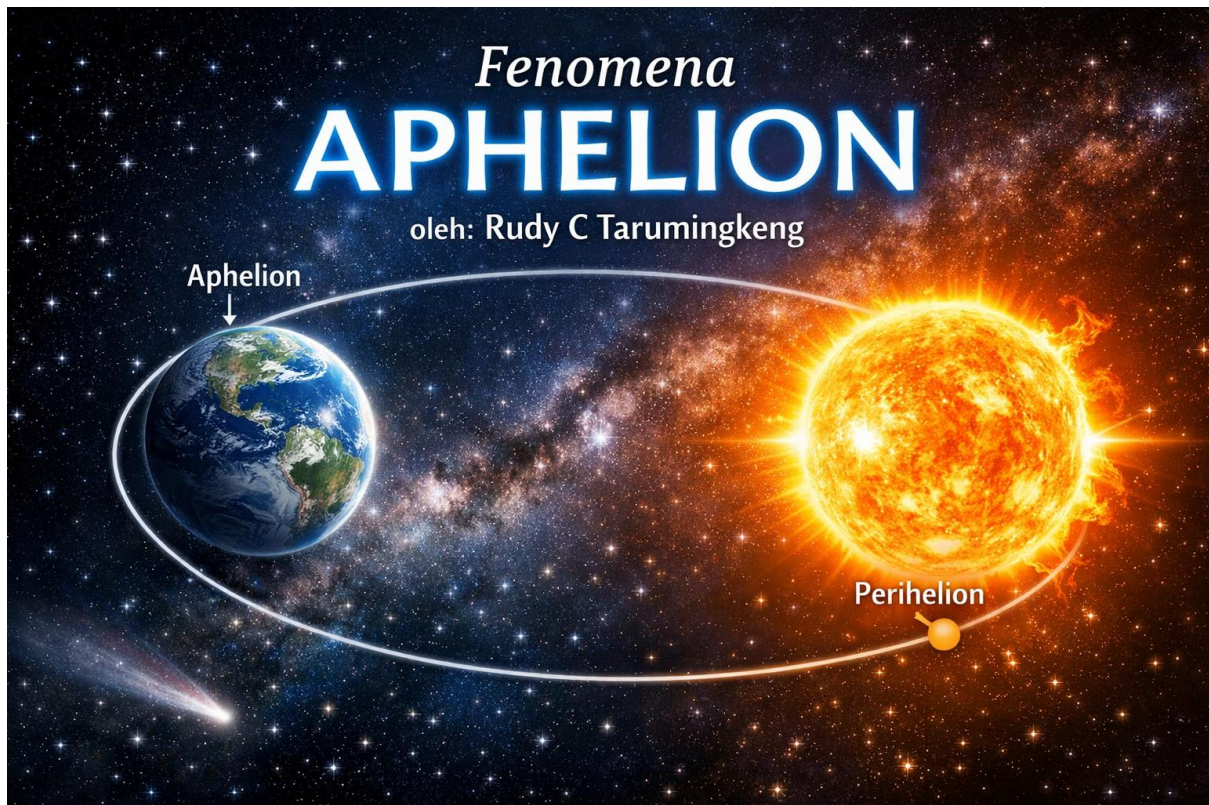




Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

Professor of Management NUP: 9903252922

Rector, Cenderawasih State University, Papua (1978-1988)

Rector, Krida Wacana Christian University, Jakarta (1991-2000)

Chairman, Board of Professors, IPB-University, Bogor (2005-2006)

AI - BigData Analyst, Concurrently Chairman, Academic Senate, IBM-ASMI, Jakarta

RudyCT Academic Series

15 January 2026

rudyc75@gmail.com

FENOMENA APHELION

Pendahuluan: mengapa “Aphelion” sering ramai dibicarakan?

Setiap memasuki puncak musim kemarau—khususnya sekitar Juli—publik sering menerima pesan berantai: *“Bumi sedang berada pada titik terjauh dari Matahari (aphelion), jadi suhu akan lebih dingin; waspada flu, batuk, dan sebagainya.”* Narasi semacam ini menarik karena terdengar ilmiah (ada istilah astronomi), tetapi sering melompat terlalu jauh dari fakta astronomi ke kesimpulan meteorologis. BMKG berulang kali menegaskan bahwa aphelion memang fenomena astronomi yang terjadi tahunan, namun dampaknya terhadap cuaca permukaan di Indonesia sangat kecil; rasa “dingin” pada periode Juli–September jauh lebih masuk akal dijelaskan oleh dinamika monsun dan kondisi atmosfer yang kering serta langit cerah. ([BMKG](#))

Akan tetapi, “kecil” bukan berarti “tidak penting.” Aphelion justru sangat penting sebagai pintu masuk untuk memahami beberapa konsep inti sains: bentuk orbit elips, hukum Kepler, variasi jarak Bumi–Matahari, perubahan kecil pada energi surya yang diterima Bumi, serta perbedaan tegas antara penyebab musim (kemiringan sumbu Bumi) dan penyebab cuaca harian (proses atmosfer). Dengan kata lain, aphelion adalah contoh klasik: fenomena nyata, terukur, dan rutin—yang sering disalahpahami karena kita mencampuradukkan level penjelasan (astronomi vs meteorologi).

