

KRITERIA VISIBILITAS HILAL

Yallop · Odeh · SAAO · Shaukat

Panduan Ilmiah Komprehensif beserta Contoh Perhitungan

Studi Kasus: Awal Zulhijah 1447 H — 17 Mei 2026

DKI Jakarta (6,104°S, 106,775°E) dan Banda Aceh (5,467°N, 95,242°E)

Yallop, B.D. (1997) — HMNAO Technical Note No. 69

Odeh, M.Sh. (2004) — Experimental Astronomy 18:39–64. DOI: 10.1007/s10686-005-9002-5

Caldwell, J.A.R. & Laney, C.D. (2001) — African Skies No. 5, SAAO

Shaukat, K. — moonsighting.com, dikutip dalam Wifaqululama (2018) PDF hal.3

1. Parameter Astronomi Dasar

Sebelum membahas masing-masing kriteria, berikut parameter-parameter astronomi yang menjadi fondasi seluruh metode prediksi visibilitas hilal.

Parameter	Definisi	Relevansi & Catatan
ARCL (Elongasi)	Sudut pisah toposentris bulan–matahari	Batas Danjon: 6,4° (Odeh) atau 7° (Danjon asli). Di bawah ini hilal tidak bisa terbentuk secara fisika.
ARCV	Beda ketinggian toposentris bulan–matahari pada Best Time	$ARCV = \text{alt bulan} - \text{alt matahari}$. Saat Best Time, alt matahari negatif, sehingga $ARCV > DALT$.
DALT	Ketinggian bulan haqiqi (toposentris) tepat saat sunset	Digunakan SAAO. $DALT = \text{alt bulan saat alt matahari} = 0^\circ$. Berbeda dari ARCV.
DAZ	Beda azimuth bulan–matahari saat sunset	Digunakan SAAO: $DAZ = \text{Az bulan} - \text{Az matahari} $. Semakin besar DAZ, batas visibilitas semakin rendah.
W (Lebar Sabit)	$W = SD \times (1 - \cos ARCL)$ [arcmenit]	Mengukur kecerlangan intrinsik hilal. Digunakan Yallop, Odeh, dan Shaukat.

SD (Semidiameter)	Jari-jari sudut bulan = (diameter sudut / 2) × 60 [arcmenit]	17 Mei 2026: bulan di perigee → SD ≈ 16,68 arcmenit (lebih besar dari rata-rata).
Best Time	Sunset + (4/9) × Lag Time	Waktu optimal kontras hilal–langit. Digunakan Yallop, Odeh, Shaukat.
Lag Time	Moonset – Sunset [menit]	Makin panjang lag → Best Time lebih jauh → matahari lebih dalam di bawah → ARCV lebih besar.
Alt Haqiqi vs Mar'i	Haqiqi = toposentris, tanpa refraksi atmosfer. Mar'i = dengan refraksi (~+0,5°).	Semua formula (Yallop/Odeh/SAAO/Shaukat) menggunakan alt haqiqi (toposentris). Mar'i tidak dimasukkan ke formula.

2. Empat Kriteria Visibilitas Hilal

2.1 Kriteria Yallop (1997)

Dr. Bernard D. Yallop, Superintendent of HM Nautical Almanac Office (HMNAO), Royal Greenwich Observatory, menerbitkan HMNAO Technical Note No. 69 pada 1997. Dibangun dari 295 rekaman observasi (1859–1996). Parameter dievaluasi pada Best Time.

Formula:

$$W = SD \times (1 - \cos ARCL) \quad [\text{arcmenit}]$$

$$f(W) = 11,8371 - 6,3226 \cdot W + 0,7319 \cdot W^2 - 0,1018 \cdot W^3 \quad [\text{derajat}]$$

$$q = (ARCV - f(W)) / 10$$

Zona	Rentang q	Keterangan	Warna Peta	N
A	$q > +0,216$	Mudah terlihat dengan mata telanjang	Hijau Tua	166
B	$+0,216 \geq q > -0,014$	Terlihat dalam kondisi atmosfer sempurna	Hijau Muda	68
C	$-0,014 \geq q > -0,160$	Terlihat MT setelah ditemukan dengan alat optik	Hijau Pucat	26
D	$-0,160 \geq q > -0,232$	Hanya terlihat dengan binokuler/teleskop	Kuning	14
E	$-0,232 \geq q > -0,293$	Tidak terlihat dengan teleskop konvensional	Oranye	4
F	$q \leq -0,293$	Di bawah Limit Danjon — tidak mungkin secara fisika	Putih/Kosong	17

N = jumlah rekaman observasi di zona tersebut dalam database Yallop (1997).

