

**Perhitungan Waktu (*Time Calculation*) Fenomena Tanpa Bayangan  
di Kota Sambas Kalimantan Barat****Reza Akbar**

Institut Agama Islam Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas

email: [reza\\_akbar34@yahoo.com](mailto:reza_akbar34@yahoo.com)**Abstract**

The shadow less phenomenon in a city is actually already known by the people in Indonesia. In the City of Sambas, the shadow less phenomenon has not been as popular as in the City of Pontianak. The public perception in general is that phenomenon does not occur in this city, but only in certain cities. This research is a kind of qualitative library research by utilizing secondary data derived from five-year ephemeris data, which are 2019, 2020, 2021, 2022, and 2023. The data collection technique uses documentation techniques derived from ephemeris data which is taken from the Winhisab software. Based on this study, the shadow less phenomenon in the City of Sambas occurs twice a year, in March and September. In March, this phenomenon occurred on the 23rd to 24th or after the vernal equinox. Whereas in September, this phenomenon occurred on the 19th to 20th or before the autumnal equinox. In addition, based on the solar transit time calculation using the mid-WIB time, we get that in September, the time of the shadow less phenomenon in the City of Sambas occurred earlier than March.

**Key Word : Shadow less ohenomenon, Sambas City****Abstrak**

Fenomena tanpa bayangan di sebuah kota sebenarnya sudah dikenal oleh masyarakat di Indonesia. Di Kota Sambas, fenomena tanpa bayangan belum populer seperti di Kota Pontianak. Persepsi masyarakat pada umumnya ialah fenomena ini tidak terjadi di Kota ini, melainkan hanya kota tertentu. Penelitian ini termasuk jenis penelitian kepustakaan (*library research*) yang bersifat kualitatif dengan memanfaatkan data-data sekunder yang berasal dari data ephemeris lima tahun yaitu 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023. Adapun teknik pengumpulan datanya menggunakan teknik dokumentasi yang berasal dari data ephemeris yang diambil dari software Winhisab. Berdasarkan penelitian ini, fenomena tanpa bayangan di Kota Sambas terjadi dua kali dalam setahun yaitu pada bulan Maret dan September. Pada bulan Maret, fenomena ini terjadi pada tanggal 23 atau 24

**Artikel Info****Received:**

18 Agustus 2019

**Revised:**

19 September 2019

**Accepted:**

28 November 2019

**Published:**

02 Desember 2019

atau setelah *vernal equinox*.. Sedangkan pada bulan September, fenomena ini terjadi pada tanggal 19 atau 20 atau sebelum terjadinya *autumnal equinox*. Selain itu, berdasarkan perhitungan waktu (*time calculation*) transit Matahari menggunakan waktu pertengahan WIB, diperoleh bahwa pada bulan September, waktu fenomena tanpa bayangan di Kota Sambas terjadi lebih awal daripada bulan Maret.

***Kata Kunci: fenomena tanpa bayangan, Kota Sambas***

### **A. Pendahuluan**

Fenomena tanpa bayangan atau dikenal dengan *kulminasi* lebih populer dinikmati masyarakat yang tinggal di daerah yang dilalui garis Khatulistiwa (ekuator) daripada daerah lainnya. Di Indonesia, Kota Pontianak sangat intens melakukan beragam kegiatan menyambut fenomena alam ini.

Kegiatan yang diisi dengan berbagai festival dan pertunjukan ini diinisiasi oleh Dinas Pariwisata bekerja sama dengan berbagai pihak, baik pemerintah maupun swasta. Salah satu aktifitas yang viral dalam kegiatan tersebut adalah ajang menegakkan telur di atas lantai, jalan, atau halaman dan sejenisnya. Dalam acara tersebut, LAPAN juga berpartisipasi memberikan pendidikan mengenai astronomi bagi

masyarakat melalui planetarium mini, pameran, dan ceramah edukasi.<sup>1</sup>

Di Kota Sambas, fenomena tanpa bayangan belum populer seperti di Kota Pontianak. Persepsi masyarakat pada umumnya ialah fenomena ini tidak terjadi di Kota ini, melainkan hanya kota tertentu seperti di Pontianak. Bahkan belum ada kegiatan yang digagas untuk menikmati fenomena alam ini baik oleh pemerintah, swasta, organisasi sosial maupun masyarakat. Padahal fenomena ini terjadi dua tahun sekali dan mampu menjadi momentum yang positif, baik untuk kepentingan promosi pariwisata, kearifan lokal, tujuan edukasi maupun kegiatan yang bermuatan religius.