Tulisan ini menjelaskan fenomena aphelion secara akademik tetapi tetap naratif: dimulai dari definisi, mekanisme orbit, implikasi fisika radiasi,

sampai pada studi kasus misinformasi aphelion di Indonesia (dan mengapa BMKG mengoreksinya). Saya juga menutup dengan cara memaknai aphelion sebagai bahan ajar lintas disiplin: sains, literasi data, dan komunikasi publik.

1) Definisi dan konsep dasar: apa itu aphelion?

Secara sederhana, **aphelion** adalah **titik pada orbit sebuah benda langit ketika jaraknya paling jauh dari Matahari**. Definisi ini berlaku untuk planet, komet, asteroid, atau wahana antariksa yang mengorbit Matahari. (cneos.jpl.nasa.gov)

Kebalikan dari aphelion adalah **perihelion**, yaitu titik ketika benda tersebut berada **paling dekat** dari Matahari. Dua titik ini disebut **apsides** (pasangan titik ekstrem jarak pada orbit elips). Di level konsep, aphelion dan perihelion adalah “penanda ekstrem” dari orbit elips: jika kita berjalan mengikuti lintasan Bumi mengelilingi Matahari, maka ada satu momen ketika Bumi mencapai jarak maksimum (aphelion) dan satu momen ketika Bumi mencapai jarak minimum (perihelion).

Pada Bumi, **aphelion biasanya terjadi pada awal Juli** (sekitar 4–6 Juli), sedangkan **perihelion terjadi pada awal Januari** (sekitar 3–5 Januari). ([Time and Date](#))

Catatan tanggal yang konkret (relevan dengan tahun berjalan)

Untuk **tahun 2026**, data astronomi populer menunjukkan:

- **Perihelion:** 3 Januari 2026 (jarak sekitar **147.099.894 km**)
- **Aphelion:** 6 Juli 2026 (jarak sekitar **152.087.774 km**) ([Time and Date](#))

Karena sumber ini menampilkan waktu dalam zona New York, jika kita konversi kasar ke WIB (UTC+7): New York pada Juli umumnya UTC−4, sehingga 6 Juli 2026 pukul 13:30 di New York kira-kira setara dengan 6 Juli 2026 pukul 17:30 UTC, dan kira-kira **7 Juli 2026 pukul 00:30 WIB**.

(Konversi ini penyesuaian zona waktu; menitnya bisa berbeda tipis tergantung pembulatan.)

2) Mengapa ada aphelion? Orbit elips, bukan lingkaran sempurna

Kunci untuk memahami aphelion adalah menerima fakta bahwa **orbit planet tidak persis lingkaran**, melainkan **elips**. Dalam elips, ada dua titik fokus; untuk orbit planet, **Matahari berada di salah satu fokus**, bukan di pusat elips. Inilah inti **Hukum Kepler I**. ([NASA Science](#))

NASA merangkum tiga hukum Kepler secara ringkas: (1) orbit elips dengan Matahari sebagai fokus, (2) luas sapuan jari-jari orbit per satuan waktu konstan, (3) periode orbit terkait ukuran orbit. ([NASA Science](#)) Dari sudut pandang konsep, hukum-hukum ini menjelaskan dua hal sekaligus:

1. mengapa jarak Bumi–Matahari berubah sepanjang tahun (karena elips), dan
2. mengapa laju gerak Bumi tidak konstan (lebih cepat dekat perihelion, lebih lambat dekat aphelion) sebagai konsekuensi “luas sapuan konstan”.

Seberapa “elips” orbit Bumi?

Orbit Bumi sebenarnya **hampir lingkaran**; ia elips tetapi “sedikit sekali.” Ukuran “ketidakbulatan” ini biasa dinyatakan oleh **eksentrisitas**.