2.2 Kriteria Odeh (2004)

Mohammad Sh. Odeh (ICOP/AUASS, Yordania), Experimental Astronomy Vol. 18:39–64 (2004). 737 rekaman observasi dari jaringan global. Formula dan waktu evaluasi (Best Time) sama dengan Yallop, namun $f(W)$ berbeda dan zona lebih operasional.

Formula:

$$W = SD \times (1 - \cos ARCL) \quad [\text{arcmenit}]$$

$$f(W) = -0,1018 \cdot W^3 + 0,7319 \cdot W^2 - 6,3226 \cdot W + 7,1651 \quad [\text{derajat}]$$

$$V = ARCV - f(W)$$

Zona	Batas V	Keterangan	Warna Peta	N
A	$V \geq 5,65$	Easily visible – mudah terlihat mata telanjang	Hijau	306
B	$5,65 > V \geq 2,00$	Visible – terlihat dalam kondisi atmosfer baik	Magenta	267
C	$2,00 > V \geq -0,96$	Visible only with optical aid – hanya dengan alat optik	Biru	118
D	$V < -0,96$	Not visible – tidak terlihat meski dengan alat optik	Putih	46

Konstanta 7,1651 pada $f(W)$ _odeh terverifikasi langsung dari PDF paper asli Odeh (2004). Batas V (5,65 / 2,00 / -0,96) juga terverifikasi dari sumber yang sama.

2.3 Kriteria SAAO – Caldwell & Laney (2001)

J.A.R. Caldwell dan C.D. Laney (SAAO, Afrika Selatan), African Skies No. 5 (2001). Menggunakan dua parameter saat SUNSET: DALT (ketinggian bulan haqiqi) dan DAZ (beda azimuth). Berbeda dari Yallop/Odeh: tidak ada Best Time, langsung dievaluasi saat matahari terbenam.

Tabel Batas SAAO (Caldwell & Laney 2001, dikutip verbatim dalam Odeh 2004 Table IV):

Batas	DAZ=0°	DAZ=5°	DAZ=10°	DAZ=15°	DAZ=20°
DALT1 – batas Impossible (di bawah = Merah)	6,3°	5,9°	4,9°	3,8°	2,6°
DALT2 – batas Possible (di atas = Hijau)	8,2°	7,8°	6,8°	5,7°	4,5°

Zona	Kondisi	Keterangan
MERAH	Moonset $\leq$ Sunset ATAU Konjungsi toposentris setelah Sunset	Impossible – secara geometri bulan tidak bisa terlihat

TIDAK BERWARNA	Moonset > Sunset + Konj. sebelum Sunset + DALT < DALT1	Not Possible — bulan di atas cakrawala tapi sabit terlalu redup untuk alat optik apapun
BIRU	Moonset > Sunset + DALT1 ≤ DALT < DALT2	Improbable — visibilitas sangat tidak mungkin
HIJAU	Moonset > Sunset + DALT ≥ DALT2	Possible — visibilitas mungkin terjadi

2.4 Kriteria Khalid Shaukat (moonsighting.com)

Khalid Shaukat mengembangkan kriteria yang menggunakan formula identik dengan Yallop untuk menghitung nilai Q pada Best Time, namun dengan batas zona yang berbeda. Sumber resmi: moonsighting.com/1439jmt.html, dikutip dalam 'Treatise on Imkān al-Ru'ya' (Mufti Amjad Muhammad, Wifaqululama 2018, hal. 3).

Formula (identik Yallop, zona berbeda):

$$W = SD \times (1 - \cos ARCL) \quad [\text{arcmenit}]$$

$$f(W) = 11,8371 - 6,3226 \cdot W + 0,7319 \cdot W^2 - 0,1018 \cdot W^3 \quad [\text{derajat}]$$

$$Q = (ARCV - f(W)) / 10 \quad [\text{sama dengan q Yallop}]$$

Zona	Rentang Q	Keterangan
A	$Q > +0,270$	Easily visible with naked eye
B	$+0,270 \geq Q > -0,024$	Visible if perfect conditions
C	$-0,024 \geq Q > -0,212$	Optical aid to find moon
D	$-0,212 \geq Q > -0,480$	Visible with optical aid only
E	$Q \leq -0,480$	Not visible

Perbedaan Zona Yallop vs Shaukat:

Formula Q/q identik, namun batas zona berbeda. Shaukat menggunakan 5 zona (A–E) dengan batas +0,270 / -0,024 / -0,212 / -0,480, sedangkan Yallop menggunakan 6 zona (A–F) dengan batas +0,216 / -0,014 / -0,160 / -0,232 / -0,293.