Fenomena tanpa bayangan merupakan bagian dari akibat pergerakan Bumi terhadap Matahari

<sup>1</sup> Kustin Ayuwuragil, "Warga Pontianak Bakal 'Hidup' tanpa Bayangan 21 Maret".

atau revolusi Bumi. Fenomena ini menjadi Bukti ilmiah yang dapat disaksikan secara langsung untuk memberikan muatan edukatif dan religius kepada masyarakat. Muatan edukasi maksudnya adalah fenomena ini dapat menjadi momen untuk memahami pergerakan Bumi sehingga membangkitkan gairah mempelajari sains di bidang astronomi, khususnya bagi para pelajar. Peristiwa ini juga menarik untuk edukasi publik tentang perubahan posisi matahari sepanjang tahun karena kemiringan sumbu rotasi Bumi.<sup>2</sup> Sedangkan muatan religius maksudnya adalah fenomena ini mengingatkan masyarakat atas kebesaran Allah tentang keteraturan pergerakan benda-benda langit sekaligus memperkenalkan tanda alamiah yang digunakan sebagai masuknya waktu salat zuhur.

Topik fenomena tanpa bayangan di sebuah kota sebenarnya sudah dikenal oleh masyarakat di Indonesia, khususnya bagi masyarakat Kota Pontianak dan sekitarnya. Media sosial juga andil dalam menyosialisasikan

adanya peristiwa ini. Beberapa kajian ilmiah pun sudah dilakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh Habibullah Ritonga (2019) yang berjudul *Fenomena Hari Tanpa Bayangan Bulan Maret di Kota Medan*. Penelitian tersebut mendeskripsikan waktu terjadinya fenomena tanpa bayangan di Kota Medan yaitu pada tanggal 29 Maret dan 2 Oktober pada waktu tengah hari (Matahari transit). Akan tetapi, penelitian tersebut tidak membahas mengenai kapan terjadinya fenomena alam tersebut dalam waktu pertengahan (WIB). Hal inilah yang menjadi pembeda penelitian ini dengan beberapa penelitian dan publikasi yang sudah ada.

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kepustakaan (*library research*) yang bersifat kualitatif dengan memanfaatkan data-data sekunder yang berasal dari data ephemeris lima tahun yaitu 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023. Dengan demikian, teknik pengumpulan datanya menggunakan teknik dokumentasi yang berasal dari data ephemeris yang diambil dari software Winhisab.

---

<sup>2</sup> Thomas Djamaluddin, "LAPAN: Hari Tanpa Bayangan Penting untuk Edukasi Publik".

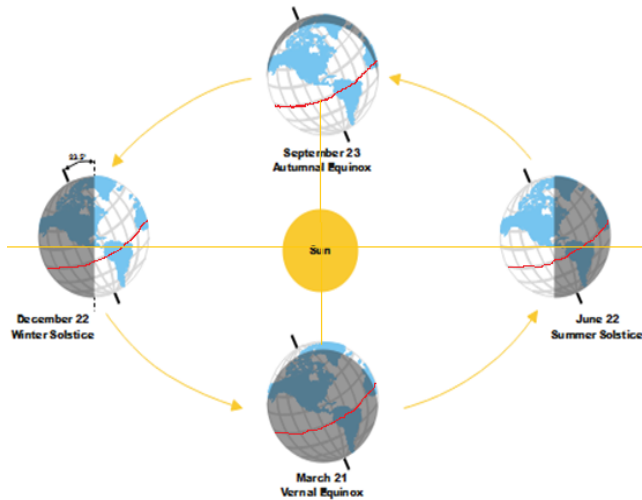
Penelitian ini juga termasuk jenis penelitian saintifik teoretis yang berkorelasi dengan penelitian hukum normatif karena memperhitungkan gejala alam tanpa observasi, yang mana gejala alam yang dimaksud merupakan tanda-tanda akan masuknya salat zuhur atau beberapa saat setelah terjadinya fenomena tanpa bayangan merupakan syarat sah dilakukannya salat zuhur. Oleh karena fenomena tanpa bayangan dapat terjadi di suatu tempat (kota) apabila nilai lintang tempat sama dengan nilai deklinasi Matahari, di dalam penelitian ini akan diperiksa nilai deklinasinya sehingga didapatkan nilai yang paling mendekati dengan nilai lintang Kota Sambas. Adapun koordinat lintang dan bujur Kota Sambas diambil menggunakan GPS di pusat Kota Sambas yaitu kawasan perkantoran, Desa Dalam Kaum Kecamatan Sambas. Dari pencocokan data lintang dan deklinasi tersebut, akan ditarik kesimpulan mengenai tanggal dan Bulan terjadinya fenomena tanpa bayangan dan pada

pukul berapa terjadinya dalam Waktu Indonesia Barat (WIB). Untuk menghitung waktu transit yang biasa digunakan dalam penentuan waktu salat zuhur.

### C. Hakikat Fenomena Tanpa Bayangan

Fenomena tanpa bayangan merupakan akibat dari peristiwa revolusi dan rotasi Bumi. Sumbu rotasi Bumi tidaklah tegak lurus terhadap orbitnya, melainkan miring (*tilt*) sebesar  $23,5^\circ$  terhadap ekliptika. Hal ini menyebabkan ketampakan Matahari apabila dilihat dari Bumi sebagai istilah yang dinamakan deklinasi Matahari.