Eksentrisitas orbit Bumi sekitar **0,0167** (angka kecil). Itu sebabnya selisih jaraknya “hanya” beberapa juta kilometer dari rata-rata 1 AU (~150 juta km). ([Wikipedia](#))

Karena orbitnya nyaris lingkaran, aphelion dan perihelion pada Bumi bukan peristiwa dramatis secara kasatmata, tetapi tetap terukur dengan presisi tinggi.

3) Besaran jarak: berapa jauh “lebih jauh”-nya Bumi saat aphelion?

Sumber astronomi populer menyatakan bahwa ketika Bumi berada pada aphelion, jaraknya dari Matahari sekitar **152,1 juta km**, sedangkan saat perihelion sekitar **147,1 juta km**—selisihnya kira-kira **4,8–5,0 juta km**. ([Encyclopedia Britannica](#))

Dengan angka spesifik tahun 2026 dari timeanddate:

- Aphelion 2026 $\approx$ **152.087.774 km**
- Perihelion 2026 $\approx$ **147.099.894 km** ([Time and Date](#))

Selisihnya (sekadar aritmetika):

$$152.087.774 - 147.099.894 = 4.987.880 \text{ km.}$$

Angka ini sering terdengar besar (hampir 5 juta km), tetapi dibanding jarak rata-rata Bumi–Matahari (~ 150 juta km), ini sekitar **3%** saja. Itulah sebabnya, aphelion tidak mengubah “kehidupan sehari-hari” secara ekstrem—meskipun ia tetap memengaruhi beberapa besaran fisika secara halus.

4) Aphelion dan energi Matahari: apakah Bumi menerima energi lebih sedikit?

Secara fisika, intensitas radiasi dari sumber titik ideal menurun mengikuti hukum **invers kuadrat**: kira-kira sebanding dengan $1/r^2$. Jadi, jika jarak meningkat, energi per satuan luas yang diterima berkurang.

Mari kita pakai jarak perihelion dan aphelion (sekitar 147,1 dan 152,1 juta km). Rasio jaraknya:

- $r_{\text{aphelion}} / r_{\text{perihelion}} \approx 152,1 / 147,1 \approx 1,034$

Maka rasio intensitas radiasi:

- $I_{\text{aphelion}} / I_{\text{perihelion}} \approx (r_{\text{perihelion}} / r_{\text{aphelion}})^2 \approx (1/1,034)^2 \approx 0,936$

Artinya, secara kasar **energi Matahari yang diterima Bumi pada aphelion sekitar 6–7% lebih kecil** dibanding perihelion—dalam arti

“pada puncak atas atmosfer” dan bila faktor lain dianggap sama. Jarak-jarak rujukan untuk Bumi ini konsisten dengan ringkasan ensiklopedia dan sumber astronomi yang menyebutkan perbedaan jarak sekitar 4,8–5 juta km. ([Encyclopedia Britannica](#))

Namun, ada tiga klarifikasi penting:

1. **7% bukan berarti suhu udara turun 7%.** Iklim dan cuaca bukan sistem linier sederhana. Atmosfer, awan, uap air, angin, dan lautan menyalurkan energi dengan cara yang kompleks.
2. **Musim tidak ditentukan oleh aphelion/perihelion.** Jika jarak menjadi penentu musim, maka seharusnya seluruh Bumi “serempak” lebih dingin saat aphelion dan “serempak” lebih panas saat perihelion. Faktanya, ketika Bumi berada dekat aphelion pada Juli, Belahan Bumi Utara justru sedang musim panas. Ini membuktikan bahwa jarak bukan penentu utama musim.
3. **Sinyal aphelion mudah “kalah” oleh dinamika regional.** Pengaruh 6–7% tadi adalah variasi global pada tingkat radiasi masuk; sedangkan cuaca harian ditentukan oleh dinamika atmosfer regional yang sangat kuat (monsun, front, siklon, tutupan awan, kelembapan, dan sebagainya).

5) Aphelion dan ukuran tampak Matahari: “Matahari lebih kecil”?

Karena jarak ke Matahari sedikit lebih jauh pada aphelion, diameter sudut Matahari di langit **sedikit lebih kecil** daripada saat perihelion. Ini bukan opini; ini geometri.

Sebuah ringkasan astronomi populer menjelaskan bahwa ukuran tampak Matahari pada perihelion sedikit lebih besar dibanding aphelion, misalnya sekitar **32’31”** pada perihelion versus **31’27”** pada aphelion (angka ini bisa berbeda tipis tergantung tahun dan metode). ([Space](#))

Perbedaannya kecil, sehingga:

- **Tidak terasa** tanpa alat ukur/analisis citra yang baik.
- **Tidak boleh** diamati langsung dengan mata tanpa filter surya yang benar (ini penting untuk keselamatan penglihatan). ([Space](#))

Di sinilah aphelion menjadi contoh bagus tentang “perbedaan yang nyata secara ilmiah” tetapi “tidak dramatis secara pengalaman inderawi.”

