

**ETNOASTRONOMI PADA MASYARAKAT GORONTALO  
DALAM PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH**

**DISERTASI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
guna Memperoleh Gelar Doktor  
Dalam Studi Islam



Oleh:

**ZULFIAH**

**NIM: 1800029032**

**PROGRAM DOKTOR STUDI ISLAM  
PASCASARJANA  
UIN WALISONGO SEMARANG  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertandaangan di bawah ini:

Nama lengkap : **Zulfiah**

NIM : 1800029032

Judul Penelitian : **Etnoastronomi pada Masyarakat Gorontalo dalam  
Penentuan Awal Bulan Hijriah**

Konsentrasi : Ilmu Falak

Program Studi : Islamic Studies

Menyatakan bahwa Disertasi yang berjudul:

**ETNOASTRONOMI PADA MASYARAKAT GORONTALO DALAM  
PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 01 Oktober 2023

Pembuat pernyataan,



**Zulfiah**

NIM: 1800029032



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
PASCASARJANA

Jl. Walisongo 3-5 Semarang 50185, Telp./Fax: 024--7614454, 70774414

FDD-38

PENGESAHAN MAJELIS PENGUJI UJIAN TERBUKA

Yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa disertasi saudara:

Nama : ZULFIAH

NIM : 1800029032

Judul : ETNOASTRONOMI PADA MASYARAKAT GORONTALO DALAM PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH

telah diujikan pada 09 November 2023 dan dinyatakan:

LULUS

dalam Ujian Terbuka Disertasi Program Doktor sehingga dapat dilakukan Yudisium Doktor.

NAMA	TANGGAL	TANDATANGAN
<u>Prof. Dr.H. Nizar, M.Ag.</u> Ketua/Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Prof. Dr. H. Muslich Shabir, MA</u> Sekretaris/Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Prof. Dr. H. Thomas Djamaluddin, M. Sc.</u> Promotor/Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag.</u> Kopromotor/Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Dr. Suaidi Ahadi, ST., MT.</u> Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Drs. KH. Slamet Hambali, M.S.I.</u> Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Dr. H. Mahsun, M.Ag.</u> Penguji	<u>09/11-2023</u>	
<u>Dr. H. Muhammad Fauzi, M.Ag.</u> Penguji	<u>09/11-2023</u>	

## NOTA DINAS

Semarang, 03 Oktober 2023

Kepada  
Yth. Direktur Pascasarjana  
UIN Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap disertasi yang ditulis oleh:

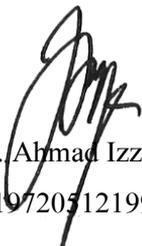
Nama lengkap : **Zulfiyah**  
NIM : 1800029032  
Konsentrasi : Ilmu Falak  
Program Studi : Islamic Studies  
Judul : **Etnoastronomi pada Masyarakat Gorontalo  
dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah**

Kami memandang bahwa disertasi tersebut sudah dapat diajukan kepada Pascasarjana UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Ujian Disertasi (Terbuka).

*Wassalamu'alaikum wr wb.*

Ko-Promotor

Promotor

  
Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag  
NIP. 197205121999031003

  
Prof. Dr. H. Thomas Djamaluddin, M.Sc  
NIP. 196201231987031002

## ABSTRAK

Judul : **Etnoastronomi Pada Masyarakat Gorontalo dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah**

Penulis : Zulfiyah

NIM : 1800029032

Penelitian ini berawal dari fenomena kemunculan dan berakhirnya ikan nike yang unik, sehingga dijadikan sebagai patokan penentuan awal bulan hijriah oleh masyarakat Gorontalo. Penelitian ini dimaksudkan untuk menjawab permasalahan: (1) Mengapa fenomena kemunculan ikan nike dijadikan sebagai penentuan awal bulan hijriah? (2) Bagaimana analisis astronomi terhadap fenomena tersebut? Permasalahan ini dibahas melalui penelitian lapangan (*field research*) dengan pengumpulan data kualitatif melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Kemudian Semua data dianalisis secara deskriptif melalui pendekatan etnoastronomi dan ilmu Falak.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: *Pertama*, Fenomena kemunculan ikan nike dijadikan patokan penentuan awal bulan dalam kalender Hijriah oleh masyarakat Gorontalo didasarkan pada fakta alamiah dimana fenomena kemunculannya selalu ada di setiap bulan sejak zaman dahulu. Fakta alamiah yang terjadi secara terus menerus ini kemudian memperkuat keyakinan masyarakat Gorontalo bahwa fenomena kemunculan ikan nike dapat dijadikan penentuan awal bulan Hijriah. Keyakinan tersebut terkonfirmasi dengan fakta kemunculan ikan nike terjadi sekitar tanggal 20-an dalam kalender Hijriah. *Kedua*, kemunculan ikan nike dari sisi astronomi, bersesuaian dengan keadaan fase bulan. Dimana kemunculan ikan nike selalu terjadi pada saat bulan berada pada fase kuartal akhir (*last quarter*) dan fase bulan mati (*waning crescent*). Kemunculan ikan nike juga berkaitan erat dengan terjadinya pasang surut air laut. Rata-rata ikan nike muncul pada saat kondisi air laut mengalami pasang minimum dan berakhir pada saat ikan nike kembali ke sungai air laut mengalami pasang maksimum, yaitu pada saat bulan mati (*new moon*). Awal bulan versi ikan nike dan kriteria baru MABIMS pada tahun 2020 atau tahun 1441 – 1442 H, terdapat 10 bulan yang sesuai dan 2 bulan yang berbeda, adapun awal bulan yang sesuai yaitu pada awal bulan Jumādilawal, Rajab, Syawal, Zulkaidah, Zuhijah

1441, Muharam, Safar, Rabīulawal, Rabīulakhir, Jumādilawal 1442, karena 10 bulan tersebut tinggi Hilāl dan sudut elongasi sudah sesuai dengan standar kriteria baru MABIMS yang mensyaratkan tinggi Hilāl harus 3 derajat dan sudut elongasi harus 6,4 derajat. Sementara bulan yang berbeda adalah awal bulan Syakbān dan Ramaḍān 1441 H. Hal itu disebabkan oleh tinggi Hilāl dan sudut elongasi awal bulan versi ikan nike tidak memenuhi syarat standar penentuan awal bulan oleh kriteria baru MABIMS.

**Kata Kunci:** Ikan Nike, Awal Bulan Hijriah, Etnoastronomi, Gorontalo.

## ABSTRACT

Title : **Ethnoastronomy in Gorontalo Society in Determining the Starting of the Hijri Month**

Author : Zulfiah

NIM : 1800029032

The research begins with the phenomenon of the beginning and ending of Nike Fish, which is used as a benchmark for determining the start of Hijri month by the Gorontalo Society. This research is intended to answer the following problems: (1) Why is the phenomenon of the appearance of the Nike fish used as a determination of the start of the Hijri month? (2) How is the astronomical analysis of this phenomenon? This problem is discussed through field research by collecting qualitative data in the form of observations, interviews, and documentation. All the data are analyzed descriptively using ethnoastronomy approaches..

The results of this research show: First, the phenomenon of the appearance of Nike fish is used as a benchmark for determining the beginning of the Hijri month calendar by Gorontalo society based on natural facts in the field, where the phenomenon of appearance has always existed every month since ancient times. The natural fact that occurs continuously every month that strengthens the belief of Gorontalo people. This belief was confirmed by the fact of the appearances Nike fish, that occurs around the 20th of the Hijri calendar. Second, the appearance of Nike fish from an astronomical perspective corresponds to the phases of the moon. The appearance of Nike fish always occurs when the moon is in the final quarter phase and the dead moon phase (waning crescent). The appearances of Nike fish is also closely related to the occurrence of tides. On average, Nike fish appear when sea water conditions experience minimum tides and end when Nike fish return to rivers when sea water is at maximum tides, namely when the moon ends and will start with new moon. The beginning of the month according to the Nike fish version and the new MABIMS criteria in 2020 or 1441 – 1442 AH, there are 10 appropriate months and 2 different months. The appropriate beginning of the month is start of Jumādilawal, Rajab, Syawal, Żulkaidah, Żulhijah 1441, Muharram, Safar, Rabūlawal,

Rabūlakhir, Jumādīlawal 1442, because in these 10 months the Hilāl height and elongation angle are in accordance with the new MABIMS standard criteria which is require that the Hilāl height must be 3 degrees and the elongation angle must be 6.4 degrees. Meanwhile, the different months are the beginning of the months of Syakbān and Ramaḍān 1441 AH. This is cause by the height of Hilāl and elongation angle of beginning the month mark by Nike fish. it was the standard requirements for determining the beginning of the month by the new MABIMS criterion.

**Keywords: Nike fish, early hijri month, ethnoastronomy, Gorontalo.**

## ملخص

عنوان :علم الفلك العرقي في مجتمع جورونتالو

تحديد بداية الشهر الهجري

مؤلف : الزلفية

رقم القيد : 1800029032

بدأ هذا البحث منتعبر ظاهرة ظهور سمكة النايكي ونهايتها فريدة من نوعها. لذلك يتم استخدامها كمقياس لتحديد بداية الشهر الهجري من قبل أهل جورونتالو. يهدف هذا البحث إلى الإجابة على الاشكاليات التالية: (1) لماذا تستخدم ظاهرة ظهور سمكة النايكي لتحديد بداية الشهر الهجري (2) ما هو التحليل الفلكي لهذه الظاهرة تمت مناقشة هذه المشكلة من خلال البحث الميداني من خلال جمع البيانات النوعية من خلال الملاحظة والمقابلات والتوثيق. ثم تم تحليل جميع البيانات وصفيًا باستخدام منهج علم الفلك العرقي وعلم الفلك.