Sumber terverifikasi: wifaqululama.co.uk/images/Fatwa/FiqhMoonSighting.pdf — hal. 3, footnote 4.

3. Perbedaan Mendasar Keempat Kriteria

Aspek	Yallop	Odeh	SAAO	Shaukat
Tahun	1997	2004	2001	~1993 (tidak formal)
Database	295 rekaman	737 rekaman	Data SAAO regional	Tidak dipublikasikan
Waktu evaluasi	Best Time	Best Time	Tepat Sunset	Best Time
Parameter utama	ARCV, W	ARCV, W	DALT, DAZ	ARCV, W (same Q)
Jumlah zona	6 (A–F)	4 (A–D)	3 warna	5 (A–E)
Pemisahan optik vs MT	Tidak eksplisit	Eksplisit	Tidak	Eksplisit
Metode output	Nilai q kontinu	Nilai V kontinu	Interpolasi tabel 2D	Nilai Q kontinu
Formula	Polinomial kubik	Polinomial kubik	Tabel DAZ × DALT	Identik Yallop
Publikasi formal	Ya	Ya	Ya	Tidak (situs web)

3.1 Waktu Evaluasi: Best Time vs Sunset

- Yallop, Odeh, Shaukat: mengevaluasi pada Best Time. Matahari sudah di bawah cakrawala (ketinggian negatif), sehingga $ARCV = altMoon - altSun$ menghasilkan nilai yang lebih besar dari DALT.
- SAAO: mengevaluasi tepat saat matahari terbenam ($alt = 0^\circ$). $DALT =$ ketinggian bulan saat itu. Lebih operasional, mencerminkan momen pengamat mulai mencari hilal.

Akibatnya nilai ARCV di Best Time selalu lebih besar dari DALT saat sunset, sehingga Yallop/Odeh/Shaukat lebih sensitif terhadap geometri langit, sementara SAAO lebih konservatif.

3.2 Yallop vs Shaukat: Formula Sama, Zona Berbeda

Yallop dan Shaukat menggunakan formula identik persis (W , $f(W)$, dan q/Q). Perbedaan hanya pada batas zona:

Zona	Batas Yallop (q)	Batas Shaukat (Q)	Perbedaan
A (mudah terlihat MT)	$q > +0,216$	$Q > +0,270$	Shaukat lebih ketat (+0,054)
B (kondisi sempurna)	$-0,014 > q$	$-0,024 > Q$	Shaukat sedikit lebih ketat
C (butuh optik dulu)	$-0,160 > q$	$-0,212 > Q$	Shaukat lebih lebar

			(+0,052)
D (hanya optik)	$-0,232 > q$	$-0,480 > Q$	Shaukat jauh lebih lebar (+0,248)
E/F (tidak terlihat)	$q \leq -0,293$	$Q \leq -0,480$	Shaukat: satu zona (E), Yallop: dua (E,F)

3.3 Alt Haqiqi vs Alt Mar'i

Data Banda Aceh tersedia dalam dua versi: alt haqiqi (toposentris, tanpa refraksi) = $6,80^\circ$ dan alt mar'i (dengan refraksi atmosfer) = $7,30^\circ$. Perbedaan sekitar $0,5^\circ$ ini akibat pembiasan atmosfer yang membuat bulan tampak sedikit lebih tinggi dari posisi geometrisnya. Semua formula dalam keempat kriteria ini menggunakan alt haqiqi.

4. Data dan Perhitungan – 17 Mei 2026

4.1 Data Global

Ijtimak: Sabtu 16 Mei 2026 pukul 20:00:56 UTC = Ahad 17 Mei 2026 pukul 03:00:56 WIB

Kondisi: Bulan di PERIGEE – diameter sudut lebih besar dari rata-rata → W lebih besar

Sumber data posisi: aplikasi komputer starry night enterprise

4.2 Data Lengkap Per Lokasi

Tabel A – Data Saat Sunset (SAAO)