Selain itu, sifat kemiringan rotasi dan peristiwa revolusi Bumi menyebabkan perbedaan intensitas cahaya Matahari di suatu titik permukaan Bumi bervariasi dari waktu-ke waktu, yang ditandai dengan berbagai peristiwa seperti pergantian musim dan perbedaan panjang siang dan malam.



*Gambar 1. Ilustrasi revolusi Bumi<sup>3</sup>*

Setiap tanggal 21 Maret dan 23 September seluruh masyarakat dunia akan melihat satu fenomena alam yang hanya terjadi dua kali dalam satu tahun. Fenomena ini terkenal dengan sebutan *vernal equinox* yang mana pada hari tersebut, durasi siang dan malam di seluruh dunia akan sama, yakni 12 jam.

Pada siang tengah hari tanggal 21 Maret dan 23 September, posisi Matahari tepat sejajar terhadap wilayah yang berada di ekuator. Pada saat ini, nilai deklinasi bernilai nol (mendekati nol). Artinya, wilayah-wilayah yang dilalui garis ekuator ( $0^\circ$  lintang) akan menyaksikan Matahari tepat di atas kepala (zenith) pada tengah hari.

<sup>3</sup> <https://www.edrawsoft.com/template-earth-revolution.php>, diakses 1 September 2019.

Fenomena tanpa bayangan sering disebut sebagai peristiwa kulminasi, walaupun pada dasarnya penggunaan kata *kulminasi* pada fenomena tersebut kurang tepat. Kulminasi merupakan peristiwa di mana benda langit mencapai titik tertinggi atau terendah dalam peredaran hariannya. Selanjutnya pada saat Matahari “beredar” memotong atau berada di lingkaran meridian, dinamakan sedang berkulminasi. Titik tertinggi yang dicapai oleh Matahari dalam perjalanannya “mengitari” bumi disebut sebagai titik kulminasi atau titik rembang.

Oleh karena titik kulminasi Matahari ada yang berada di lingkaran meridian sebelah atas horizon dan lingkaran meridian di bagian bawah horizon, berarti titik kulminasi tersebut ada dua macam yakni titik kulminasi atas dan titik kulminasi bawah.<sup>4</sup> Namun, dari keseluruhan gerakan tahunannya, posisi Matahari tertinggi dapat disebut juga kulminasi, sebuah kata yang sudah dikenal masyarakat yang mengacu pada fenomena tanpa bayangan.

Setiap hari kita melihat matahari terbit di sebelah timur, lalu bergerak makin lama makin tinggi, hingga

<sup>4</sup> Abbas Padil, “Dasar-Dasar...”, h. 199.

akhirnya tengah hari mencapai tempat kedudukannya yang paling tinggi pada hari itu. Setelah itu, Matahari (seperti yang tampak dari Bumi) meneruskan perjalanannya yakni makin lama makin rendah, dan pada senja hari ia terbenam di sebelah barat. Titik tertinggi yang dicapai matahari dalam perjalanannya dinamakan titik rembang atau titik kulminasi, waktu itu matahari sedang merembang atau berkulminasi.<sup>5</sup>

Hari tanpa bayangan terjadi karena matahari berada tepat di atas kepala pengamat atau zenith.<sup>6</sup> Pada tanggal 21 Maret dan 23 September di wilayah ekuator, Matahari melintas di atas kepala (zenith) sehingga saat itu Matahari akan lebih terik (~9%) dibandingkan saat *solstice*. Tidak ada perubahan percepatan/gaya gravitasi Bumi/Matahari. Peristiwa ini juga menandakan akan mulai terjadi perubahan musim di wilayah Indonesia.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Abbas Padil, "Dasar-Dasar Ilmu Falak Dan Tataordinat: Bola Langit dan Peredaran Matahari", *Jurnal Al-Daulah*, Vol. 2, No. 2 (2013), h. 198.

<sup>6</sup> Habibullah Ritonga, "Fenomena Hari Tanpa Bayangan Bulan Maret di Kota Medan", *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, Vol. 5, No. 1 (2019), h. 51.

<sup>7</sup> Rhorom Priyatikanto, "Hari Tanpa Bayangan", (Makalah).

Hakikat fenomena tanpa bayangan pada dasarnya adalah fenomena alam di mana untuk beberapa saat benda-benda yang tegak dan lurus tidak memiliki bayangan. Saat tersebut hanya terjadi ketika waktu transit di mana posisi Matahari tepat berada di meridian langit. Di Indonesia, fenomena ini umumnya terjadi dua kali dalam setahun dan tidak terjadi secara serempak, bergantung pada lintang masing-masing tempat (kota). Fenomena ini juga dapat dijadikan untuk mengamati dan memahami tentang masuknya waktu salat zuhur. Jadi, fenomena ini berkaitan dengan astronomi yaitu akibat dari revolusi Bumi. Selain itu, fenomena ini juga berkaitan dengan ranah ibadah yaitu diharamkannya melaksanakan salat pada saat terjadinya fenomena tanpa bayangan.