وتظهر نتائج هذا البحث ما يلي: أولاً، تُستخدم ظاهرة ظهور سمكة النايك كمعيار لتحديد بداية الشهر في التقويم الهجري من قبل أهل جورونتالو بناءً على الحقائق الطبيعية حيث كانت ظاهرة الظهور موجودة دائماً في كل شهر منذ القديم. هذه الحقيقة الطبيعية التي تحدث بشكل مستمر تعزز اعتقاد أهل جورونتالو بأن ظاهرة ظهور سمكة النايك يمكن استخدامها لتحديد بداية الشهر الهجري.. ويتأكد هذا الاعتقاد أن ظهور سمكة النايكي يحدث في حوالي اليوم العشرين من التقويم

الهجري. ثانياً ظهور سمكة النايك من الناحية الفلكية يتوافق مع مراحل القمر. أين تظهر سمكة النايكي يحدث دائماً عندما يكون القمر في مرحلة الربع الأخير ومرحلة الهلال المتضائل. يرتبط ظهور سمكة النايك أيضاً ارتباطاً وثيقاً بحدوث المد والجزر. في المتوسط، تظهر سمكة نايكي عندما تشهد ظروف مياه البحر الحد الأدنى من المد والجزر وتنتهي عندما تعود أسماك النايكي إلى الأنهار عندما تشهد مياه البحر أقصى قدر من المد والجزر. أي عندما يموت القمر (القمر الجديد). بداية الشهر حسب نسخة نايكي فيش ومعايير MABIMS الجديدة عام 2020 أو 1441 - 1442 هـ. هناك 10 أشهر مناسبة وشهرين مختلفين. بداية الشهر المناسبة هي في بداية شهر الجمادى الأولى، رجب، شوال، ذوالقعدة، وذو الحجة 1441 محرم، صفر، ربيع الأول، ربيع الآخر، جمادى الأولى عام 1442. لأن هذه الأشهر العشرة ارتفاع الهلال وزاوية الاستطالة متوافقة مع معايير MABIMS الجديدة التي تتطلب ارتفاعاً عالياً يجب أن تكون 3 درجات وزاوية الاستطالة 6.4 درجة. في هذه الأثناء شهر ما هو مختلف هو بداية الشهر شعبان ورمضان ١٤٤١ هـ. كان هذا بسبب ارتفاع الهلال وزاوية الاستطالة لبداية الشهر في إصدار سمكة النايكي لا تفي بالمتطلبات القياسية لتحديد بداية الشهر وفقاً لمعايير MABIMS الجديدة.

الكلمات المفتاحية: سمكة نايكي، بداية الشهر الهجري، علم الفلك العرقي، جورونتالو.

**PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN**  
**KEPUTUSAN BERSAMA**  
**MENTERI AGAMA DAN MENTERI PENDIDIKAN DAN**  
**KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA**

Nomor: 158 Tahun 1987

Nomor: 0543b//U/1987

Transliterasi dimaksudkan sebagai pengalih-hurufan dari abjad yang satu ke abjad yang lain. Transliterasi Arab-Latin di sini ialah penyalinan huruf-huruf Arab dengan huruf-huruf Latin beserta perangkatnya.

**A. Konsonan**

Fonem konsonan bahasa Arab yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf. Dalam transliterasi ini sebagian dilambangkan dengan huruf dan sebagian dilambangkan dengan tanda, dan sebagian lagi dilambangkan dengan huruf dan tanda sekaligus.

Berikut ini daftar huruf Arab yang dimaksud dan transliterasinya dengan huruf latin:

*Tabel 0.1: Tabel Transliterasi Konsonan*

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Bā	B	Be
ت	Tā	T	Te
ث	Šā	š	es (dengan titik di

			atas)
ج	Jīm	J	Je
ح	Ḥā	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Khā	Kh	ka dan ha
د	Dāl	D	De
ذ	Ẓāl	Ẓ	Zet (dengan titik di atas)
ر	Rā	R	er
ز	Zai	Z	zet
س	Sīn	S	es
ش	Syīn	Sy	es dan ye
ص	Ṣād	ṣ	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍād	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭā	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Ẓā	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	◌	koma terbalik (di atas)
غ	Gain	G	ge
ف	Fā	F	ef
ق	Qāf	Q	ki
ك	Kāf	K	ka
ل	Lām	L	el
م	Mīm	M	em
ن	Nūn	N	en
و	Wau	W	we
ه	Hā	H	ha

ء	Hamzah	‘	apostrof
ي	Yā	Y	ye

## B. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri dari vokal tunggal atau *monoftong* dan vokal rangkap atau *diftong*.

### 1. Vokal Tunggal

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

*Tabel 0.2:* Tabel Transliterasi Vokal Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ	Fatḥah	a	a
ِ	Kasrah	i	i
ُ	Ḍammah	u	u

### 2. Vokal Rangkap

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf sebagai berikut:

*Tabel 0.3:* Tabel Transliterasi Vokal Rangkap

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َـي	Fatḥah dan ya	ai	a dan u

وَ-	Fatḥah dan wau	au	a dan u
-----	-------------------	----	---------

Contoh:

- كَتَبَ kataba
- فَعَلَ fa‘ala
- سُئِلَ su’ila
- كَيْفَ kaifa
- حَوْلَ ḥaula

### C. Maddah

*Maddah* atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda sebagai berikut:

*Tabel 0.4: Tabel Transliterasi Maddah*

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
اِ-	Fatḥah dan alif	Ā	a dan garis di atas
يِ=	Kasrah dan ya	Ī	i dan garis di atas
وِ-	Ḍammah dan wau	Ū	u dan garis di atas

Contoh:

- قَالَ qāla
- رَمَى ramā
- قِيلَ qīla
- يَقُولُ yaqūlu

#### D. Ta' Marbūṭah

Transliterasi untuk tā' marbūṭah ada dua, yaitu:

1. Ta' marbūṭah hidup

Ta' marbūṭah hidup atau yang mendapat harakat fatḥah, kasrah, dan ḍammah, transliterasinya adalah "t".

2. Ta' marbūṭah mati

Ta' marbūṭah mati atau yang mendapat harakat sukūn, transliterasinya adalah "h".

3. Kalau pada kata terakhir dengan tā' marbūṭah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka tā' marbūṭah itu ditransliterasikan dengan "h".

Contoh:

- رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ rauḍah al-aṭfāl/rauṭaṭul aṭfāl
- الْمَدِينَةُ الْمُنَوَّرَةُ al-madīnah al-munawwarah  
al-madīnatul munawwarah
- طَلْحَةَ Ṭalḥah

## E. Syaddah (Tasydid)

Syaddah atau tasydid yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid, ditransliterasikan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

Contoh:

- نَزَّلَ nazzala
- البِرُّ al-birr

## F. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf, yaitu ال, namun dalam transliterasi ini kata sandang itu dibedakan atas:

### 1. Kata sandang yang diikuti huruf syamsiyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiyah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya, yaitu huruf “l” diganti dengan huruf yang langsung mengikuti kata sandang itu.

### 2. Kata sandang yang diikuti huruf qamariyah

Kata sandang yang diikuti oleh huruf qamariyah ditransliterasikan dengan sesuai dengan aturan yang digariskan di depan dan sesuai dengan bunyinya.

Baik diikuti oleh huruf syamsiyah maupun qamariyah, kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikuti dan dihubungkan dengan tanpa sempang.

Contoh:

- الرَّجُلُ ar-rajulu
- الْقَلَمُ al-qalamu
- الشَّمْسُ asy-syamsu
- الْجَلَالُ al-jalālu

### G. Hamzah

Hamzah ditransliterasikan sebagai apostrof. Namun hal itu hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan di akhir kata. Sementara hamzah yang terletak di awal kata dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

Contoh:

- تَأْخُذُ ta'khuẓu
- شَيْءٌ syai'un
- النَّوْءُ an-nau'u
- إِنَّ inna

### H. Penulisan Kata

Pada dasarnya setiap kata, baik fail, isim maupun huruf ditulis terpisah. Hanya kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena ada huruf atau harkat yang dihilangkan, maka penulisan kata tersebut dirangkaikan juga dengan kata lain yang mengikutinya.

Contoh:

- وَإِنَّ اللَّهَ لَهُوَ خَيْرُ الرَّازِقِينَ Wa'innalāha lahuwa khair  
ar-rāziqīn
- بِسْمِ اللَّهِ مَجْرَاهَا وَمُرْسَاهَا Bismillāhi majrehā wa  
Mursāhā

## I. Huruf Kapital

Meskipun dalam sistem tulisan Arab huruf kapital tidak dikenal, dalam transliterasi ini huruf tersebut digunakan juga. Penggunaan huruf kapital seperti apa yang berlaku dalam EYD, di antaranya: huruf kapital digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri dan permulaan kalimat. Bilamana nama diri itu didahului oleh kata sandang, maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.

Contoh:

- الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ Alḥamdu lillāhi rabbi al-‘ālamīn/  
Alḥamdu lillāhi rabbil ‘ālamīn
- الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ Ar-raḥmānir raḥīm/  
Ar-raḥmān ar-raḥīm

Penggunaan huruf awal kapital untuk Allah hanya berlaku bila dalam tulisan Arabnya memang lengkap demikian dan kalau penulisan itu disatukan dengan kata lain sehingga ada huruf atau harakat yang dihilangkan, huruf kapital tidak dipergunakan.