6) Aphelion tidak sama dengan “penyebab musim”: kunci ada pada kemiringan sumbu Bumi

Salah satu miskonsepsi paling kuat yang selalu muncul: “Juli dingin karena Bumi jauh dari Matahari.” Secara logika sederhana, itu terdengar masuk akal. Tetapi sains memberi jawaban yang berbeda dan konsisten.

NASA (Space Place) menegaskan bahwa **musim terjadi karena sumbu Bumi miring**; sepanjang tahun, bagian Bumi yang menerima sinar Matahari paling “tegak” bergeser karena kemiringan ini. ([NASA Space Place](#))

Mari kita uraikan secara naratif:

Bayangkan sebuah lampu sorot di panggung (Matahari) dan sebuah bola yang sedikit miring (Bumi). Jika bola tidak miring, daerah “paling terang” akan selalu simetris sepanjang tahun. Tetapi karena bola miring, maka selama setengah tahun, belahan utara lebih “menghadap” lampu (sinar lebih tegak, siang lebih panjang), sedangkan belahan selatan lebih “membelakangi” (sinar lebih miring, siang lebih pendek). Enam bulan berikutnya, situasinya terbalik.

Karena itu:

- Ketika **Belahan Bumi Utara** musim panas (sekitar Juni–Agustus), Bumi justru berada **dekat aphelion** (Juli).
- Ketika **Belahan Bumi Utara** musim dingin (sekitar Desember–Februari), Bumi justru lebih **dekat perihelion** (Januari). ([Time and Date](#))

Jika jarak adalah penyebab musim, pola ini akan terbalik. Fakta bahwa pola tidak terbalik adalah bukti empiris yang sangat kuat.

7) “Jika aphelion bukan penyebab dingin, mengapa Juli sering terasa dingin di Indonesia?”

Di sinilah kita harus membedakan: **musim (season)** berbeda dengan **cuaca (weather)**, dan Indonesia berbeda dengan wilayah empat musim klasik. Indonesia berada di wilayah tropis, sehingga variasi suhu tahunan lebih kecil daripada wilayah lintang tinggi. Namun, Indonesia punya dinamika monsun yang kuat: pergantian pola angin basah dan angin kering.

BMKG menjelaskan bahwa rasa dingin pada puncak kemarau (Juli–September) terutama terkait dengan:

1. **Monsun dingin Australia:** pada Juli, Australia sedang musim dingin. Tekanan udara yang relatif tinggi di Australia mendorong massa udara bergerak ke Indonesia (angin timur–tenggara) membawa karakter udara **lebih dingin dan kering**, terutama memengaruhi wilayah selatan ekuator seperti Jawa–Bali–Nusa Tenggara. ([BMKG](#))
2. **Lintasan melewati perairan yang relatif lebih dingin:** aliran udara melewati Samudra Hindia/Perairan selatan yang pada periode itu dapat memiliki kondisi yang mendukung sensasi lebih sejuk. ([BMKG](#))
3. **Langit lebih cerah dan uap air lebih sedikit:** pada kemarau, tutupan awan berkurang. Uap air adalah “penyimpan” panas yang efektif; ketika uap air rendah, panas yang dipancarkan bumi pada malam hari lebih mudah “lepas” ke angkasa, sehingga suhu malam–pagi turun lebih nyata. BMKG menggambarkan proses ini sebagai pelepasan radiasi gelombang panjang yang tidak tertahan

oleh awan/uap air, sehingga udara dekat permukaan menjadi lebih dingin pada malam sampai pagi. ([BMKG](#))

Studi kasus naratif: Dieng dan “embun upas”

BMKG bahkan menyebutkan fenomena tahunan di dataran tinggi seperti Dieng: ketika kemarau dan langit cerah, pendinginan malam hari bisa cukup kuat sehingga muncul **embun es** (sering disebut *embun upas*), yang oleh sebagian orang disangka “salju.” Penjelasan ini konsisten dengan mekanisme atmosfer lokal, bukan jarak Bumi–Matahari. ([BMKG](#))

Studi kasus observasional (data BMKG)

Dalam rilis 2018, BMKG mengaitkan suhu sangat rendah (misalnya $<15^{\circ}\text{C}$) yang tercatat di beberapa lokasi dengan karakter **dataran tinggi/kaki gunung** (contoh: Frans Sales Lega/NTT, Wamena/Papua, Tretes/Pasuruan), bukan dengan aphelion sebagai pemicu utama. BMKG menyimpulkan pengaruh aphelion terhadap penurunan suhu di Indonesia **kurang signifikan**. ([BMKG](#))

Dengan demikian, “Juli lebih dingin” bisa benar secara pengalaman sebagian orang—tetapi *penjelasannya* bukan aphelion, melainkan kombinasi monsun + kekeringan atmosfer + radiasi malam + topografi.