Parameter	DKI Jakarta	Banda Aceh
Koordinat	6,104°S / 106,775°E	5,467°N / 95,242°E
Waktu Sunset (WIB)	17:44:13	18:46:42
Azimuth Matahari	289,4°	289,6°
Altitude Matahari saat Sunset	-0,83°	-0,83°
Azimuth Bulan saat Sunset	297,1°	295,8°
DAZ = Az Bulan – Az Matahari	7,7°	6,2°
Alt Bulan Haqiqi (= DALI)	4,70°	6,80°
Alt Bulan Mar'i	5,20°	7,30°
Elongasi Toposentris saat Sunset	9,40°	9,80°

Waktu Moonset (WIB)	18:10:12	19:22:21
Azimuth Moonset	296,3°	296,4°
Altitude Moonset	-0,85°	-0,85°
Lag Time	25 m 59 d = 25,98 menit	35 m 39 d = 35,65 menit
Umur Bulan saat Sunset	±14 j 43 m	±15 j 46 m

Tabel B – Data Saat Best Time (Yallop, Odeh, Shaukat)

Parameter	DKI Jakarta	Banda Aceh
Best Time (WIB)	17:55:27	19:02:35
Best Time Offset dari Sunset	+11.55 menit	+15.84 menit
Alt Bulan di Best Time	3,205°	4,367°
Alt Matahari di Best Time	-3,542°	-4,551°
ARCV = Alt Bulan – Alt Matahari	6,747°	8,918°
Elongasi Toposentris di Best Time	10,153°	10,737°
Angular Diameter Bulan	0,55587°	0,55588°
Semidiameter (SD)	16,676 arcmenit	16,676 arcmenit
Illuminasi	0,607%	0,700%

4.3 Perhitungan Yallop, Odeh, dan Shaukat (Best Time)

Karena formula W dan f(W) digunakan oleh Yallop, Odeh, dan Shaukat, langkah 1 dan 2 dihitung bersama.

Langkah 1 – W (Lebar Sabit)

$$W = SD \times (1 - \cos ARCL) \mid SD = (\text{angular diameter} / 2) \times 60 \text{ [arcmenit]}$$

DKI Jakarta: $SD = (0.55587/2) \times 60 = 16.6761' \rightarrow W = 16.6761 \times (1 - \cos 10.153^\circ) = 0.2611 \text{ arcmenit}$

Banda Aceh: $SD = (0.55588/2) \times 60 = 16.6764' \rightarrow W = 16.6764 \times (1 - \cos 10.737^\circ) = 0.2920 \text{ arcmenit}$

Langkah 2 – f(W) Yallop / Shaukat

$$f(W) = 11,8371 - 6,3226 \cdot W + 0,7319 \cdot W^2 - 0,1018 \cdot W^3$$

DKI Jakarta: $f(W) = 10.2341^\circ$

Banda Aceh: $f(W) = 10.0510^\circ$

Langkah 3 – Nilai q/Q

$$q = Q = (\text{ARCV} - f(W)) / 10$$

DKI Jakarta: $q/Q = (6.747 - 10.2341) / 10 = -0.3487$

Banda Aceh: $q/Q = (8.918 - 10.0510) / 10 = -0.1133$

Langkah 4 – $f(W)$ Odeh

$$f(W)_{\text{odeh}} = -0,1018 \cdot W^3 + 0,7319 \cdot W^2 - 6,3226 \cdot W + 7,1651$$

DKI Jakarta: $f(W)_{\text{odeh}} = 5.5621^\circ \rightarrow V = 6.747 - 5.5621 = 1.1849$

Banda Aceh: $f(W)_{\text{odeh}} = 5.3790^\circ \rightarrow V = 8.918 - 5.3790 = 3.5390$

Hasil Yallop, Odeh, dan Shaukat:

Kota	q/Q	Zona Yallop	V	Zona Odeh	Zona Shaukat
DKI Jakarta	-0.3487	Zona F	1.1849	Zona C	Zona D – Visible with optical aid only
Banda Aceh	-0.1133	Zona C	3.5390	Zona B	Zona C – Optical aid to find moon

4.4 Perhitungan SAAO (Data Sunset)

SAAO menggunakan DALT (alt haqiqi bulan saat sunset) dan DAZ (beda azimuth). Nilai batas DALT1 dan DALT2 diinterpolasi dari tabel Caldwell & Laney berdasarkan DAZ aktual.