Contoh:

- اللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ Allāhu Gafūrun Rahīm
- لِلَّهِ الْأَمْرُ جَمِيعًا Lillāhi al-amru jamān/  
Lillāhil-amru jamān

## J. Tajwid

Bagi mereka yang menginginkan kefasihan dalam bacaan, pedoman transliterasi ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dengan Ilmu Tajwid. Karena itu peresmian pedoman transliterasi ini perlu disertai dengan pedoman tajwid.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Puji dan syukur kehadirat Allah swt yang senantiasa memberikan kekuatan, kesehatan dan kesempatan kepada hamba-hambanya untuk mengabdikan dan beraktifitas di setiap saat. Shalawat dan Salam kepada baginda Nabi Muhammad Saw, kepada keluarga, sahabat dan para pengikutnya, semoga kita bagian dari umatnya yang tetap setia hingga akhir dalam perjuangan dakwah dan menghidupkan Sunnahnya.

Disertasi ini membahas tentang etnoastronomi local wisdom masyarakat Gorontalo dalam hal penentuan awal bulan Hijriah. Dimana ikan nikel diyakini dapat dijadikan patokan penanda penentuan awal bulan hijriah oleh masyarakat nelayan setempat pada khususnya dan masyarakat Gorontalo pada umumnya.

Tidak dapat dipungkiri bahwa butuh usaha yang keras dalam menyelesaikan disertasi ini. Usaha maksimal sudah dilakukan namun disertasi ini tidak akan selesai tanpa bantuan orang – orang disekeliling penulis yang telah banyak mendukung dan membantu atas selesainya disertasi ini. Terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Direktorat Pendidikan Tinggi Islam (DIKTIS) kementerian Agama Republik Indonesia yang telah memberi beasiswa Pendidikan dalam program 5000 Doktor Morascholarship sejak tahun 2018.

2. Rektor UIN Walisongo Semarang periode 2011-2019 Prof. Dr. Muhibbin, M.Ag dan Rektor UIN Walisongo Semarang sejak periode 2019 Prof. Dr. Imam Taufik, M.Ag beserta jajarannya yang telah memberi kesempatan penulis untuk menuntut ilmu di kampus tercinta.
3. Direktur Pascasarjana UIN Walisongo Semarang periode 2015-2019 Prof. Dr. Ahmad Rofiq, MA dan Direktur Pascasarjana UIN Walisongo Semarang sejak periode 2019, Prof. Dr. Abdul Ghofur, M.Ag yang telah memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan pendidikan
4. Promotor penulis, Prof. Dr. Thomas Djamaluddin, M.Sc yang selalu memberikan arahan, bimbingan dan motivasi sejak bimbingan Tesis S2 hingga disertasi S3 saat ini, dengan ilmu dan ketawadhu'an yang beliau miliki, beliau selalu memberikan koreksi dan solusi, dan ditengah kesibukannya beliau tetap memotivasi penulis untuk segera merampungkan disertasi ini.
5. Co-Promotor penulis, Dr. Ahmad Izzuddin, M.Ag, sebagai dosen Ilmu Falak teladan penulis yang selalu memberikan arahan dan motivasi.
6. Seluruh dosen Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang yang telah banyak memberikan ilmu dengan bidangnya masing – masing khususnya ilmu falak, dan seluruh Staf Pengelola Pascasarjana yang telah banyak memberikan

pelayanan akademik selama proses perkuliahan hingga terselesaikannya disertasi ini.

7. Bapak Dr. Lahaji Haedar, M.Ag sebagai mantan Rektor IAIN Sultan Amai Gorontalo periode 2017-2020 yang telah memberikan izin dan rekomendasi kepada Penulis untuk mengikuti seleksi Program Beasiswa 5000 Doktor di Pascasarjana Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang pada tahun 2018.
8. Rektor IAIN Sultan Amai Gorontalo periode 2021-2025 Bapak Dr. Zulkarnain Suleman, M.H.I yang telah mendukung secara penuh terhadap penyelesaian studi.
9. Bapak Dr. Ajub Ishak, M.A sebagai mantan Dekan Fakultas Syariah 2017-2020 dan bapak Dr. Ahmad Faisal, M.Ag Dekan Fakultas Syariah 2021 – 2025 yang telah memberikan Izin kepada penulis untuk melanjutkan studi serta ucapan terima kasih kepada seluruh Civitas akademik Fakultas Syariah, teman sejawat dan seluruh keluarga besar IAIN Sultan Amai Gorontalo.
10. Segenap Keluarga besar Yayasan dan Pondok Pesantren Azharul Khairat Gorontalo yang banyak memberikan support positif kepada penulis. Terbangunnya Yayasan dan Pondok Pesantren ini telah banyak memberikan pelajaran berharga dalam hidup penulis akan sebuah tantangan, perjuangan dalam mewujudkan cita – cita lembaga.

11. Orang tua tercinta, alm Papa Masjuddin Mardjun orang pertama kalinya yang merekomendasikan dan mendukung penulis untuk melanjutkan pendidikan kejenjang ini, disertasi ini di persembahkan buatmu *pa...*, dan mama tercinta Rukwan AR Sahupala. yang selalu mendoakan dan mendukung segala aktifitas penulis hingga kini, rela berkali-kali meninggalkan kampung halaman hanya untuk membersamai anak-anakku di Gorontalo kala penulis terbang ke semarang untuk studi dan menyelesaikan disertasi ini. Jasamu tiada tara *ma...*
12. Bapak Yensin Ahmad. S.Ag, Abah mertua bapak Hasan Idrus dan Ibu mertua Oma Miko Bakari yang mendukung secara penuh studi ini.
13. Suami terkasih dan tercinta, Husni Idrus, Lc., M.S.I. CDAI yang dengan Ridhanya penulis dapat melanjutkan studi, dengan sabarnya merelakan penulis lima tahun bolak balik antara Semarang – Gorontalo dengan meninggalkan anak – anak yang masih kecil. Semoga keridhaan ini membuat Allah Ridha pula atas apa yang dicapai. Untuk Anak - anakku, Khiyar Al-Masiri Idrus, Hilwah El-Imaniyah Idrus dan M. Hayyan Ibnul Qori Idrus yang rela selalu ditinggalkan umy ke Semarang untuk studi dan menyelesaikan disertasi ini, *kalian anak – anak hebat umy*.
14. Kakak, adik, ipar dan ponakan tersayang yang ada di Provinsi Sulawesi Tengah yang mendukung penuh studi ini, setiap saat

selalu menelpon untuk menanyakan kabar serta menyayangi anak – anakku saat berada dirumah orang tua dikampung halaman. Yahya Mardjun dan Nawir Mardjun. Ipar : Ta'lin Wakiden dan Rahmawati Suna. Serta Ponakan Zahirah Almahira Mardjun, Naura Askanaya Mardjun, Moh. Khalil Mardjun, Muhammad Izzat Mardjun dan Muhammad Ikram Mardjun. Serta kakak ipar di Gorontalo Hasni Idrus dan suami Ridwan Hanapi dan juga Ponakan Siti Nur Fadliyah R. Hanapi dan Moh. Alfatih R. Hanapi.

15. Semua sahabat seperjuangan dalam studi doktor angkatan 2018: Agus Imam Kharomen (Cirebon), Amirus Sodiq (Kudus), Anwar Ma'rufi (Kebumen), Asrip Widodo (Singkawang), Dikson T. Yasin (Gorontalo), Efa Ida Amaliyah (Kudus), Fatma Laili Khoirun Nida (Kudus), Hadi Peristiwo (Banten), Hery Nugroho (Semarang), Ismail (Aceh) Mokhamad Mahfud (Jogjakarta), Muhammad Ahsanul Husna (Semarang), Muzdalifah (Kudus), Nur Sidik (Solo), Sholikhah (Tuban), Sukarman (Jepara), Syamsul Falah (Tegal), Umniyatul Labibah (Banyumas).Semoga Silaturahmi akan selalu terjalin meski semuanya sudah kembali ke daerahnya masing - masing.
16. Para informan, nelayan pesisir laut Gorontalo Bapak Karim Hasan, bapak Rusman Mateka, bapak H. Muhammad Akadji, bapak Ronal Sahi, bapak Yatno A. Nasir dan

seluruh informan yang penulis tidak sebutkan dalam Disertasi ini.

17. Serta Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.

Akhir ucapan Semoga disertasi ini membawa manfaat dan keberkahan bagi saya pribadi dan dapat bermanfaat untuk orang banyak. Kendati demikian penulis menyadari disertasi ini belum pada kata sempurna, olehnya itu saran dan pendapat demi kesempurnaan disertasi ini penulis harapkan. Jazakumullah khairan ahsan jaza..

***Walillahil Izzatu Walirasulihil Walil Mukminin,***

***Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Semarang, 03 Oktober 2023



Zulfiah

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI.....</b>	<b>ii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>ملخص.....</b>	<b>ix</b>
<b>PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN.....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xxvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xxviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	9
D. Kajian Pustaka.....	10
E. Metode Penelitian.....	14
F. Sistematika Pembahasan.....	20
<b>BAB II ETNOASTRONOMI DAN PENENTUAN AWAL BULAN     HIJRIAH.....</b>	<b>22</b>
A. Fikih Penentuan Awal Bulan Hijriah.....	22
B. Ragam Model Penentuan Awal Bulan Hijriah.....	43
C. Etnologi dan Etnoastronomi.....	56