8) Mengapa misinformasi aphelion begitu mudah menyebar?

Fenomena sosial ini menarik: aphelion adalah istilah ilmiah, sehingga ketika ia muncul dalam pesan berantai, ia memberi “kesan kredibel.” Dalam literasi sains, ini disebut *appeal to scientific authority*—bukan karena sumbernya otoritatif, melainkan karena kosakatanya terdengar ilmiah.

Pola misinformasinya sering begini:

1. Ada fakta: “Bumi sedang aphelion; jarak ke Matahari lebih jauh.” (benar, secara astronomi). ([Time and Date](#))

2. Ditambah asumsi: “kalau lebih jauh, pasti lebih dingin.” (sebagian benar dalam konteks radiasi, tetapi efeknya kecil dan tidak langsung pada cuaca lokal).
3. Diubah menjadi klaim kuat: “Indonesia akan dingin ekstrem; akan ada wabah penyakit.” (loncatan logika).

Karena itulah, instansi resmi seperti BMKG dan Kominfo/Komdigi secara berkala mengeluarkan klarifikasi hoaks yang menekankan bahwa aphelion tidak menyebabkan penurunan suhu ekstrem di Indonesia, dan faktor dominan adalah dinamika atmosfer (monsun, kelembapan, tutupan awan). ([BMKG](#))

Dari sisi akademik, kasus aphelion adalah bahan studi bagus untuk:

- membedakan **korelasi musiman** (aphelion terjadi sekitar Juli; Indonesia juga sering kemarau dan lebih sejuk malam hari pada Juli) dari **kausalitas** (aphelion *bukan* penyebab utama),
- membahas “skala” dalam penjelasan ilmiah: pengaruh global kecil vs pengaruh regional besar,
- menilai kualitas argumen: adakah mekanisme fisika yang lengkap, adakah data pembandingan, adakah otoritas ilmiah yang tepat.

9) Aphelion dalam kerangka Hukum Kepler: konsekuensi gerak yang sering luput

Selain jarak, aphelion menegaskan konsekuensi penting dari Hukum Kepler II: benda langit menyapu luas yang sama dalam waktu yang sama. NASA merangkum prinsip ini: planet menyapu luas orbit yang sama dalam interval waktu yang sama, di bagian mana pun ia berada pada orbitnya. ([NASA Science](#))

Implikasinya:

- Dekat perihelion, Bumi bergerak **lebih cepat**.

- Dekat aphelion, Bumi bergerak **lebih lambat**.

Konsekuensi yang lebih halus—namun menarik untuk edukasi—adalah bahwa “panjang” musim (dalam hitungan hari) tidak persis simetris, karena Bumi tidak melaju dengan kecepatan konstan sepanjang orbit. Ini bukan faktor terbesar, tetapi cukup untuk membuat diskusi ilmiah lebih kaya: sains tidak selalu memberi hasil “bulat dan simetris,” melainkan hasil yang sedikit asimetris tetapi konsisten dengan hukum fisika.

10) Aphelion sebagai “fenomena rutin” yang memperkaya literasi sains

Aphelion sering dipahami hanya sebagai “Bumi jauh dari Matahari.” Padahal, sebagai bahan ajar, aphelion bisa dikembangkan menjadi beberapa “lapisan literasi”:

Lapisan 1 — literasi konsep

- Orbit elips
- Perihelion vs aphelion
- Fokus elips dan posisi Matahari ([NASA Science](#))

Lapisan 2 — literasi kuantitatif

- Menggunakan data jarak (mis. 147,1 vs 152,1 juta km)
- Menghitung selisih dan persentase
- Menggunakan hukum $1/r^2$ untuk memperkirakan variasi radiasi (tanpa menyamakan dengan variasi suhu)

Lapisan 3 — literasi sistem

- Mengapa energi masuk tidak otomatis menjadi perubahan suhu permukaan yang sama besar
- Peran awan, uap air, angin, lautan sebagai “mesin redistribusi energi”

- Perbedaan musim vs cuaca ([NASA Space Place](#))