Hari di mana terjadi fenomena tanpa bayangan dapat diprediksi secara akurat menggunakan data ephemeris. Di dalam data ephemeris, diprediksi data-data Matahari (dan Bulan serta planet untuk yang lebih detail) seperti nilai Bujur dan lintang ekliptika, asensio rekta, deklinasi, equation of time dan lain-lain. Untuk menentukan hari

(tanggal) terjadinya, pengamat terlebih dahulu menentukan posisi lintang tempat (kota). Kemudian, dicari nilai deklinasi Matahari yang sama (hampir sama) dengan nilai lintang. Sedangkan untuk menentukan tepat pukul berapa terjadinya fenomena tanpa bayangan ini, pengamat dapat menggunakan rumus:

$$MP \text{ (Meridian Pass)} = 12 - e -$$

$$\text{Interpolasi waktu}^8$$

di mana e merupakan *equation of time*

(perata waktu). Sedangkan interpolasi merupakan perubahan waktu dari Local Mean Time (LMT) menjadi waktu daerah, misalkan diubah menjadi Waktu Indonesia Barat (WIB) yaitu menggunakan rumus:

$$\text{Interpolasi waktu} = (\lambda_t - \lambda_D) : 15$$

di mana  $\lambda_t$  merupakan bujur tempat dan  $\lambda_D$  merupakan bujur daerah.

**Tabel 1. Data Matahari tanggal 24 Maret 2019<sup>9</sup>**

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	3° 04' 12"	0.81"	2° 48' 28"	1° 13' 00"	0.9967464	16' 02.76"	23° 26' 09"	-6 m 29 s
1	3° 06' 41"	0.80"	2° 50' 45"	1° 13' 59"	0.9967584	16' 02.75"	23° 26' 09"	-6 m 28 s
2	3° 09' 10"	0.80"	2° 53' 01"	1° 14' 58"	0.9967703	16' 02.74"	23° 26' 09"	-6 m 27 s
3	3° 11' 38"	0.80"	2° 55' 18"	1° 15' 57"	0.9967823	16' 02.73"	23° 26' 09"	-6 m 27 s
4	3° 14' 07"	0.80"	2° 57' 34"	1° 16' 56"	0.9967943	16' 02.72"	23° 26' 09"	-6 m 26 s
5	3° 16' 36"	0.80"	2° 59' 51"	1° 17' 56"	0.9968062	16' 02.70"	23° 26' 09"	-6 m 25 s
6	3° 19' 05"	0.80"	3° 02' 07"	1° 18' 55"	0.9968182	16' 02.69"	23° 26' 09"	-6 m 24 s
7	3° 21' 33"	0.79"	3° 04' 24"	1° 19' 54"	0.9968302	16' 02.68"	23° 26' 09"	-6 m 24 s
8	3° 24' 02"	0.79"	3° 06' 40"	1° 20' 53"	0.9968422	16' 02.67"	23° 26' 09"	-6 m 23 s
9	3° 26' 31"	0.79"	3° 08' 57"	1° 21' 52"	0.9968542	16' 02.66"	23° 26' 09"	-6 m 22 s
10	3° 28' 60"	0.79"	3° 11' 13"	1° 22' 51"	0.9968662	16' 02.65"	23° 26' 09"	-6 m 21 s
11	3° 31' 28"	0.79"	3° 13' 30"	1° 23' 50"	0.9968782	16' 02.64"	23° 26' 09"	-6 m 21 s
12	3° 33' 57"	0.78"	3° 15' 46"	1° 24' 49"	0.9968902	16' 02.62"	23° 26' 09"	-6 m 20 s
13	3° 36' 26"	0.78"	3° 18' 03"	1° 25' 48"	0.9969022	16' 02.61"	23° 26' 09"	-6 m 19 s
14	3° 38' 54"	0.78"	3° 20' 19"	1° 26' 47"	0.9969142	16' 02.60"	23° 26' 09"	-6 m 18 s
15	3° 41' 23"	0.78"	3° 22' 36"	1° 27' 46"	0.9969262	16' 02.59"	23° 26' 09"	-6 m 18 s
16	3° 43' 52"	0.78"	3° 24' 52"	1° 28' 45"	0.9969382	16' 02.58"	23° 26' 09"	-6 m 17 s
17	3° 46' 20"	0.77"	3° 27' 09"	1° 29' 44"	0.9969502	16' 02.57"	23° 26' 09"	-6 m 16 s
18	3° 48' 49"	0.77"	3° 29' 25"	1° 30' 43"	0.9969622	16' 02.55"	23° 26' 09"	-6 m 15 s
19	3° 51' 18"	0.77"	3° 31' 42"	1° 31' 42"	0.9969742	16' 02.54"	23° 26' 09"	-6 m 15 s
20	3° 53' 46"	0.77"	3° 33' 58"	1° 32' 41"	0.9969863	16' 02.53"	23° 26' 09"	-6 m 14 s
21	3° 56' 15"	0.76"	3° 36' 15"	1° 33' 40"	0.9969983	16' 02.52"	23° 26' 09"	-6 m 13 s
22	3° 58' 44"	0.76"	3° 38' 31"	1° 34' 39"	0.9970103	16' 02.51"	23° 26' 09"	-6 m 12 s
23	4° 01' 12"	0.76"	3° 40' 48"	1° 35' 38"	0.9970223	16' 02.50"	23° 26' 09"	-6 m 12 s
24	4° 03' 41"	0.76"	3° 43' 04"	1° 36' 37"	0.9970344	16' 02.48"	23° 26' 09"	-6 m 11 s