D.	Etnoastronomi dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah .....	62
E.	Hubungan Pergerakan Bulan dengan Fenomena Pasang Surut Air Laut.....	70
<b>BAB III MASYARAKAT GORONTALO DAN FENOMENA KEMUNCULAN IKAN NIKE SEBAGAI PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH.....</b>		
		<b>117</b>
A.	Masyarakat Gorontalo dan Ikan Nike .....	117
B.	Periode Fenomena Kemunculan Ikan Nike .....	122
C.	Kemunculan Ikan Nike sebagai Penentuan Awal Bulan Hijriah .....	132
<b>BAB IV ANALISIS ETNOASTRONOMI AWAL BULAN HIJRIAH TERHADAP FENOMENA KEMUNCULAN IKAN NIKE DI GORONTALO .....</b>		
		<b>142</b>
A.	Alasan Fenomena Kemunculan Ikan Nike dijadikan sebagai Penentuan Awal Bulan Hijriah.....	142
B.	Analisis Astronomi Terhadap Fenomena Kemunculan Ikan Nike Dijadikan sebagai Penentuan Awal Bulan Hijriah.....	214
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		
		<b>242</b>
A.	Kesimpulan .....	242
B.	Saran-Saran .....	244
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
		<b>246</b>
<b>LAMPIRAN I.....</b>		
		<b>257</b>
<b>LAMPIRAN II.....</b>		
		<b>281</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		
		<b>293</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kaidah Tahun Kabisat, .....	44
Tabel 2.2	Nama bulan hijriah, .....	47
Tabel 3.1	Kemunculan Ikan Nike, .....	125
Tabel 3.2	Awal Bulan Versi Ikan Nike, .....	138
Tabel 4.1	Bulan Syakbān 1441 H / Maret- April 2020 M, .....	149
Tabel 4.2	Bulan Ramaḍān 1441 H / April - Mei 2020 M, .....	150
Tabel 4.3	Bulan Syawāl 1441 H / Mei – Juni 2020 M, .....	151
Tabel 4.4	Selisih Kulminasi,.....	152
Tabel 4.5	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Januari, .....	161
Tabel 4.6	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Februari, .....	163
Tabel 4.7	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Maret, ..	165
Tabel 4.8	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan April, ...	167
Tabel 4.9	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Mei, .....	169
Tabel 4.10	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Juni, .....	171
Tabel 4.11	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Juli, .....	173
Tabel 4.12	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Agustus, .....	175
Tabel 4.13	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan September, .....	177

Tabel 4.14	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Oktober, .....	179
Tabel 4.15	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan November, .....	181
Tabel 4.16	Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Bulan Desember, .....	183
Tabel 4.17	Pasang Surut Air Laut Versi Ikan Nike, .....	213
Tabel 4.18	Awal Bulan Versi Ikan Nike dan Kriteria Baru MABIMS .....	233
Tabel 4.19	Tanggal 1 Versi Ikan Nike dan Kriteria Baru MABIMS, .....	238

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Variabel Geometri dasar imkan al-ru'yah, .....	39
Gambar 2.2	Fase Iluminasi Bulan, .....	66
Gambar 2.3	Pusat Massa Bumi – Bulan, .....	92
Gambar 2.4	Gaya Pasang Surut, .....	93
Gambar 2.5	Pengaruh Fase Bulan: Spring tide dan neap tide, .....	104
Gambar 2.6	Saat Aphelion dan Perihelion, .....	106
Gambar 2.7	Deklinasi Bulan, .....	108
Gambar 2.8	Diurnal Tide, .....	110
Gambar 2.9	Semidiurnal Tide, .....	111
Gambar 2.10	Mixed Tide, .....	113
Gambar 2.11	Spring Tide, .....	114
Gambar 2.12	Neap Tide, .....	115
Gambar 3.1	Ikan Nike Pertama ( Nike Super), .....	123
Gambar 3.2	Ikan Nike Ketiga ( Bililowa Koronga ), .....	123
Gambar 3.3	Ikan Nike Ketiga ( Bililowa Putih ), .....	124
Gambar 4.1	Gaya Gravitasi Bulan dan Matahari terhadap Pasang Surut Air Laut, .....	143
Gambar 4.2	Posisi Matahari, Bulan dan Bumi pada Saat Pasang Purnama (New Moon dan Full Moon), .....	144
Gambar 4.3	Syabkân 1441 H/ 26 Maret - 24 April 2020 M, .....	154

Gambar 4.4	Ramaḍān 1441 H/25 April - 23 Mei 2020 M, .....	156
Gambar 4.5	Syawāl 1441 / 24 Mei - 22 Juni 2020 M, .....	158
Gambar 4.6	Pasang Surut Periode 20 - 26 Januari 2020, .....	187
Gambar 4.7	Pasang Surut Periode 20 - 25 Februari 2020. ....	189
Gambar 4.8	Pasang surut Periode 21 - 26 Maret 2020, .....	192
Gambar 4.9	Pasang Surut Periode 17 - 25 April 2020, .....	193
Gambar 4.10	Pasang Surut Periode 16 - 24 Mei 2020, .....	195
Gambar 4.11	Pasang Surut Periode 16 - 23 Juni 2020, .....	197
Gambar 4.12	Pasang Surut Periode 14 - 22 Juli 2020, .....	199
Gambar 4.13	Pasang Surut Periode 15 - 21 Agustus 2020, .....	201
Gambar 4.14	Pasang Surut Periode 10 - 19 September 2020, .....	203
Gambar 4. 15	Pasang Surut Periode 10 - 18 Oktober 2020, .....	205
Gambar 4. 16	Pasang Surut Periode 7 - 17 November 2020, .....	207
Gambar 4. 17	Pasang Surut Periode 7 - 16 Desember 2020, .....	209

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat Gorontalo dikenal dengan masyarakat berbudaya sama halnya dengan daerah lain di Indonesia. Daerah yang memiliki falsafah adat bersendikan syara', syara' bersendikan kitabullah menempatkan Gorontalo diakui sebagai daerah adat di kawasan Indonesia Timur.<sup>1</sup> Masyarakat Gorontalo memiliki keyakinan-keyakinan budaya yang sebagian besar mengakar pada sumber dan simpul-simpul agama Islam. Di saat bersamaan juga harus diakui ada model kebiasaan, tradisi masyarakat Gorontalo yang didasarkan pada tradisi murni dan tidak berkaitan dengan agama.

Fenomena kemunculan ikan nike di perairan Gorontalo pada setiap akhir bulan (bulan mati) diyakini oleh masyarakat dapat dijadikan patokan dalam penentuan awal bulan Hijriah.<sup>2</sup> Fenomena tersebut menjadi suatu fakta yang unik dan cukup menarik untuk ditelaah sebagai bagian besar dari kearifan lokal (*local wisdom*) masyarakat Gorontalo. Mengkaji fenomena tersebut secara

---

<sup>1</sup> Dais Dharmawan Paluseri dkk, *Penetapan Budaya Warisan Tak benda*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Kebudayaan, 2018), 382.

<sup>2</sup> Hasil Wawancara Informan dengan beberapa Masyarakat Pesisir Kota Gorontalo pada lokasi yang berbeda. Dari hasil Wawancara tersebut rata rata masyarakat mengatakan dan meyakini bahwa Kemunculan ikan nike sebagai Penanda Akan masuknya Awal Bulan Hijriah.

sistematis dan ilmiah merupakan suatu keniscayaan untuk mengantarkan kepada pemahaman yang komprehensif seputar fenomena ini. Wilayah perairan di Provinsi Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan juga sering disinggahi jenis ikan ini, namun masyarakat setempat menyebutnya dengan *Penja*, bukan nike.<sup>3</sup>

Keberadaan ikan nike di perairan Gorontalo tidak terlepas dari mitos yang beredar di tengah-tengah masyarakat. Masyarakat Gorontalo mengenal cerita-cerita rakyat yang sangat variatif seputar adanya jenis ikan ini. Menurut Abdul Karim, seorang nelayan Kota Gorontalo yang tinggal di Kelurahan Leato Utara, nike di Gorontalo memiliki hubungan sangat erat dengan perkembangan fisik biologis dari seorang gadis. Seorang gadis selalu diidentikan dengan sosok yang mengalami pertumbuhan fisik-biologis antara masa anak-anak dan dewasa. Masa pertumbuhan di usia ini oleh pakar psikologi disebut dengan masa transisi di mana kejiwaan, kesadaran juga struktur fisik dari seorang wanita mengalami perubahan dan kematangan. Hal itu secara alamiah ditandai dengan perkembangan yang sangat tampak di antaranya proses menstruasi (*haid*) yang setiap bulannya dirasakan oleh para wanita. Karim menyakini bahwa *selama ada wanita yang mengalami menstruasi selama itu pula ikan nike selalu ada*.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Wawancara dengan bapak Yatno. A. Nasir lewat telephone, Masyarakat Desa Cempa, Ampana Sulawesi Tengah pada tanggal 17 Februari 2022.

<sup>4</sup> Abdul Karim umur 53 tahun. Nelayan Pesisir Laut Leato Utara diwawancarai pada tanggal 25 Oktober 2019.

Namun, pendapat ini hanya merupakan hasil pengamatan masyarakat yang sebagian mereka mengaggap mitos.

