotesis yang menurut kelompokmu paling masuk akal:**

A. Bintang-bintang bersembunyi di balik awan angkasa pada bulan-bulan tertentu sehingga tidak terlihat dari Bumi.

---

B. Revolusi Bumi menyebabkan arah pandang malam hari berubah sepanjang tahun, sehingga rasi bintang yang tampak juga berbeda-beda.

---

**3.2** Pilihan kelompok kami adalah opsi: -----

Alasan kami memilihnya:

---



---



## TAHAP 3: MENYUSUN HIPOTESIS

### PERTEMUAN I · ARNOTOBOOK HALAMAN 13

#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 13. Baca tiga pilihan hipotesis yang tersedia. Diskusikan bersama kelompok, lalu pilih satu dan tuliskan alasan logis kalian!

3.1 Hipotesis mana yang dipilih kelompokmu? Lingkari dan tuliskan alasannya.

- A. Matahari memang bergerak bebas mengitari Bumi ke Utara dan Selatan.  
\_\_\_\_\_
- B. Bumi berputar pada porosnya dengan posisi tegak lurus sempurna.  
\_\_\_\_\_
- C. Bumi bergerak mengelilingi Matahari dengan posisi poros (sumbu) yang miring.  
\_\_\_\_\_

3.2 Pilihan kelompok kami adalah opsi: \_\_\_\_\_

Alasan kami memilihnya:

---



---



## TAHAP 4: EKSPLORASI – MISI AR 4 (BOLA LANGIT)

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 30 · 'MEMAHAMI BOLA LANGIT'

#### Instruksi:

Pindai MARKER AR 4 pada ARNOTOBOOK Halaman 30. Kamu akan melihat model 3D Bola Langit dengan Bumi di tengahnya dan bintang-bintang mengelilinginya. Putar objek dan amati posisi Bumi saat bulan Januari dibandingkan bulan Juli!

#### ✔ Checklist Sebelum Memulai AR

- Aplikasi Assemblr EDU sudah terbuka di mode Scan AR.
- Pencahayaan ruangan cukup terang.
- Marker AR pada halaman 14 terlihat jelas (tidak terlipat/tertutup).
- Seluruh anggota kelompok siap mengamati bersama.

4.1 Ketika kamu memutar Bola Langit ke posisi Bumi di bulan Januari, rasi bintang apa sajakah yang terlihat di langit malam sisi kanan (timur)?

Jawaban: .....

4.2 Ketika kamu memutar Bola Langit ke posisi Bumi di bulan Juli, rasi bintang apa sajakah yang terlihat di langit malam sisi kanan (timur)?

Jawaban: .....

4.3 Apa yang terjadi pada rasi bintang yang tadinya terlihat di bulan Januari, ketika Bumi berpindah ke posisi bulan Juli? Mengapa demikian?

Jawaban: .....

## TAHAP 4: EKSPLORASI – MISI STELLARIUM (WULUH/PLEIADES)

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 35

#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 35 dan scan QR untuk membuka Stellarium Web. Atur lokasi ke Indonesia (Yogyakarta). Geser waktu dari bulan Juni hingga Desember. Cari kapan Lintang Wuluh (Pleiades) mulai terbit di ufuk timur!

Posisi Bulan	Wuluh (Pleiades) terlihat di timur?	Waluku (Orion) terlihat di timur?	Kira-kira jam berapa terbit?	Catatan Tambahan
Juni	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)
Juli	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)
Agustus	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)
September	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)
Oktober	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)
November	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)
Desember	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)	(Ya / Tidak / -)

4.6 Selain Juni dan Desember, menurutmu di bulan apa lagi posisi Kutub Utara dan Selatan menerima cahaya secara seimbang? Mengapa?

---



---

4.6 Keteraturan muncul-tidaknya bintang ini sama setiap tahun. Apakah itu kebetulan? Apa yang membuatnya terjadi secara teratur?

---

## TAHAP 5: ANALISIS DATA – MENGHUBUNGKAN FAKTA

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 38 – 39

#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 38-39. Gabungkan data AR 4 dan data Stellarium yang sudah kamu kumpulkan. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan berikut!

5.1 Apakah ada hubungan antara posisi Bumi dalam orbitnya (data AR 4) dengan rasi bintang yang terlihat dari Bumi (data Stellarium)? Jelaskan korelasinya!

---



---

5.2 Jika bintang-bintang posisinya tetap di luar angkasa, mengapa dari sudut pandang manusia di Bumi, rasi bintang tertentu hanya muncul di bulan-bulan tertentu? (Kaitkan dengan revolusi Bumi!)

---



---

5.3 Leluhur kita menggunakan kemunculan Lintang Wuluh sebagai tanda musim tanam dalam sistem Pranata Mangsa. Berdasarkan data Stellarium-mu, apakah penanda ini bisa diandalkan secara sains? Jelaskan!