<sup>8</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), h. 94-95.

<sup>9</sup> Software Winhisab, 2019.

#### D. Perhitungan Waktu Fenomena Tanpa Bayangan di Kota Sambas

Berdasarkan data koordinat yang diambil melalui GPS, Kota Sambas terletak di koordinat  $1^{\circ}21'50''$  LU dan  $109^{\circ}19'23,5''$  BT<sup>10</sup>. Untuk menentukan waktu terjadinya fenomena bayangan di Kota Sambas, terlebih dahulu diperiksa data deklinasi Matahari (*apparent declination*) dalam ephemeris yang dapat diperoleh dari Software (Aplikasi) Winhisab. Penentuan hari (tanggal) terjadinya fenomena ini dilakukan dengan cara mencari nilai data deklinasi Matahari yang bernilai sama (hampir sama) dengan nilai lintang Kota Sambas pada pukul 12 WIB atau 5 GMT. Penentuan jam 5 GMT ini disebabkan waktu Indonesia bagian barat (WIB) berselisih +7 jam daripada waktu GMT. Nilai deklinasi Matahari pada pukul 5 GMT adalah  $1^{\circ}17'56''$  dengan nilai equation of time (e) adalah -6m 25s, seperti yang disajikan oleh data Matahari dari ephemeris Software Winhisab (Tabel 1).

Selanjutnya, untuk menentukan waktu transit Matahari (Meridian Pass), digunakan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{MP (Meridian Pass)} &= 12 - e - \text{Interpolasi waktu} \\ &= 12 - (-6^m 25^s) - (109^{\circ}19'23,5'' - 105^{\circ}): 15 \\ &= 12^j 6^m 25^s - 0^j 17^m 17,57^s \\ &= 11^j 49^m 7,43^s \end{aligned}$$

Oleh karena Matahari mengalami peredaran semu tahunan dan Indonesia terletak dalam rentang titik balik utara dan selatan peredaran tersebut, di Indonesia terjadi fenomena tanpa bayangan sebanyak dua kali dalam setahun. Dengan demikian, selain pada Bulan Maret, pengamat juga harus mencari nilai deklinasi Matahari yang sama (hampir sama) dengan nilai lintang tempat di bulan yang lain dalam data ephemeris. Berdasarkan data yang diperoleh dari software Winhisab, nilai deklinasi (selain Bulan Maret) yang sama dengan nilai lintang Kota Sambas disajikan oleh data berikut ini.

<sup>10</sup> Data koordinat lintang dan bujur tersebut diambil pada tanggal 2 September 2019.