Sementara itu, menurut salah satu Dosen Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan, Femy Sahami yang didasarkan pada pengamatan ilmiah dalam sebuah Disertasinya membenarkan keyakinan sebagian masyarakat bahwa nike berasal dari gumpalan-gumpalan darah yang terlihat di awal munculnya. Hanya saja menurutnya sesungguhnya gumpalan-gumpalan merah itu bukan gumpalan darah sebagaimana diyakini selama ini akan tetapi berasal dari warna asli ikan nike itu sendiri. Menurut Femy, karena ikan ini memiliki perilaku hidup bergerombol, maka warna merah tersebut akan tampak ke permukaan air dan secara sepiintas akan terlihat seperti gumpalan darah. Femy mengatakan, gumpalan telur yang hanyut dari Sungai sesampainya di laut akan pecah akibat adanya perbedaan kondisi salinitas perairan<sup>5</sup> dan berubah menjadi prolarva. Tahap prolarva, yaitu sejak telur menetas sampai pertama terjadi kontak dengan air laut. Proses telur yang menetas menjadi prolarva inilah yang masyarakat tuturkan sebagai ulat yang kemudian berubah menjadi ikan nike. Secara ilmiah, kata Femy, dapat dijelaskan bahwa prolarva merupakan tahapan perkembangan

---

<sup>5</sup> Salinitas merupakan konsentrasi dari total ion yang terdapat di dalam perairan. Pengertian salinitas air yang sangat mudah dipahami adalah jumlah kadar garam yang terdapat pada suatu perairan. Hal ini dikarenakan salinitas air ini merupakan gambaran tentang padatan total didalam air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi. <https://eprints.uny.ac.id/9160/3/BAB%20%20-%2008308141030.pdf>.

ikan yang belum memiliki bentuk seperti ikan pada umumnya. Seiring bertambahnya waktu, akan berkembang menjadi larva, postlarva dan juvenil.<sup>6</sup>

Ikan nike (*Awaous* sp.) termasuk ikan *anadromous* yaitu ikan yang hidupnya di laut tetapi bermigrasi ke air tawar untuk bertelur. Telur diletakkan pada substrat di dasar perairan, setelah telur menetas larvanya hanyut ke laut, selanjutnya *juvenile* barulah kembali menuju sungai asal induknya setelah beberapa saat berada di perairan laut.<sup>7</sup> Ikan nike (*duwo*) merupakan salah satu istilah yang digunakan masyarakat untuk menyebut sejenis kumpulan (*schooling*) ikan yang ukurannya lebih kecil dari teri. Ikan nike diduga sebagai ikan *native* (spesies asli) mengingat karakteristik daur hidupnya yang unik. Ikan nike biasanya akan muncul dalam jumlah besar di perairan laut pesisir hingga muara Sungai Bone Kota Gorontalo setiap akhir bulan dalam penanggalan Hijriah.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Femy Sahami “*Filogeetik Molekuler dan Karakteristik Morfologi Ikan nike di Perairan Pesisir Teluk Tomini Kota Gorontalo*” Disertasi Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado 2019 hlm. 42.

<sup>7</sup> Nozomi Yamasaki dkk., “Reproductive Biology of Three Amphidromous Gobies, *Sicyopterus Japonicus*, *Awaous Melanocephalus*, and *Stenogobius* Sp., on Okinawa Island/Biologie de La Reproduction de Trois Gobies Amphidromes de l’île d’Okinawa: *Sicyopterus Japonicus*, *Awaous Melanocephalus* et *Stenogobius* Sp,” *Cybium, International Journal of Ichthyology* 35, no. 4 (1 Desember 2011): 345–60.

<sup>8</sup> Zuliyanto Zakaria, “Analisis Morfometrik Schooling Ikan nike di Perairan Laut Pesisir Kota Gorontalo,” *Jambura Journal of Educational Chemistry* 13, no. 1 (15 Februari 2018): 77–80.

Kemunculan ikan nike tidak setiap hari terjadi di perairan laut atau pun muara, melainkan muncul hanya pada waktu-waktu tertentu. Ikan nike muncul pada setiap periode pada bulan perbani akhir menjelang malam hari dalam bentuk *Schooling*.<sup>9</sup> Kemunculan ikan nike di malam hari pada akhir bulan hingga menjelang bulan baru inilah yang dijadikan dasar masyarakat setempat untuk menentukan akhir dan awal bulan Hijriah. Bagi mereka, ketika ikan nike mulai muncul maka mereka pastikan bulan di langit sudah memasuki fase-fase bulan mati, dan ketika ikan nike berakhir, maka mereka meyakini besok harinya adalah memasuki bulan baru, bukan hanya di Gorontalo menjadikan kemunculan ikan nike ini sebagai patokan penentuan awal bulan tapi juga di daerah-daerah lainnya seperti Ampana Sulawesi Tengah, Enu Pantai Barat Sulawesi Tengah dan lainnya.

Hasil penelitian Nuralim Pasingi menunjukkan adanya variasi frekuensi kemunculan ikan nike di perairan Teluk Gorontalo setiap periode bulan pada tahun 2018. Pada bulan Maret, ikan nike muncul di perairan selama 6 hari. Pada bulan April, ikan nike muncul di perairan selama 3 hari. Pada bulan Mei, ikan nike muncul di perairan selama 9 hari. Pada bulan Juni, ikan nike muncul di

---

<sup>9</sup> F. Tantu *Kelimpahan Spasial-Temporal Nike (Ordo Gobioidae) di Muara Sungai Bone Gorontalo*. Tesis Manado; Program Sarjana Universitas Sam Ratulangi Manado, 2001, 68.

perairan selama 5 hari, sedangkan pada Bulan Juli, ikan nike muncul di perairan selama 7 hari.<sup>10</sup>

Kemunculan ikan nike di perairan secara berurutan terjadi pada tanggal 13 Maret (fase bulan ke-25), 14 Maret (fase bulan ke-26), 15 Maret (fase bulan ke-27), 16 Maret (fase bulan ke-28), 17 Maret (fase bulan ke-29), dan 18 Maret (fase bulan ke-30). Sedangkan, pada bulan April 2018, ikan nike muncul di perairan secara berurutan terjadi pada tanggal 12 April (fase bulan ke-25), 14 April (fase bulan ke-27), dan 15 April (fase bulan ke-28). Pada bulan Mei kemunculannya secara berurutan pada tanggal 8 Mei (fase bulan ke-22), 9 Mei (fase bulan ke-23), 10 Mei (fase bulan ke-24), 11 Mei (fase bulan ke-25), 12 Mei (fase bulan ke-26), 13 Mei (fase bulan ke-27), 14 Mei (fase bulan ke-28), 15 Mei (fase bulan ke-29), dan 16 Mei (fase bulan ke-30). Pada bulan Juni secara berurutan terjadi pada tanggal 5 Juni (fase bulan ke-20), 6 Juni (fase bulan ke-21), 7 Juni (fase bulan ke-22), 8 Juni (fase bulan ke-23), dan 9 Juni (fase bulan ke-24). Dan kemunculan pada bulan Juli tanggal 7 Juli (fase bulan ke-23), 8 Juli (fase bulan ke-24), 9 Juli (fase bulan ke-25), 10 Juli (fase bulan ke-26), 11 Juli (fase bulan ke-27), 12 Juli (fase bulan ke-28), dan 13 Juli (fase bulan ke-29).<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Nuralim Pasingi dan Suprpty Abdullah, "Pola Kemunculan Ikan nike (Gobiidae) Di Perairan Teluk Gorontalo, Indonesia," *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan* 7, no. 2 (18 Agustus 2018): 111–18, <https://doi.org/10.13170/depik.7.2.11442>.

<sup>11</sup> Pasingi dan Abdullah.

Senada dengan penelitian di atas, Femi Sahami juga melakukan penelitian pada tahun 2019 sejak bulan Januari sampai dengan Oktober hasil penelitian bahwa ikan nike muncul pada periode akhir bulan hingga menjelang bulan baru pada penanggalan Hijriah.<sup>12</sup> Faktor yang mempengaruhi kemunculan ikan nike di perairan laut Gorontalo masih banyak yang belum diketahui. Femi Sahami dalam disertasinya mengemukakan kemunculan ikan nike di Teluk Gorontalo biasanya pada saat terjadi tipe pasang surut campuran condong ke semi-diurnal dan kemunculannya hanya terjadi diantara dua lokasi yaitu bagian barat atau timur, kemudian saat ikan nike akan kembali menuju sungai mereka cenderung akan bermigrasi melalui wilayah perairan Timur.<sup>13</sup>

Selama ini kemunculan ikan nike yang datangnya dari sungai kemudian menuju laut bagian barat dan timur tidak pernah terjadi bersamaan. Hal ini disebabkan oleh arus local pergerakan angin dan terbawa oleh arus ombak saat kondisi air laut posisi pasang maksimum yang terjadi di perairan Teluk Gorontalo, sehingga perlu dikaji kebenaran ilmiah terhadap fenomena ini.

Ikan nike pada dasarnya sama dengan spesies ikan lain yang hidup di air laut, hanya terdapat sedikit perbedaan dalam proses

---

<sup>12</sup> Femy Sahami “*Filogebetik Molekuler dan Karakteristik Morfologi Ikan nike di Perairan Pesisir Teluk Tomini Kota Gorontalo*” Disertasi Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado 2019 hlm. 75.

<sup>13</sup> Lihat disertasi Femy Sahami “*Filogebetik Molekuler dan Karakteristik Morfologi Ikan nike di Perairan Pesisir Teluk Tomini Kota Gorontalo*” Disertasi Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado 2019 hlm. 76.

kemunculan, perkembangan, dan akhirnya kepunahan pada komunitas ikan lainnya. Kemudian keunikan ini menyisakan pertanyaan-pertanyaan akademik ilmiah sehingga perlu dilakukan penelitian.

Berdasarkan penelusuran dan informasi di lapangan bahwa kemunculan ikan nike, terjadi sepanjang tahun di setiap bulan. tepatnya di setiap bulan mati/akhir bulan dalam penanggalan tahun Hijriah. Pada saat itu kondisi air laut terjadi pasang maksimum. Oleh masyarakat fenomena ikan nike ini sangat diyakini sebagai penanda awal bulan Hijriah, namun belum ada penelitian yang menyebutkan secara jelas mengapa kemunculannya hanya pada bulan mati/akhir bulan pada penanggalan Hijriah bukan Masehi, faktor lainnya yang mempengaruhi kemunculannya serta alasan mengapa fenomena ini dijadikan patokan dalam penentuan awal bulan hijriah. Sehingga menarik untuk dikaji lebih dalam fenomena ikan nike ini kaitannya dengan Ilmu Falak/Astronomi.

Berasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas fenomena ikan nike yang dimulai dengan kemunculannya, kondisi alam dan keyakinan masyarakat sebagai penanda awal bulan hijriah menjadi objek menarik untuk dikaji dan diteliti. Penelitian ini akan difokuskan pada kajian astronomi dan budaya. Kajian astronomi akan lebih fokus pada fenomena alam, kondisi air laut dan fase bulan. Sementara kajian budaya akan lebih pada, kearifan lokal dan respon sosial masyarakat Gorontalo. Informasi yang akan terungkap

nanti sebagai jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam penelitian disertasi ini.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Mengapa fenomena kemunculan ikan nike dijadikan sebagai penentuan awal bulan Hijriah?
2. Bagaimana analisis astronomi terhadap fenomena tersebut?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

1. Untuk mengetahui metode penentuan awal bulan Hijriah masyarakat Gorontalo berdasarkan fenomena kemunculan ikan nike.
2. Mengetahui analisis astronomi terhadap penentuan awal bulan berdasarkan fenomena ikan nike dan memperoleh informasi baru tentang pengaruh fase-fase Bulan dan pasang surut air laut terhadap kemunculan ikan nike di perairan Gorontalo.

Adapun Manfaat Penelitian adalah:

1. Secara teoritik pendekatan antropologi budaya digunakan untuk menganalisis penentuan awal bulan Hijriah berdasarkan fenomena ikan nike sehingga diharapkan dapat memperkaya khazanah keilmuan dibidang Falak/astronomi dalam konteks budaya.
2. Diharapkan hasil dari penelitian ini memberikan jawaban atas fenomena ikan nike yang diyakini oleh masyarakat

sebagai tanda masuknya awal bulan Hijriah sehingga Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi penting kepada masyarakat tentang fenomena kemunculan ikan nike berdasarkan kajian ilmiah sehingga dapat dijadikan rujukan untuk melihat dan menentukan awal bulan Hijriah.

3. Diharapkan hasil penelitian ini menjadi referensi informasi kepada dinas terkait yang memerlukannya.

#### **D. Kajian Pustaka**

Penelitian tentang fenomena kemunculan ikan nike yang pernah diteliti sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Disertasi yang ditulis oleh Femy Sahami dengan judul *Filogenetik Molekuler dan Karakteristik Morfologi Ikan nike di Perairan Pesisir Teluk Tomini Kota Gorontalo*. Femy Sahami dalam disertasinya mengungkap tentang kemunculan ikan nike selama satu tahun berdasarkan kalender Hijriah, namun fokus penelitian ini hanya untuk mengetahui jenis-jenis dan karakteristik ikan nike. Femy pada bagian akhir disertasi mengungkap bahwa faktor penyebab kemunculan ikan nike disebabkan antara lain oleh pasang surut air laut, namun tidak dijelaskan secara detail. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Femy Sahami, penelitian ini memfokuskan pada penentuan Awal Bulan Hijriah berdasarkan kemunculan ikan

nike yang ada di Gorontalo yang selama ini diyakini oleh masyarakat sebagai metode praktis pada penentuan awal bulan Hijriah serta mengungkap faktor penyebab kemunculannya. Sejauh ini penulis melihat hingga saat ini belum ada satupun penelitian tentang ikan nike serta hubungannya dengan penentuan awal bulan Hijriah yang dianalisis secara antropologi budaya dan astronomis terhadap keyakinan masyarakat, kemunculan ikan nike berdasarkan fase-fase bulan serta pasang surut air laut.

2. Jurnal yang ditulis oleh Nuralim Pasingi dan Suprpty Abdullah dengan judul *Pola Kemunculan Ikan nike (Gobiidae) di Perairan Teluk Gorontalo, Indonesia*. Pada penelitian ini disebutkan pola kemunculan ikan nike pada fase bulan mati dan berakhir pada bulan baru.<sup>14</sup> Namun, tidak dilakukan penelitian secara keseluruhan selama satu tahun untuk membuktikan bahwa ikan nike memang hanya muncul pada fase bulan mati dan berakhir bulan baru serta tidak dijelaskan mengapa kemunculannya hanya pada fase bulan mati dalam kalender Hijriah. Sehingga penulis mengkaji lebih jauh faktor apa yang mempengaruhi kemunculannya hanya pada fase bulan mati berbeda dengan jenis ikan-ikan yang lainnya.
3. Irwan Jatmiko, Bram Setyadi, dan Arief Wujdi, “ dalam sebuah jurnal yang berjudul “ Pengaruh fase bulan baru terhadap waktu

---

<sup>14</sup> Pasingi and Abdullah, “Pola Kemunculan Ikan nike (Gobiidae) di Perairan Teluk Gorontalo, Indonesia.”

tebar pancing dan laju tangkap Madidihang” Pada penelitian ini peneliti menggunakan Analisis *anova* satu arah dan tes *Tukey* dilakukan untuk mengetahui pengaruh fase bulan terhadap waktu mulai tebar pancing dan laju tangkap madidihang.<sup>15</sup> Berbeda dengan kemunculan ikan nike yang muncul hanya pada fase bulan mati atau fase akhir bulan.

4. Salnuddin Salnuddin dkk., dalam jurnal yang berjudul “*Ethnooceanography* dan titik temu aspek Syar’i dalam penentuan awal bulan Ramadān dan Syawāl oleh Joguru Kesultanan Tidore”. Pada penelitian ini menyebutkan Hakim syara Joguru Kesultanan Tidore dalam hal menentukan awal bulan Kamariah melalui pergerakan pasang surut yang terpantau pada “akebai” termasuk dalam *ethnooceanography* dan disebut dengan Metode Joguru (MJ).<sup>16</sup> Begitupun dengan penelitian yang dilakukan oleh Agung Wirayuda, yang berjudul “Pasang Surut Air Laut Sebagai Metode Penentuan Awal Bulan Islam Menurut Jamaah An-Nadzir, dimana metode penentuan awal bulan yang mereka lakukan juga berdasarkan pasang surut air

---

<sup>15</sup> Irwan Jatmiko, Bram Setyadi, dan Arief Wujdi, “PENGARUH FASE BULAN TERHADAP WAKTU TEBAR PANCING DAN LAJU TANGKAP MADIDIHANG (Thunnus albacares Bonnaterre, 1788) PADA ARMADA RAWAI TUNA,” *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 22, no. 4 (27 Januari 2017): 207–14, <https://doi.org/10.15578/jppi.22.4.2016.207-214>.

<sup>16</sup> Salnuddin et al., “ETHNOOCEANOGRAPHY DAN TITIK TEMU ASPEK SYAR’I DALAM PENENTUAN AWAL BULAN RAMADĀN DAN SYAWĀL OLEH JOGURU KESULTANAN TIDORE,” *Al-Ahkam* 27, no. 1 (April 30, 2017): 111–32, <https://doi.org/10.21580/ahkam.2017.27.1.1073>.

laut namun membagi tiga fase peredaran Bulan yaitu terbitnya bulan di barat, fase terbitnya Bulan di timur dan fase ijtima.<sup>17</sup> Penelitian ini sepintas sama dengan penelitian yang penulis tulis namun berbeda dengan penelitian penulis dimana pasang surut air laut sebagai faktor yang mempengaruhi munculnya ikan nike, dan patokan awal bulan berdasarkan ikan nike itu sendiri.

5. Jurnal yang ditulis oleh Syarifuddin Yusmar, “*Penanggalan Bugis-Makassar dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah Menurut Syari’ah dan Sains*” penelitian ini hanya mencoba mengungkapkan metode orang bugis pada penentuan awal bulan yang menggunakan metode melihat huruf Lontara<sup>18</sup> berbeda dengan penelitian penulis yaitu penentuan awal bulan hijriah berdasarkan fenomena ikan nike yang ada di Gorontalo.
6. Rosalyn Gelunu menulis makalah dan dipresentasikan pada Seminar Falak Nusantara Instun Perak Malaysia yang berjudul “Etnoastronomi Masyarakat Kadazandusun” pada isi makalah ini Rosalyn menuliskan hasil penelitiannya terhadap jenis ikan Manaho yang kemunculannya berdasarkan kenampakkan *bintang* dilangit. Penelitian ini sama dengan penelitian penulis yang

---

<sup>17</sup> Agung Wirayuda, “Pasang Surut Air Laut Sebagai Metode Penentuan Awal Bulan Islam Menurut Jamaah An-Nadzir,” *Sakina: Journal of Family Studies* 1, no. 1 (30 Juni 2017), <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/jfs/article/view/127>.

<sup>18</sup> Syarifuddin Yusmar, “PENANGGALAN BUGIS-MAKASSAR DALAM PENENTUAN AWAL BULAN KAMARIAH MENURUT SYARI’AH DAN SAINS,” *HUNafa: Jurnal Studia Islamika* 5, no. 3 (15 Desember 2008): 265–86, <https://doi.org/10.24239/jsi.v5i3.175.265-286>.

sama-sama membahas ikan namun berbeda dengan ikan manaho yang kemunculannya berdasarkan kenampakan bintang dilangit sementara ikan nike berdasarkan bulan pada fase bulan mati.<sup>19</sup>

## E. Metode Penelitian

Metodologi adalah sebagai cara melakukan sesuatu dengan menggunakan hasil fikiran secara seksama untuk menghasilkan suatu tujuan tertentu. Sedangkan penelitian untuk mencari, mencatat, merumuskan serta menganalisis dan menghasilkan laporan.<sup>20</sup>

Dalam penelitian ini, menggunakan penelitian kualitatif deskriptif. Di mana tujuan penelitian kualitatif bertujuan mendeskripsikan serta ingin mendapatkan pemahaman yang mendalam (*verstehen*)<sup>21</sup> dari suatu fenomena atau realitas yang terjadi secara akurat.<sup>22</sup> Untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam maka kiranya harus mengetahui mengapa fenomena

---

<sup>19</sup> Rosalyin Gelunu “ETNOASTRONOMI MASYARAKAT KADAZANDUSUN” IPG Kampus Kent, Tuaran Sabah (Seminar Falak Nusantara Intsun Perak Malaysia 17 & 18 Oktober 2018).