DKI Jakarta – DAZ = 7.7°, DALT = 4.7°

Interpolasi dari tabel SAAO (DAZ = 7.7°):

DALT1 (batas impossible) = 5.36°

DALT2 (batas possible) = 7.26°

DALT aktual = 4.7° → DALT < DALT1 5.36° → TIDAK BERWARNA (Not Possible)

Banda Aceh – DAZ = 6.2°, DALT = 6.8°

Interpolasi dari tabel SAAO (DAZ = 6.2°):

DALT1 (batas impossible) = 5.66°

DALT2 (batas possible) = 7.56°

DALT aktual = 6.8° → DALT1 ≤ DALT < DALT2 7.56° → BIRU (Improbable)

Kota	DAZ	DALT	DALT1	DALT2	Zona SAAO
DKI Jakarta	7.7°	4.7°	5.36°	7.26°	TIDAK BERWARNA — Not Possible — bulan di atas cakrawala tapi sabit terlalu redup untuk optik apapun
Banda Aceh	6.2°	6.8°	5.66°	7.56°	BIRU — Improbable — visibilitas sangat tidak mungkin

5. Rekapitulasi, Peta Visibilitas, dan Analisis

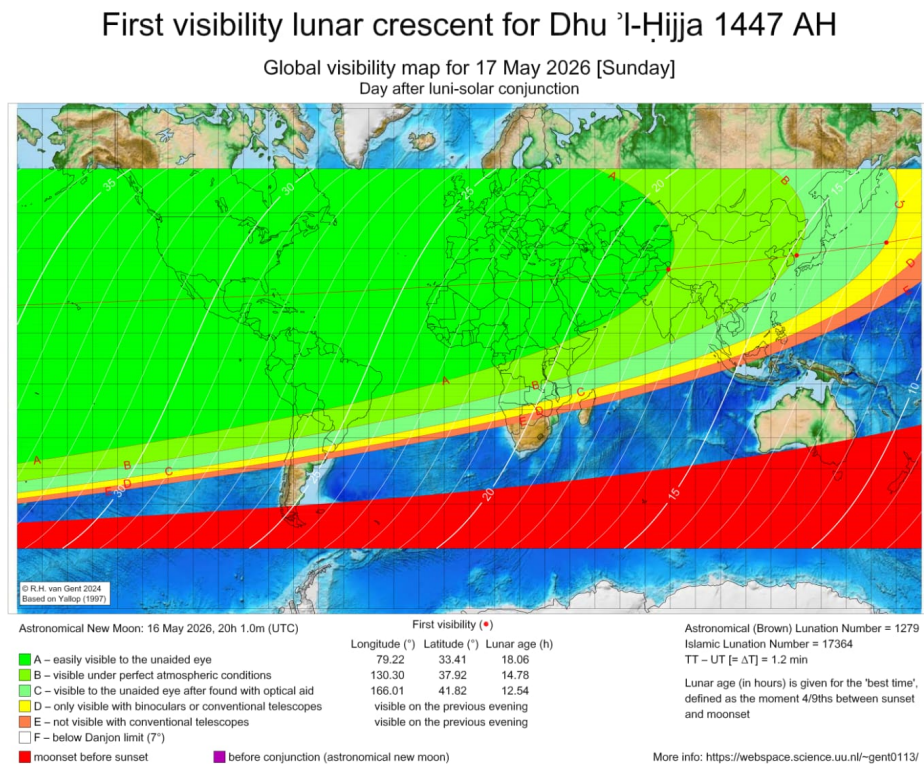
5.1 Ringkasan Hasil Keempat Kriteria

Kriteria	Jakarta	Zona	Banda Aceh	Zona	Parameter Kunci
Yallop	q=-0.349	Zona F	q=-0.113	Zona C	ARCV & W di Best Time
Odeh	V=1.1849	Zona C	V=3.5390	Zona B	ARCV & W di Best Time
SAAO	DALT=4.7°	TIDAK BERWARNA	DALT=6.8°	BIRU	DALT & DAZ saat Sunset
Shaukat	Q=-0.349	Zona D	Q=-0.113	Zona C	Q (=q) di Best Time