**Tabel 2. Data Matahari tanggal 20 September 2019<sup>11</sup>**

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	176° 45' 27"	-0.67"	177° 00' 53"	1° 17' 35"	1.0045042	15' 55.33"	23° 26' 11"	6 m 16 s
1	176° 47' 53"	-0.67"	177° 03' 08"	1° 16' 37"	1.0044930	15' 55.34"	23° 26' 11"	6 m 17 s
2	176° 50' 20"	-0.66"	177° 05' 22"	1° 15' 39"	1.0044817	15' 55.35"	23° 26' 11"	6 m 18 s
3	176° 52' 46"	-0.66"	177° 07' 37"	1° 14' 40"	1.0044705	15' 55.36"	23° 26' 11"	6 m 19 s
4	176° 55' 13"	-0.65"	177° 09' 51"	1° 13' 42"	1.0044592	15' 55.37"	23° 26' 11"	6 m 20 s
5	176° 57' 39"	-0.65"	177° 12' 06"	1° 12' 44"	1.0044480	15' 55.38"	23° 26' 11"	6 m 21 s
6	177° 00' 06"	-0.64"	177° 14' 20"	1° 11' 46"	1.0044367	15' 55.39"	23° 26' 11"	6 m 22 s
7	177° 02' 32"	-0.64"	177° 16' 35"	1° 10' 48"	1.0044255	15' 55.40"	23° 26' 11"	6 m 22 s
8	177° 04' 59"	-0.63"	177° 18' 49"	1° 09' 49"	1.0044142	15' 55.41"	23° 26' 11"	6 m 23 s
9	177° 07' 25"	-0.63"	177° 21' 04"	1° 08' 51"	1.0044029	15' 55.42"	23° 26' 11"	6 m 24 s
10	177° 09' 52"	-0.62"	177° 23' 18"	1° 07' 53"	1.0043917	15' 55.43"	23° 26' 11"	6 m 25 s
11	177° 12' 18"	-0.62"	177° 25' 32"	1° 06' 55"	1.0043804	15' 55.44"	23° 26' 11"	6 m 26 s
12	177° 14' 45"	-0.61"	177° 27' 47"	1° 05' 57"	1.0043691	15' 55.46"	23° 26' 11"	6 m 27 s
13	177° 17' 11"	-0.61"	177° 30' 01"	1° 04' 58"	1.0043579	15' 55.47"	23° 26' 11"	6 m 28 s
14	177° 19' 38"	-0.60"	177° 32' 16"	1° 04' 00"	1.0043466	15' 55.48"	23° 26' 11"	6 m 29 s
15	177° 22' 04"	-0.60"	177° 34' 30"	1° 03' 02"	1.0043353	15' 55.49"	23° 26' 11"	6 m 30 s
16	177° 24' 31"	-0.59"	177° 36' 45"	1° 02' 04"	1.0043240	15' 55.50"	23° 26' 11"	6 m 30 s
17	177° 26' 58"	-0.59"	177° 38' 59"	1° 01' 06"	1.0043128	15' 55.51"	23° 26' 11"	6 m 31 s
18	177° 29' 24"	-0.58"	177° 41' 14"	1° 00' 07"	1.0043015	15' 55.52"	23° 26' 11"	6 m 32 s
19	177° 31' 51"	-0.58"	177° 43' 28"	0° 59' 09"	1.0042902	15' 55.53"	23° 26' 11"	6 m 33 s
20	177° 34' 17"	-0.57"	177° 45' 43"	0° 58' 11"	1.0042789	15' 55.54"	23° 26' 11"	6 m 34 s
21	177° 36' 44"	-0.57"	177° 47' 57"	0° 57' 13"	1.0042676	15' 55.55"	23° 26' 11"	6 m 35 s
22	177° 39' 10"	-0.56"	177° 50' 12"	0° 56' 14"	1.0042564	15' 55.56"	23° 26' 11"	6 m 36 s
23	177° 41' 37"	-0.56"	177° 52' 26"	0° 55' 16"	1.0042451	15' 55.57"	23° 26' 11"	6 m 37 s
24	177° 44' 03"	-0.55"	177° 54' 41"	0° 54' 18"	1.0042338	15' 55.58"	23° 26' 11"	6 m 38 s

\*) For more information of data

<sup>11</sup> Software Winhisab, 2019.

Berdasarkan tabel di atas, pada pukul 12 WIB (5 GMT) nilai deklinasi Matahari adalah  $1^{\circ}12'44''$ . Sedangkan nilai lintang Kota Sambas adalah  $1^{\circ}21'50''$  LU. Di sini dijumpai bahwa nilai deklinasi Matahari dan lintang tempat tidak sama dalam orde menit (berselisih  $9'6''$ ). Pengamat dapat membandingkan nilai deklinasi pada hari sebelum atau sesudahnya. Akan tetapi, karena Matahari bergerak dari utara menuju selatan, berarti pada hari

sebelumnya nilai deklinasi Matahari lebih besar.

Sedangkan pada hari setelahnya, nilai deklinasi Matahari semakin mengecil. Dengan demikian, pengamat hanya mungkin mencari nilai deklinasi Matahari pada hari sebelumnya.

Berdasarkan data ephemeris Winhisab, deklinasi Matahari pada tanggal 19 September pukul 12 WIB (5 GMT) dapat dilihat sebagai berikut.