<sup>20</sup> Cholid Narbuko dan Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), hal.1.

<sup>21</sup> Verstehen (Pemahaman). Menurut Weber, sosiologi adalah suatu ilmu yang berusaha memahami tindakan-tindakan sosial dan menguraikannya dengan menerangkan sebab-sebab tindakan tersebut. Pendekatan ini bertolak pada gagasan bahwa tiap situasi sosial didukung oleh jaringan makna yang dibuat oleh para aktor yang terlibat di dalamnya.

<sup>22</sup> Seto Mulyadi, dkk, *Metode Penelitian Kualitatif dan Mixed Method*, 72..

ikan nike terjadi hanya pada fase-fase bulan mati dan berakhir pada fase bulan baru, serta bagaimana keyakinan masyarakat lokal Gorontalo dengan kemunculan ikan nike dan bagaimana pengaruh pasang surut dengan kemunculan ikan nike.

Ada beberapa hal yang perlu dijelaskan pada metode penelitian ini yaitu :

#### 1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang disebut juga dengan metode penelitian naturalistik karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang alamiah (natural setting) dan empiris, selain itu obyek yang diteliti juga alamiah berdasarkan fenomena alam yang terjadi apa adanya dan tidak dimanipulasi oleh peneliti mulai awal penelitiannya hingga akhir<sup>23</sup>. Alasan penulis memilih jenis penelitian ini, karena persoalan yang akan diteliti telah menjadi sebuah fenomena yang terjadi sudah sejak lama, dimana persoalan kemunculan ikan nike pada bulan mati dan berakhirnya kemunculan ikan nike dijadikan patokan masyarakat untuk menentukan awal bulan, sehingga penelitian kualitatif ini diyakini sesuai dengan penelitian yang penulis lakukan.

---

<sup>23</sup> Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta : Rineka Cipta, 1998, 8.

## 2. Sumber Data

Adapun sumber data yang dikumpulkan untuk pada penelitian ini terbagi atas data Primer dan sekunder:

### a. Data Primer

Data primer dari penelitian ini adalah data yang didapatkan dengan cara menyaksikan secara langsung proses penangkapan ikan nike. Di samping itu penulis juga mendapatkan data dari beberapa informan yang dipercaya kevalidan informasinya di setiap bulannya. Data-data ini kemudian dicatat secara sistematis dari waktu munculnya, berakhirnya sampai proses waktu kembalinya ikan nike ke sungai.

Di samping data di atas penulis juga menggunakan data-data lainnya sebagai perbandingan dan kesempurnaan data. Di antaranya data hasil penangkapan ikan nike dari Dinas Perikanan Kota dan Provinsi Gorontalo. Selanjutnya data fase bulan dari Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG Gorontalo). Kemudian data Pasang surut air laut yang penulis menggunakan alat bantu berupa aplikasi Bali Tide kemudian dicocokkan dengan data mentah pasang surut yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG Pusat Cibinong) yang kemudian sudah penulis olah menjadi grafik menggunakan Microsoft Excel.

b. Data Sekunder

Sedangkan untuk data sekunder yang diambil oleh penulis adalah hasil-hasil pemikiran para peneliti sebelumnya baik yang berupa buku, laporan penelitian, makalah, jurnal ilmiah baik cetak maupun non cetak, situs-situs internet yang terpercaya yang berkaitan dengan focus penelitian.

3. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Objek yang diteliti adalah kemunculan ikan nike yang ada dipesisir laut barat dan timur kota Gorontalo tepatnya di desa Leato Utara (Barat) dan Tanjung Kramat (Timur).

b. Waktu Penelitian

Adapun waktu penelitian ini dimulai dari bulan Januari - Desember 2020 Maschi (Jumādilawal 1441-Rabiulakhir 1442 Hijriah).

4. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini juga adalah:

a. Dokumentasi

Metode dokumentasi atau disebut dengan studi kepustakaan (*library research*), dalam arti menelaah dokumen-dokumen tertulis, baik untuk data primer

maupun untuk data sekunder. Sebelum terjun ke lapangan, penulis mengumpulkan informasi - informasi terkait dengan penelitian, berupa penelitian sebelumnya, tulisan-tulisan karya ilmiah, jurnal, koran, majalah, buku-buku dan dari situs terpercaya.

b. Observasi

Observasi adalah mengumpulkan data yang dilakukan dengan sengaja, sistematis mengenai fenomena social dan gejala-gejala fisis untuk kemudian dilakukan pencatatan.<sup>24</sup> Dalam hal ini observasi dilakukan untuk mengamati langsung fenomena kemunculan ikan nike, melihat periode bulan dan pasang surut yang kemudian dicatat dan dijadikan bahan analisis.

c. Wawancara

Wawancara kualitatif disebut dengan wawancara mendalam yang memiliki ciri antara lain: Tidak terstruktur, tidak dibakukan dan *open ended* yaitu tidak disediakan jawaban sehingga memungkinkan munculnya jawaban yang berbeda-beda, dan wawancara mendalam untuk memaham suatu fenomena dengan mengungkap pengalaman informan selama periode

---

<sup>24</sup> Suprayogo, dkk, *Metodologi Penelitian Sosial-Agama*, Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2003, 167.

waktu tertentu.<sup>25</sup> Dalam hal ini penulis menjadikan para nelayan di pesisir laut Barat dan timur sebagai informan untuk mendapatkan informasi kemunculan dan penangkapan ikan nikel serta masyarakat setempat yang menjadikan ikan nikel sebagai patokan pada penentuan akhir dan awal bulan Hijriah. Wawancara tidak selalu dilakukan dalam situasi yang formal, namun juga dikembangkan pertanyaan-pertanyaan aksidental sesuai dengan alur pembicaraan.

## 5. Analisis Data

Setiap analisis kasus mengandung data berdasarkan wawancara, data berdasarkan pengamatan, data dokumenter, kesan dan pernyataan orang lain mengenai kasus tersebut.<sup>26</sup> Analisis data merupakan pekerjaan yang berkaitan dengan data yang meliputi pengorganisasian data, pengklasifikasiannya, pencarian pola-pola, penemuan apa yang dianggap penting dan apa yang telah dipelajari serta pengambilan keputusan mengenai apa yang telah disampaikan peneliti kepada orang lain.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Darmiyati Zuchdi, Wiwiek Afifah *Analisis Konten Etnografi dan Grounded Theory dan Hermeneutika dalam Penelitian*, Jaktim PT Bumi Aksara 2019, 105.

<sup>26</sup> Deddy Mulyana, *Metodologi Penelitian Kualitatif, Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2004, 202.

<sup>27</sup> Noeng Muhadjir, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta: Rake Sarasin, 1989, 171.

Dalam penelitian ini, analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yang dilakukan baik bersamaan dengan pengumpulan data maupun sesudahnya. Pekerjaan pengumpulan data dalam penelitian ini diikuti dengan pekerjaan menulis, mengedit, mengklasifikasi, mereduksi, dan menyajikan data.

## **F. Sistematika Pembahasan**

Sistematika pembahasan pada penelitian ini terbagi atas lima bab. Dimana bab pertama merupakan pondasi atau dasar untuk bab-bab selanjutnya. Adapun pada bab pertama bertemakan pendahuluan, bab ini terdiri dari judul, Latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, penelitian terdahulu, landasan teori, kajian pustaka metode penelitian dan sistematika pembahasan.

Pada bab kedua akan menjelaskan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu akan dibahas etnologi dan etnoastronomi, yang isi pembahasannya tentang ilmu etnologi dan etnoastronomi meliputi pengertian, dan teori secara umum, kemudian fikih penentuan awal bulan hijriah yang meliputi sejarah awal bulan kamariah baik dari sejarahnya maupun perkembangannya, metode penentuan awal bulan hijriah dan kriteria penentuan awal bulan hijriah serta ragam model perhitungan awal bulan hijriah secara *ḥisāb* dan *rukyaḥ*. Kemudian

etnoastronomi dalam penentuan awal bulan hijriah serta hubungan pergerakan bulan dengan fenomena pasang surut air laut dimana akan dijelaskan tentang teori bulan secara umum yang meliputi gerak dan peredarannya, fase-fase bulan, teori pasang surut serta hubungan pasang surut air laut dengan fase – fase bulan.

Bab ketiga, akan membahas tentang masyarakat Gorontalo dan fenomena kemunculan ikan nike sebagai penentuan awal bulan hijriah, pada bab ini akan membahas masyarakat Gorontalo dan ikan nike secara umum, periode fenomena kemunculan ikan nike selama 12 bulan dan kemunculan ikan nike sebagai penentuan awal bulan hijriah.

Bab keempat, pada bab ini, penulis mendeskripsikan analisis terhadap data-data dari bab-bab sebelumnya, yang didukung dengan data yang didapatkan dilapangan berdasarkan wawancara dengan masyarakat serta data kemunculan dan berakhirnya ikan nike selama satu tahun yang dihimpun secara manual setiap bulannya, kondisi bulan dan pasang surut air laut saat kemunculan dan berakhirnya ikan nike di Gorontalo, serta hasil penentuan awal bulan hijriah berdasarkan fenomena ikan nike yang kemudian dianalisis secara astronomi dan dibandingkan ketepatannya dengan awal bulan hijriah berdasarkan kriteria baru MABIMS.

Pada bab kelima penulis menyajikan penutup berupa kesimpulan, saran dan rekomendasi.