Lapisan 4 — literasi informasi publik

- Menguji klaim populer: mana data, mana mekanisme, mana sumber?
 - Mengapa istilah ilmiah bisa dipakai untuk hoaks
 - Cara institusi ilmiah menyusun klarifikasi (BMKG) ([BMKG](#))
-

11) Narasi penutup: memaknai aphelion dengan jernih

Aphelion adalah peristiwa astronomi yang elegan: tiap tahun, orbit elips “mengantar” Bumi ke titik terjauhnya dari Matahari—sekitar awal Juli. Ia mengingatkan kita bahwa tata surya bekerja menurut geometri dan hukum gerak yang stabil. Ia juga menunjukkan bahwa perubahan kecil dalam satu variabel (jarak) tidak otomatis menjelaskan fenomena kompleks lain (cuaca lokal), karena atmosfer adalah sistem dinamis yang didorong oleh banyak variabel dominan.

Dalam konteks Indonesia, aphelion sering menjadi “kambing hitam” bagi hawa dingin kemarau. Klarifikasi BMKG memberi pelajaran penting: dingin kemarau lebih terkait dengan monsun dingin dari Australia, udara kering, langit cerah, dan pendinginan radiatif malam hari; aphelion bukan penyebab utama. ([BMKG](#))

Dengan memahami aphelion secara benar, kita memperoleh dua manfaat sekaligus: (1) pemahaman astronomi yang lebih presisi, dan (2) kebiasaan berpikir ilmiah yang lebih matang—membedakan korelasi dari kausalitas, serta membedakan skala global dari dinamika lokal.

Glosarium singkat

- **Aphelion:** titik terjauh suatu orbit dari Matahari. ([Encyclopedia Britannica](#))
 - **Perihelion:** titik terdekat suatu orbit dari Matahari. ([Time and Date](#))
 - **Eksentrisitas:** ukuran “ketidakbulatan” elips; orbit Bumi kecil ($\approx 0,0167$). ([Wikipedia](#))
 - **Monsun dingin Australia:** aliran massa udara dari Australia pada musim dinginnya yang dapat membuat malam/pagi lebih sejuk di wilayah selatan ekuator Indonesia. ([BMKG](#))
 - **Pendinginan radiatif:** pelepasan panas oleh permukaan Bumi pada malam hari; lebih kuat saat langit cerah dan uap air rendah. ([BMKG](#))
-

RPS Mini: Aphelion sebagai Studi Kasus Literasi Sains, Data, dan Komunikasi Publik

1) Identitas Modul

- **Topik:** Aphelion—orbit elips, energi Matahari, miskonsepsi “dingin karena jauh dari Matahari”, dan literasi hoaks.
- **Durasi:** 2 pertemuan (masing-masing 100 menit) *atau* 2×50 menit (disesuaikan).
- **Metode utama:** *problem-based learning*, diskusi berbasis data, *critical media literacy*, latihan hitung sederhana (rasio $1/r^2$).

- **Konteks Indonesia:** Klarifikasi BMKG tentang suhu malam lebih dingin pada kemarau dan penjelasan bahwa aphelion tidak signifikan memengaruhi cuaca permukaan. ([BMKG](#))

2) Capaian Pembelajaran (CPMK)

Setelah modul, mahasiswa mampu:

1. **Menjelaskan** konsep aphelion–perihelion, orbit elips, dan konsekuensi dasar Hukum Kepler (jarak berubah sepanjang orbit). ([NASA Science](#))
2. **Membedakan** penyebab musim (kemiringan sumbu Bumi) dari penyebab cuaca harian (dinamika atmosfer), serta mengoreksi miskonsepsi “musim karena jarak.” ([NASA Space Place](#))
3. **Menghitung** secara sederhana dampak perubahan jarak terhadap intensitas radiasi (prinsip $1/r^2$) dan menafsirkan keterbatasannya untuk menjelaskan suhu lokal.
4. **Menganalisis** pesan viral/hoaks tentang aphelion menggunakan kerangka: klaim–data–mekanisme–otoritas–kesimpulan, merujuk klarifikasi institusi resmi (BMKG/Komdigi). ([Kementerian Komunikasi dan Digital](#))
5. **Menyusun** *public brief* (1 halaman) atau poster edukasi: “Aphelion: benar secara astronomi, tetapi bukan penyebab utama ‘bediding’ di Indonesia.”

3) Indikator Keberhasilan

- Skor kuis konsep ≥ 70 .
- Lembar kerja perhitungan radiasi benar (toleransi kesalahan kecil).
- Analisis hoaks memuat minimal 4 unsur: **klaim, data, mekanisme, sumber otoritatif**, plus rekomendasi komunikasi.
- Produk akhir (brief/poster) memenuhi rubrik (akurasi, kejernihan, sitasi, dan relevansi konteks Indonesia).