**Tabel 3. Data Matahari tanggal 19 September 2019<sup>12</sup>**

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	175° 46' 52"	-0.77"	176° 07' 07"	1° 40' 50"	1.0047739	15' 55.07"	23° 26' 11"	5 m 55 s
1	175° 49' 19"	-0.77"	176° 09' 21"	1° 39' 52"	1.0047627	15' 55.08"	23° 26' 11"	5 m 56 s
2	175° 51' 45"	-0.76"	176° 11' 35"	1° 38' 54"	1.0047514	15' 55.09"	23° 26' 11"	5 m 57 s
3	175° 54' 12"	-0.76"	176° 13' 50"	1° 37' 56"	1.0047402	15' 55.10"	23° 26' 11"	5 m 58 s
4	175° 56' 38"	-0.76"	176° 16' 04"	1° 36' 58"	1.0047290	15' 55.11"	23° 26' 11"	5 m 58 s
5	175° 59' 04"	-0.75"	176° 18' 19"	1° 35' 60"	1.0047178	15' 55.12"	23° 26' 11"	5 m 59 s
6	176° 01' 31"	-0.75"	176° 20' 33"	1° 34' 03"	1.0047065	15' 55.13"	23° 26' 11"	6 m 00 s
7	176° 03' 57"	-0.74"	176° 22' 48"	1° 34' 03"	1.0046953	15' 55.15"	23° 26' 11"	6 m 01 s
8	176° 06' 24"	-0.74"	176° 25' 02"	1° 33' 05"	1.0046841	15' 55.16"	23° 26' 11"	6 m 02 s
9	176° 08' 50"	-0.74"	176° 27' 17"	1° 32' 07"	1.0046729	15' 55.17"	23° 26' 11"	6 m 03 s
10	176° 11' 17"	-0.73"	176° 29' 31"	1° 31' 09"	1.0046616	15' 55.18"	23° 26' 11"	6 m 04 s
11	176° 13' 43"	-0.73"	176° 31' 45"	1° 30' 11"	1.0046504	15' 55.19"	23° 26' 11"	6 m 05 s
12	176° 16' 09"	-0.72"	176° 33' 60"	1° 29' 13"	1.0046392	15' 55.20"	23° 26' 11"	6 m 06 s
13	176° 18' 36"	-0.72"	176° 36' 14"	1° 28' 15"	1.0046279	15' 55.21"	23° 26' 11"	6 m 06 s
14	176° 21' 02"	-0.72"	176° 38' 29"	1° 27' 17"	1.0046167	15' 55.22"	23° 26' 11"	6 m 07 s
15	176° 23' 29"	-0.71"	176° 40' 43"	1° 26' 18"	1.0046054	15' 55.23"	23° 26' 11"	6 m 08 s
16	176° 25' 55"	-0.71"	176° 42' 58"	1° 25' 20"	1.0045942	15' 55.24"	23° 26' 11"	6 m 09 s
17	176° 28' 22"	-0.70"	176° 45' 12"	1° 24' 22"	1.0045830	15' 55.25"	23° 26' 11"	6 m 10 s
18	176° 30' 48"	-0.70"	176° 47' 27"	1° 23' 24"	1.0045717	15' 55.26"	23° 26' 11"	6 m 11 s
19	176° 33' 15"	-0.69"	176° 49' 41"	1° 22' 26"	1.0045605	15' 55.27"	23° 26' 11"	6 m 12 s
20	176° 35' 41"	-0.69"	176° 51' 55"	1° 21' 28"	1.0045492	15' 55.28"	23° 26' 11"	6 m 13 s
21	176° 38' 07"	-0.68"	176° 54' 10"	1° 20' 29"	1.0045380	15' 55.29"	23° 26' 11"	6 m 14 s
22	176° 40' 34"	-0.68"	176° 56' 24"	1° 19' 31"	1.0045267	15' 55.31"	23° 26' 11"	6 m 14 s
23	176° 43' 00"	-0.68"	176° 58' 39"	1° 18' 33"	1.0045155	15' 55.32"	23° 26' 11"	6 m 15 s
24	176° 45' 27"	-0.67"	177° 00' 53"	1° 17' 35"	1.0045042	15' 55.33"	23° 26' 11"	6 m 16 s

<sup>12</sup> Software Winhisab, 2019.

Berdasarkan data di atas, nilai deklinasi Matahari pada pukul 12 WIB (5 GMT) adalah  $1^{\circ}35'60''$ . Nilai deklinasi Matahari pada tanggal 19 September juga menunjukkan perbedaan dalam orde menit yang lebih besar (berselisih  $14'10''$ ) daripada tanggal 20 September.

Dengan demikian, pada Bulan September 2019, fenomena tanpa bayangan terjadi pada tanggal 20. Akan tetapi, pada saat transit (tepat tengah hari), masih terdapat sedikit bayangan karena nilai lintang tempat dan deklinasi Matahari tidak tepat sama.

Panjang bayangan yang terjadi tentu tidak begitu signifikan bahkan mungkin tidak terlihat jelas bagi benda yang tidak terlalu tinggi, seperti tongkat atau seseorang dalam keadaan tegak.