---



---

## TAHAP 5: ANALISIS DATA – MENGHUBUNGKAN FAKTA

### PERTEMUAN III · ARNOTOBOOK HALAMAN 38 – 39

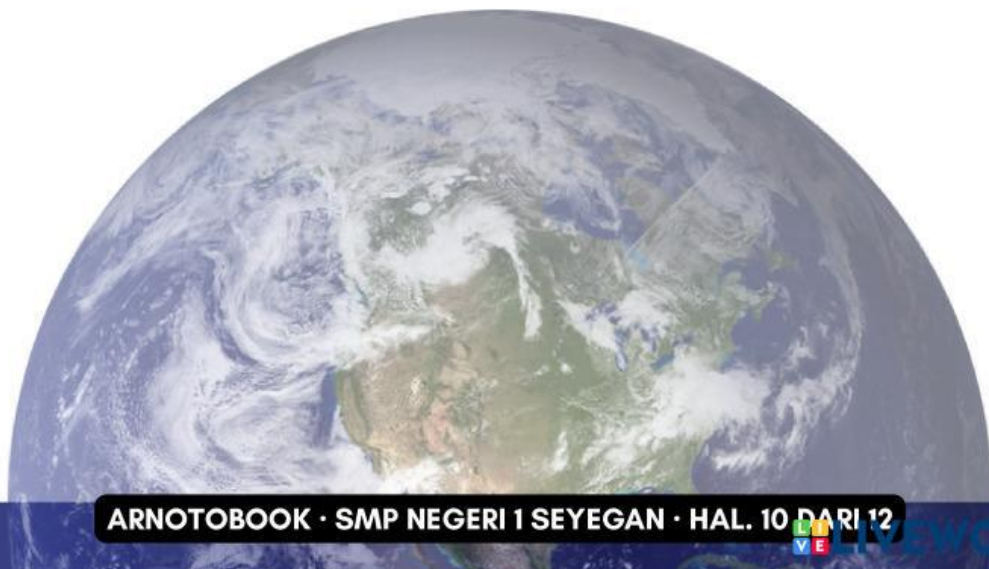
#### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 38-39. Gabungkan data AR 4 dan data Stellarium yang sudah kamu kumpulkan. Diskusikan bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan berikut!

5.4 Kamu sudah menemukan bahwa kalender Pranata Mangsa dibuat berdasarkan letak rasi bintang. Coba baca 'INFO DETEKTIF' di ARNOTOBOOK. Menurutmu, mengapa kalender Pranata Mangsa (Bintang) dan kalender Hijriah (Fase Bulan) memiliki jumlah hari yang berbeda dalam satu tahun?

---

---



## TAHAP 6: KESIMPULAN – MISI BERHASIL! PERTEMUAN II · ARNOTOBOOK HALAMAN 21

### Instruksi:

Buka ARNOTOBOOK Halaman 40-41. Susun kesimpulan akhir kelompokmu, lalu hadapi Tantangan Debat Sains di bagian bawah!

#### ⚠ Syarat Wajib Kesimpulan

Kesimpulan kelompokmu WAJIB mengandung ketiga kata kunci berikut:

**Revolusi Bumi**

**Konstelasi / Rasi Bintang**

**Pranata Mangsa**

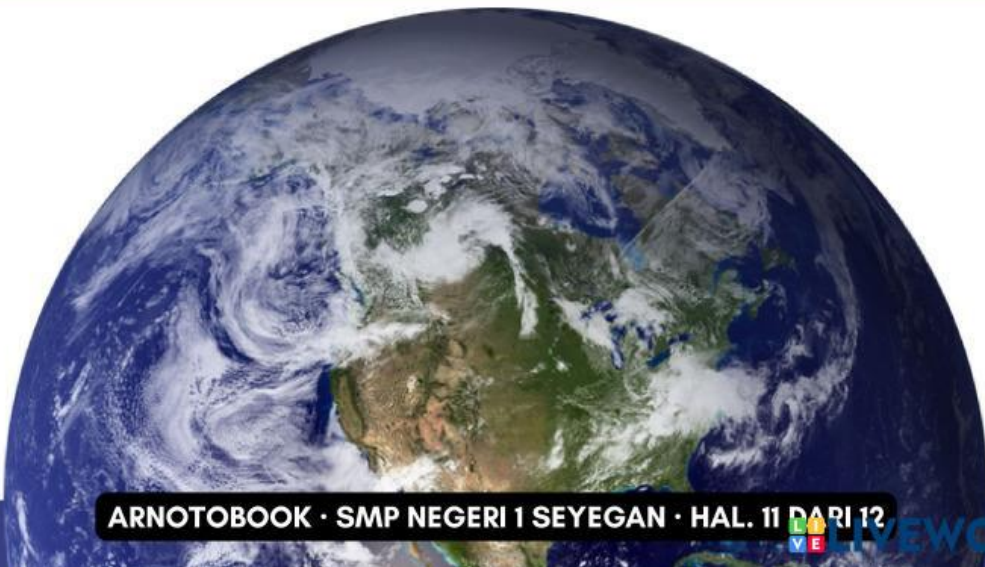
6.1 Apakah hipotesis awal kelompokmu (Tahap 3) terbukti benar atau perlu direvisi? Jelaskan!

---



---

6.2 KESIMPULAN AKHIR KELOMPOK KAMI:



## TAHAP 6: KESIMPULAN – MISI BERHASIL! PERTEMUAN II · ARNOTOBOOK HALAMAN 21

### TANTANGAN DEBAT SAINSI!

Pernyataan yang harus kamu sanggah:

”Bentuk rasi bintang Waluku (Orion) berubah setiap tahun dan posisinya bergeser karena pemanasan global memengaruhi atmosfer Bumi.”

6.3 Tuliskan sanggahan ilmiah kelompokmu! Gunakan bukti dari data AR dan Stellarium yang sudah kamu kumpulkan.

---

---

Fakta sains yang kami gunakan sebagai bukti:

---

---