4) Materi Inti (ringkas)

- **Astronomi dasar:** orbit elips; Matahari pada salah satu fokus; aphelion–perihelion; kecepatan orbit berubah. ([NASA Science](#))
 - **Musim vs jarak:** musim terjadi karena kemiringan sumbu Bumi; bukan karena Bumi dekat/jauh dari Matahari. ([NASA Space Place](#))
 - **Cuaca Indonesia:** kemarau, langit cerah, rendah uap air, pelepasan radiasi malam, serta pengaruh massa udara dari Australia; aphelion tidak dominan. ([BMKG](#))
 - **Literasi hoaks:** pola misinformasi aphelion (benih fakta → lompatan kausalitas → klaim ekstrem); klarifikasi Komdigi/BMKG. ([Kementerian Komunikasi dan Digital](#))
-

Pertemuan 1 (± 100 menit)

Tema: Aphelion secara ilmiah—konsep orbit, data jarak, dan perhitungan sederhana

A. Narasi pembuka (10 menit)

Dosen memulai dengan skenario kelas:

“Di grup keluarga WhatsApp, ada pesan: *‘Indonesia akan dingin ekstrem karena aphelion.’* Pesan itu memakai istilah astronomi. Tugas kita bukan menertawakan, tetapi memeriksa: apa yang benar, apa yang melompat, dan bagaimana menjelaskannya secara bertanggung jawab.”

B. Mini-lecture: fondasi konsep (25 menit)

- Aphelion = titik terjauh dalam orbit terhadap Matahari; perihelion = terdekat.
- Orbit planet elips; Matahari berada pada salah satu fokus; jarak berubah sepanjang orbit. ([NASA Science](#))
- Tegaskan: “perubahan jarak” itu nyata dan terukur, tetapi harus ditempatkan pada konteks sistem Bumi-atmosfer.

C. Aktivitas 1: “Data & Rasio” (30 menit, berkelompok)

Lembar kerja (disediakan dosen):

1. Beri angka contoh (dosen bisa pakai angka umum: ~147,1 juta km vs ~152,1 juta km).
2. Hitung:
 - Selisih jarak (Δr)
 - Persentase perubahan jarak
 - Perkiraan perubahan intensitas energi Matahari (pakai $1/r^2$):
[
$$\frac{I_{\text{aph}}}{I_{\text{per}}} \approx \left(\frac{r_{\text{per}}}{r_{\text{aph}}} \right)^2$$

]
3. Diskusi singkat: mengapa hasil rasio radiasi **tidak otomatis** menjadi rasio suhu harian di Bogor?

Output kelompok: 1 lembar hasil hitung + 5 kalimat interpretasi.

D. Aktivitas 2: “Konsep check—Kepler 1” (20 menit)

Mahasiswa diminta menggambar sketsa elips sederhana, menandai:

- Fokus (Matahari)
- Posisi Bumi saat aphelion dan perihelion
- Arah perubahan kecepatan (lebih cepat dekat perihelion; lebih lambat dekat aphelion)

Referensi ringkas Kepler dari NASA (dijadikan bacaan wajib). ([NASA Science](#))

E. Penutup (15 menit)

- *Exit ticket* (jawab 3 pertanyaan singkat):
 1. Aphelion itu apa?
 2. Apa satu hal yang sering disalahpahami?

3. Apa yang masih membingungkan?

Tugas rumah 1 (ringkas):

Baca 2 sumber: NASA Space Place tentang musim ([NASA Space Place](#)) dan NASA tentang Kepler ([NASA Science](#)), lalu tulis 150–200 kata: “Mengapa musim bukan karena jarak?”

Pertemuan 2 (±100 menit)

Tema: Mengapa malam kemarau bisa lebih dingin di Indonesia—dan bagaimana membedakan sains vs hoaks

A. Narasi pembuka (10 menit)

Dosen menampilkan dua potongan teks:

- (A) Klaim viral “aphelion → dingin ekstrem → penyakit”
- (B) Penjelasan BMKG tentang kondisi atmosfer kemarau: langit cerah, uap air rendah, radiasi malam, dan pengaruh angin/massa udara. ([BMKG](#))

Mahasiswa diminta menandai: *mana fakta, mana asumsi, mana kesimpulan berlebihan.*