Berikut ditampilkan nilai deklinasi Matahari ( $\delta$ ) yang mendekati dengan nilai lintang Kota Sambas ( $\varphi = 1^{\circ}21'50''$ ) beserta nilai peratawaktunya ( $e$ ).<sup>13</sup>

**Tabel 4. Tanggal terjadinya fenomena tanpa bayangan di Kota Sambas (2019-2023)**

No	Tahun	Bulan	Tanggal	$\delta$	E	$ \delta - \varphi $
1.	2019	Maret	24	$1^{\circ}17'56''$	-6m 25s	$0^{\circ}3'54''$
		September	20	$1^{\circ}12'44''$	6m 21s	$0^{\circ}9'6''$
2.	2020	Maret	23	$1^{\circ}12'12''$	-6m 30s	$0^{\circ}9'38''$
		September	19	$1^{\circ}18'17''$	6m 15s	$0^{\circ}3'33''$
3.	2021	Maret	24	$1^{\circ}30'07''$	-6m 16s	$0^{\circ}8'17''$
		September	19	$1^{\circ}23'53''$	6m 10s	$0^{\circ}2'3''$
4.	2022	Maret	24	$1^{\circ}24'15''$	-6m 20s	$0^{\circ}2'25''$
		September	19	$1^{\circ}29'29''$	6m 05s	$0^{\circ}7'39''$
5.	2023	Maret	24	$1^{\circ}18'33''$	-6m 25s	$0^{\circ}3'23''$
		September	20	$1^{\circ}11'47''$	6m 21s	$0^{\circ}10'3''$

<sup>13</sup> Software Winhisab dan diolah, 2019.

Adapun waktu terjadinya fenomena tanpa bayangan menurut waktu Indonesia Barat (WIB) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang sudah dipaparkan

sebelumnya. Dengan menggunakan data *equation of time* pada tabel 4 di atas dapat diketahui waktunya sebagai berikut.

**Tabel 5. Waktu Terjadinya Fenomena Tanpa Bayangan di Kota Sambas dalam WIB<sup>14</sup>**

No	Tahun	Bulan	Tanggal	Pukul (WIB)
1.	2019	Maret	24	11 <sup>j</sup> 49 <sup>m</sup> 7,43 <sup>d</sup>
		September	20	11 <sup>j</sup> 36 <sup>m</sup> 21,43 <sup>d</sup>
2.	2020	Maret	23	11 <sup>j</sup> 49 <sup>m</sup> 12,43 <sup>d</sup>
		September	19	11 <sup>j</sup> 36 <sup>m</sup> 27,43 <sup>d</sup>
3.	2021	Maret	24	11 <sup>j</sup> 48 <sup>m</sup> 58,43 <sup>d</sup>
		September	19	11 <sup>j</sup> 36 <sup>m</sup> 32,43 <sup>d</sup>
4.	2022	Maret	24	11 <sup>j</sup> 49 <sup>m</sup> 2,43 <sup>d</sup>
		September	19	11 <sup>j</sup> 36 <sup>m</sup> 37,43 <sup>d</sup>
5.	2023	Maret	24	11 <sup>j</sup> 49 <sup>m</sup> 7,43 <sup>d</sup>
		September	20	11 <sup>j</sup> 36 <sup>m</sup> 21,43 <sup>d</sup>

<sup>14</sup> Hasil perhitungan

## E. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa fenomena tanpa bayangan di Kota Sambas terjadi dua kali setahun yaitu pada bulan Maret dan September. Pada bulan Maret, fenomena ini terjadi pada tanggal 23 atau 24 atau setelah *vernal equinox* (21 Maret). Sedangkan pada bulan September, fenomena ini terjadi pada tanggal 19 atau 20 atau sebelum terjadinya *autumnal equinox* (23 September). Selain itu, berdasarkan perhitungan waktu (*time calculation*) transit menggunakan waktu pertengahan WIB, diperoleh bahwa pada bulan September, waktu fenomena tanpa bayangan terjadi lebih awal daripada bulan Maret.

## F. Saran

Penulis menyarankan kepada berbagai pihak, baik instansi pemerintah maupun swasta untuk memeriahkan peristiwa fenomena tanpa bayangan di Kota Sambas dalam rangka meningkatkan pengetahuan astronomi dan religius masyarakat melalui berbagai kegiatan ilmiah yang menarik.

## Daftar Pustaka

- Ayuwuragil, Kustin. “Warga Pontianak Bakal 'Hidup' tanpa Bayangan 21 Maret”.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Pengantar Ilmu Falak*, Cet. I, Yogyakarta: Rajawali Pers, 2018.
- Djamaluddin, Thomas, “LAPAN: Hari Tanpa Bayangan Penting untuk Edukasi Publik”, <https://earthhow.com/earth-tilt/>, diakses 1 September 2019.
- <https://www.edrawsoft.com/template-earth-revolution.php>, diakses 1 September 2019.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Cet III, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Padil, Abbas, “Dasar-Dasar Ilmu Falak Dan Tataordinat: Bola Langit dan Peredaran Matahari”, *Jurnal Al-Daulah*. Vol. 2, No. 2 (2013).
- Priyatikanto, Rhorom, “Hari Tanpa Bayangan”, (Makalah),
- Ritonga, Habibullah, “Fenomena Hari Tanpa Bayangan Bulan Maret di Kota Medan”, *AL-MARSHAD: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, Vol. 5, No. 1 (2019).