5.2 Peta Visibilitas Resmi — 17 Mei 2026

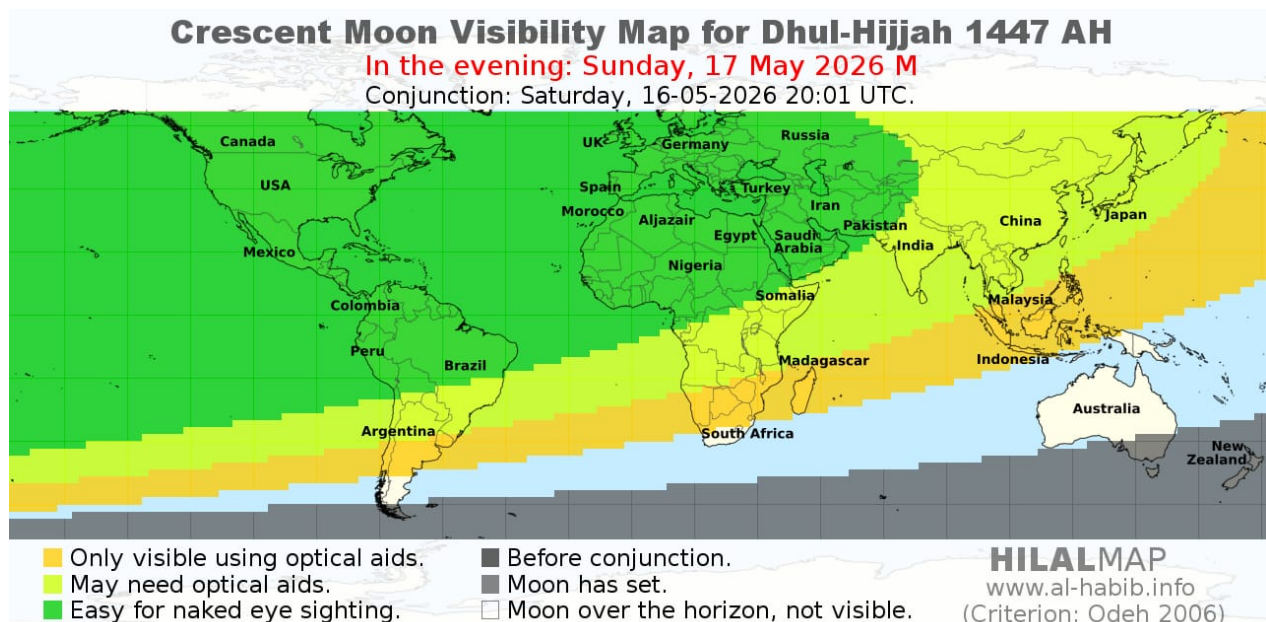
Berikut empat peta visibilitas resmi untuk Zulhijah 1447 H yang diterbitkan oleh lembaga-lembaga astronomi menggunakan kriteria masing-masing. Perhatikan posisi Indonesia pada setiap peta.

Peta 1: Kriteria Yallop — R.H. van Gent, Utrecht University



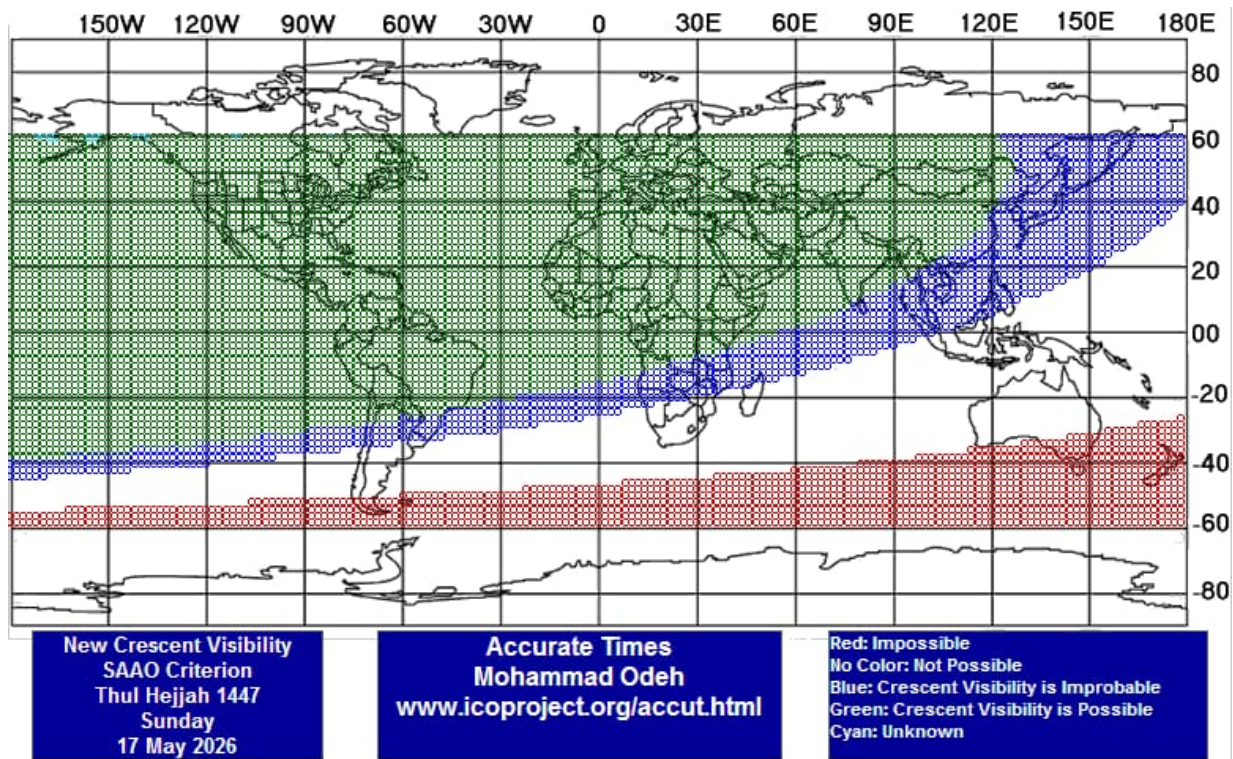
Gambar 1. Peta visibilitas hilal Yallop untuk Zulhijah 1447 AH (17 Mei 2026). Sumber: R.H. van Gent, Utrecht University (webpace.science.uu.nl/~gent0113). Berdasarkan Yallop 1997.