B. Mini-lecture: “Cuaca tropis & bediding” (20 menit)

- Kemarau: awan berkurang → pelepasan panas malam lebih maksimal.
- Uap air rendah → “selimut” atmosfer melemah → suhu minimum malam/pagi turun.
- Pengaruh massa udara dari Australia pada musim dingin selatan.
- Kalimat kunci BMKG: aphelion fenomena astronomis tahunan, tetapi **tidak signifikan** memengaruhi atmosfer permukaan; rasa dingin lebih terkait dinamika atmosfer. ([BMKG](#))

C. Aktivitas utama: Laboratorium Literasi Hoaks (45 menit)

Mahasiswa bekerja dalam kelompok (3–5 orang) memakai **Kerangka 5-Langkah**:

1. **Klaim**: tulis klaim utama pesan viral dalam 1 kalimat.
2. **Data**: data apa yang dipakai? data apa yang hilang? (tanggal, lokasi, ukuran “dingin”, rujukan institusi).
3. **Mekanisme**: jelaskan mekanisme fisika yang *seharusnya* ada agar klaim benar (jika tidak lengkap, catat celahnya).
4. **Otoritas**: cek sumber resmi—BMKG dan klarifikasi Komdigi tentang hoaks aphelion. ([Kementerian Komunikasi dan Digital](#))
5. **Kesimpulan komunikatif**: buat versi pesan koreksi yang sopan (maks 80 kata) untuk dikirim ke grup keluarga.

Output kelompok: 1 lembar analisis + “pesan klarifikasi 80 kata”.

D. Aktivitas pengayaan (15 menit): “Musim bukan jarak”

Mahasiswa mempresentasikan kembali hasil tugas rumah: NASA menegaskan musim terjadi karena **kemiringan sumbu**, bukan jarak Bumi–Matahari. ([NASA Space Place](#))

Dosen menutup dengan pertanyaan reflektif:

“Jika jarak penyebab musim, mengapa Juli (dekat aphelion) justru musim panas di belahan utara?”

E. Penutup (10 menit): Produk akhir

Tugas akhir modul (pilih salah satu):

1. **Public Brief 1 halaman**: “Aphelion dan ‘bediding’ di Indonesia—apa yang benar dan apa yang keliru?” (wajib mencantumkan minimal 3 sitasi: NASA + BMKG + Komdigi). ([NASA Space Place](#))
2. **Poster edukasi (A4)**: judul + 3 poin kunci + 1 diagram elips + 1 paragraf klarifikasi hoaks.

5) Penilaian dan Rubrik (ringkas)

Bobot contoh:

- Kuis konsep (Pert.1 akhir) **20%**
- Lembar kerja hitung (Pert.1) **20%**
- Analisis hoaks (Pert.2) **30%**
- Produk akhir (brief/poster) **30%**

Rubrik produk akhir (skala 1–4):

- **Akurasi ilmiah** (aphelion, musim, cuaca)
 - **Kejelasan argumen** (klaim–data–mekanisme)
 - **Rujukan otoritatif** (NASA/BMKG/Komdigi)
 - **Kualitas komunikasi publik** (ringkas, tidak menggurui, actionable)
-

6) Sumber Bacaan Wajib (rekomendasi siap pakai)

1. NASA Space Place – *What Causes the Seasons?* ([NASA Space Place](#))
 2. NASA – *Orbits and Kepler's Laws* (ringkasan Kepler) ([NASA Science](#))
 3. BMKG – *Fenomena Aphelion... penjelasannya* (kemarau, uap air rendah, radiasi malam) ([BMKG](#))
 4. BMKG – *Penyebab malam terasa lebih dingin di Pulau Jawa* (aphelion tidak signifikan; faktor atmosfer) ([BMKG](#))
 5. Komdigi – klarifikasi hoaks “dingin ekstrem karena aphelion” ([Kementerian Komunikasi dan Digital](#))
(Opsional pengayaan) NOAA – musim karena kemiringan sumbu, bukan jarak ([NESDIS](#))
-

7) Catatan adaptasi untuk kelas Manajemen

Agar “nyambung” ke manajemen, dosen bisa memberi jembatan:

- **Manajemen informasi:** bagaimana organisasi menangani misinformasi internal (grup WA kantor) secara etis dan efektif.
 - **Risk communication:** bedakan “peringatan kesehatan” yang berbasis data vs spekulasi.
 - **Change management:** membangun budaya *fact-checking*.
-

ChatGPT 5.2 Thinking. [Rudy C Tarumingkeng](https://chatgpt.com/c/69683f01-c0c0-8321-b91b-b59f6105d7fd)'s account. Accessed 15 Januari 2026. <https://chatgpt.com/c/69683f01-c0c0-8321-b91b-b59f6105d7fd>