Peta 2: Kriteria Odeh — HilalMap (al-habib.info)



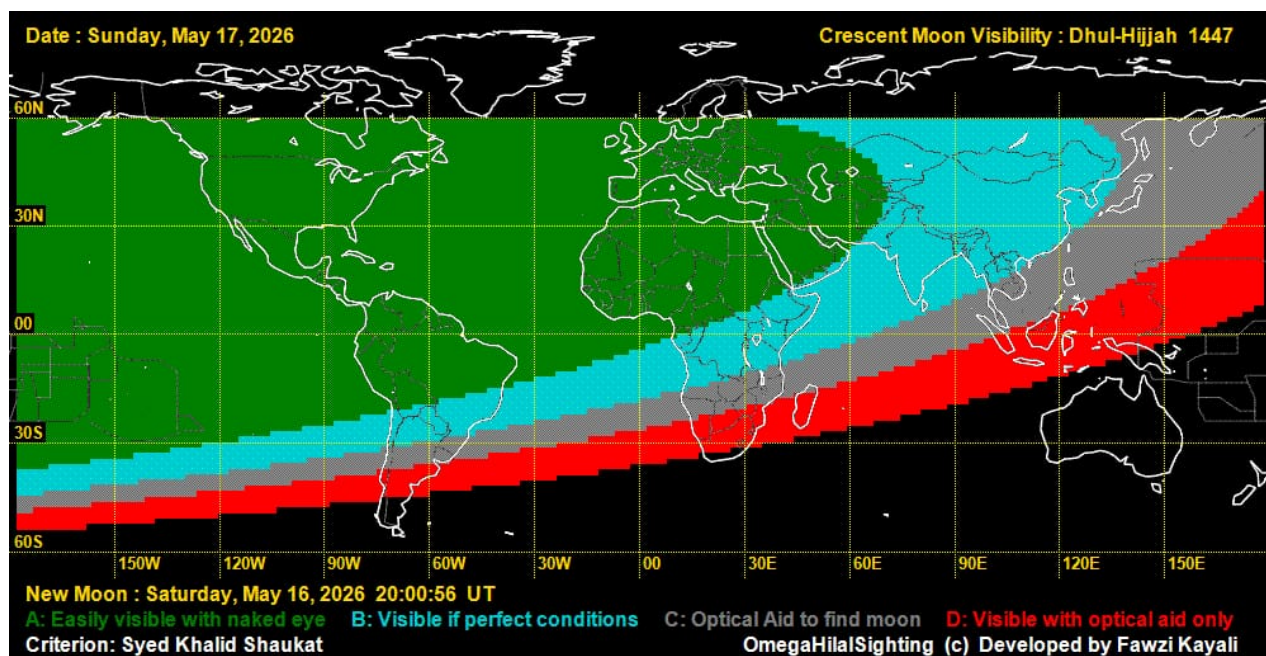
Gambar 2. Peta visibilitas hilal Odeh (2006) untuk Zulhijah 1447 AH (17 Mei 2026). Sumber: HilalMap, al-habib.info / www.icoproject.org. Kriteria: Odeh 2006.

Peta 3: Kriteria SAAO – Accurate Times (ICOP, Mohammad Odeh)



Gambar 3. Peta visibilitas hilal SAAO (Caldwell & Laney 2001) untuk Zulhijjah 1447 AH (17 Mei 2026). Sumber: Accurate Times, ICOP (www.icoproject.org/accut.html).

Peta 4: Kriteria Shaukat – OmegaHilalSighting (Fawzi Kayali)



Gambar 4. Peta visibilitas hilal Shaukat untuk Zulhijjah 1447 AH (17 Mei 2026). Sumber: OmegaHilalSighting, dikembangkan oleh Fawzi Kayali (icoproject.org). Kriteria: Khalid Shaukat.

5.3 Kesesuaian Hasil Perhitungan dengan Peta

Kriteria	Peta menunjukkan Indonesia	Hasil hitung Jakarta	Hasil hitung Banda Aceh	✓
Yallop (van Gent)	Zona C–F di Indonesia timur–barat	Zona F – $q=-0.349$	Zona C – $q=-0.113$	✓
Odeh (al-habib)	Kuning–Biru (C) di Indonesia	Zona C – $V=1.1849$	Zona B – $V=3.5390$	✓
SAAO (Accurate Times)	Tidak Berwarna & Biru di Indonesia	TIDAK BERWARNA – Not Possible	BIRU – Improbable	✓
Shaukat (OmegaHilal)	D dan C di Indonesia	Zona D – $Q=-0.349$	Zona C – $Q=-0.113$	✓

5.4 Analisis: Mengapa Banda Aceh Lebih Baik dari Jakarta?

- Lag Time lebih panjang (35,65 vs 25,98 menit) → ARCV lebih besar ($8,918^\circ$ vs $6,747^\circ$) → nilai q/Q dan V lebih baik
- DALT lebih tinggi ($6,80^\circ$ vs $4,70^\circ$) → melewati DALT1 SAAO dengan DAZ $6,2^\circ$
- DAZ berbeda: Jakarta $7,7^\circ$ → DALT1= $5,36^\circ$ | Banda Aceh $6,2^\circ$ → DALT1= $5,66^\circ$. Jakarta DALT $4,70^\circ < DALT1$ $5,36^\circ$ → TIDAK BERWARNA (Not Possible). Banda Aceh DALT $6,80^\circ \geq DALT1$ $5,66^\circ$ namun $< DALT2$ $7,56^\circ$ → BIRU (Improbable).
- Lintang utara ($5,47^\circ N$ vs $6,10^\circ S$) → geometri ekliptika bulan Mei lebih menguntungkan

6. Referensi

1. Yallop, B.D. (1997). A Method for Predicting the First Sighting of the New Crescent Moon. HM Nautical Almanac Office Technical Note No. 69. Royal Greenwich Observatory, Cambridge, UK.
2. Odeh, M.Sh. (2004). New Criterion for Lunar Crescent Visibility. *Experimental Astronomy*, 18, 39–64. Springer. DOI: 10.1007/s10686-005-9002-5. [Terverifikasi dari PDF full-text]
3. Caldwell, J.A.R. & Laney, C.D. (2001). First Visibility of the Lunar Crescent. *African Skies / Hemelnavorsing*, No. 5. SAAO, Cape Town. [Tabel dikutip dalam Odeh 2004, Table IV]
4. Shaukat, K. (ongoing). moonsighting.com/1439jmt.html. Dikutip dalam: Mohammed, Amjad (2018). *Treatise on Imkān al-Ru'ya and Astronomical Data*. Wifaqululama, hal. 3. URL: wifaqululama.co.uk/images/Fatwa/FiqhMoonSighting.pdf

5. van Gent, R.H. (2024). Global Crescent Visibility Maps. Utrecht University. web.space.science.uu.nl/~gent0113/islam/islam_lunvis.html
6. Odeh, M.Sh. Accurate Times v5.x. ICOP. www.icoproject.org/accut.html
7. Kayali, F. OmegaHilalSighting. icoproject.org

Status Verifikasi Sumber:

✓ Terverifikasi dari sumber primer: Formula Yallop (q , $f(W)$, zona A–F + jumlah rekaman), Formula Odeh (V , $f(W)$ _odeh konstanta 7,1651, batas zona 5,65/2,00/–0,96), Tabel SAAO asli ($DALT1/DALT2 \times DAZ$ 0°–20°), Formula dan zona Shaukat (Q , batas +0,270/–0,024/–0,212/–0,480).

✗ Formula $Gm/12,7 + W/1,2$ yang diklaim sebagai formula Shaukat: Tidak dapat diverifikasi dari sumber manapun dan TIDAK digunakan dalam artikel ini.