## BAB II

### ETNOASTRONOMI DAN PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH

#### A. Fikih Penentuan Awal Bulan Hijriah

##### 1. Sejarah Awal Bulan Kamariah

Perkataan bulan (Indonesia), *Mounth* (Inggris) atau *Asy-Syahr* (Arab) sudah merupakan hal yang tidak asing lagi dalam masyarakat Islam. Abu Muhammad Al-Baghawy mengatakan “*Summiyasy-syahrū syahrān lisyahiratihi*” yaitu (Bulan dinamakan bulan karena populernya).<sup>1</sup> Eksistensi penanggalan (kalender) bulan hijriah merupakan bagian yang urgen dalam kehidupan masyarakat. Penanggalan dibutuhkan dalam rangka menandai fenomena penting dalam kehidupan, yang meliputi hari kelahiran, hari wafat, hari besar keagamaan dan ibadah. Islam sebagai agama yang didalamnya memuat aneka ragam peribadatan juga mengenal sistem kalender.

Islam mendasarkan kalendernya kepada peredaran Bulan mengelilingi Bumi (revolusi Bulan) dalam satu lunasi yang dikenal dengan kalender *lunar system*. Pijakan utamanya adalah kemunculan Hilāl di ufuk Barat pada saat Matahari terbenam. Alquran memberikan rambu-rambu yang jelas tentang sistem kalender yang mapan. Alquran menetapkan bahwa satu

---

<sup>1</sup> A. Kadir, *Quantum Ta’lim Hisāb Rukyat* (Semarang : FatawaPublishing, 2014), 139.

putaran kalender terdiri dari 12 bulan. Aturan tersebut dituangkan dalam QS. At-Taubah ayat 36:

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرْمٌ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ ۗ فَلَا تَظْلِمُوا فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ  
وَقَاتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَمَا يُقَاتِلُونَكُمْ كَافَّةً وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ

Sesungguhnya jumlah bulan menurut Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) dalam ketetapan Allah pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu dalam (bulan yang empat) itu, dan perangilah kaum musyrikin semuanya sebagaimana mereka pun memerangi kamu semuanya. Dan ketahuilah bahwa Allah beserta orang-orang yang takwa (Q.S At-Taubah:36).<sup>2</sup>

Spirit kehadiran kalender dalam dunia Islam tidak lain adalah untuk menandai hari-hari besar Islam dan penetapan waktu ritual dalam agama Islam. Puasa, haji dan iddah adalah

---

<sup>2</sup> Al-Qur'an dan Terjemah Kemenag 2022, lihat juga Quraish Shihab, Mufasir kontemporer asal Indonesia dalam tafsirnya mengatakan bahwa ayat di atas menjadi jawaban Allah kepada masyarakat Arab saat itu yang cenderung dan suka menambah jumlah bilangan bulan atau putar balik tempatnya. Lebih tegasnya Quraish Shihab mengatakan bahwa : sesungguhnya batas yang tidak boleh ditambah atau dikurangi menyangkut bilangan bulan di sisi Allah yakni menurut perhitungan dan ketetapan adalah dua belas bulan tidak berlebih dan tidak berkurang , tidak dapat dipitribalikan tempatnya tempatnya. Bilangan itu berada dalam ketetapan Allah sejak dahulu dia waktu dia menciptakan langit dan Bumi yang atas keberadaanya waktu pun tercipta. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Ciputat: Lentera Hati,2002), 87.

contoh dari sekian deret ritual keagamaan dalam Islam yang didasarkan kepada penentuan awal bulan yang tepat.

Pergantian awal bulan kamariah pada masa awal Islam dilakukan dengan cara melihat Bulan sabit yang dikenal dengan rukyat Hilāl. Jika kegiatan rukyat Hilāl berhasil, maka keesokan harinya ditetapkan sebagai bulan baru, namun jika tidak berhasil, maka keesokan harinya ditetapkan sebagai tanggal 30 bulan hijriah.

Berdasarkan dalil normatif hadis Nabi Muhammad dan didukung oleh pengalaman pengamatan Hilāl, maka umur bulan hijriah bervariasi, tidak konstan dari satu tahun ke tahun berikutnya. Satu bulan dalam penanggalan hijriah terkadang berumur 29 hari, adakalanya berumur 30 hari, tergantung kepada penampakan Hilāl pada akhir bulan hijriah.

Keadaan yang tidak menentu tersebut tentunya tidak mendukung dalam penyusunan kalender dalam periode satu tahun. Oleh karena itu, Umar bin Khattab pada masa pemerintahannya menetapkan satu sistem kalender hijriah yang cukup efektif untuk kepentingan administrasi pemerintahan, bukan peribadatan. Kalender hijriah yang ditetapkan oleh Umar bin Khattab masih bersifat urfi. Umur bulan ganjil (Muharam, Rabīulawal, Jumādilawal, Rajab, Ramaḍān, Żulkaidah) ditetapkan 30 hari, sedangkan umur bulan genap (Şafar,

Rabiulakhir, Jumādilakhir, Syawāl , Żulkaidah) ditetapkan 29 hari.<sup>3</sup>

## 2. Fikih-Astronomi Awal Bulan Hijriah

Penetapan awal bulan hijriah juga menjadi pembahasan penting dalam Islam, karena berhubungan erat dengan ibadah umat Islam. Fikih sebagai suatu disiplin ilmu dalam Islam yang salah satu objeknya membahas terkait peribadatan umat Islam dalam penetapan bulan tentunya merujuk kepada Alquran dan Hadis sebagai sumber pokok hukum Islam.

Fikih kemudian menggali sejumlah dalil yang tertera dalam dua sumber pokok hukum Islam tersebut, sehingga implementasi kalender hijriah berdimensi *syar'i* dan dalam wacana Fukaha menjadi bagian dari problematika Fikih (*al-masā'il al-fiqhiyyah*). Para Fukaha kemudian meramu dalil-dalil dari Al-Quran dan Hadis tersebut sebagai panduan praktik yang legal terkait dengan aspek waktu yang berhubungan dengan pekerjaan orang mukallaf yang ada kaitannya dengan kalender Hijriah, seperti memulai puasa, hari raya Idul Fitri dan Adha, pelaksanaan ibadah haji, masa iddah wanita dan haul zakat.

Hukum Islam (Fikih) memandang bahwa penetapan awal bulan Hijriah ditempuh dengan dua cara, yaitu rukyat Hilāl dan menyempurnakan umur bulan sebelumnya menjadi 30 hari

---

<sup>3</sup> Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*, (Surabaya: IMTIYAZ, 2016), 35.

(*istikmāl*).<sup>4</sup> Fukaha memandang keberhasilan merukyat Hilāl menjadi poin penting dalam pergantian awal bulan Hijriah. Awal bulan dimulai jika hilāl berhasil dirukyat, manakala Hilāl tidak berhasil dirukyat, maka bulan yang masih berjalan tersebut disempurnakan umurnya menjadi 30 hari (*istikmāl*).<sup>5</sup> Pendapat demikian berdasarkan pada hadis:

الشَّهْرُ تِسْعٌ وَعِشْرُونَ لَيْلَةً فَلَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا  
الْعِدَّةَ الثَّلَاثِينَ.

Satu bulan ada 29 hari, maka jangan kamu berpuasa sebelum melihat hilāl, dan jika tertutup awan, maka sempurnakanlah bilangan hari menjadi 30 hari. (HR. Bukhari)

Hadis di atas memberikan informasi bahwa umur bulan dalam putaran kalender Hijriah tidak ditetapkan secara konstan, namun bisa berjumlah 29 hari atau 30 hari. Umur bulan dalam putaran kalender Hijriah berdasarkan hadis di atas tergantung kepada kemunculan Hilāl pada akhir bulan. Jika Hilāl berhasil dilihat, maka pada detik itu juga ditetapkan sebagai tanggal 1 bulan Hijriah (bulan tersebut berumur 29 hari). Jika tidak berhasil dilihat, maka bulan tersebut disempurnakan (*istikmāl*), sehingga pada detik itu juga ditetapkan sebagai tanggal 30 bulan hijriah (bulan tersebut berumur 30 hari).

---

<sup>4</sup> Jaenal Arifin, “Fiqh Ḥisāb Rukyah di Indonesia (Telaah Sistem Penetapan Awal Bulan Qamariyyah)” 5, no. 2 (2014).

<sup>5</sup> Yusuf al-Qardhawi, *Fiqh al-Ṣiyām*, (tt: Muassah Risalah, 1993), 35.

Diskursus tentang penentuan awal bulan Hijriah senantiasa semakin penuh dinamika sejalan dengan perkembangan zaman. Metode pergantian awal bulan baru pada perkembangan selanjutnya tidak hanya terbatas kepada rukyat dan *istikmāl*, namun juga dapat ditempuh dengan metode perhitungan (*ḥisāb*). Yusuf al-Qardhawi berpendapat bahwa penentuan awal bulan Hijriah dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu rukyat Hilāl pada tanggal 29, *istikmāl* dan memperkirakan adanya Hilāl dengan *ḥisāb* ketika cuaca mendung.<sup>6</sup>

Para pengusung metode *ḥisāb* menyodorkan dalil yang juga bersumber dari hadis Nabi Muhammad:

لَا تَصُومُوا حَتَّى تَرَوْا الْهِلَالَ وَلَا تُفْطِرُوا حَتَّى تَرَوْهُ فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ.<sup>7</sup>

Jangan kamu sekalian berpuasa sampai melihat hilāl dan jangan berhari raya sampai melihat hilāl. Jika tertutup awan, maka perkirakanlah. (HR. Bukhari)

Kalimat *faqdurū lahu* diinterpretasikan oleh mayoritas ulama dengan menyempurnakan hitungan (umur) bulan dengan 30 hari. Namun, sebagian ulama yang lain menafsirkan *faqdurū lahu* dengan memperkirakan menggunakan *ḥisāb*. Penafsiran kedua dicounter oleh pengusung metode rukyat dengan hadis:

---

<sup>6</sup> Yusuf al-Qardhawi, *Fiqh al-Ṣiyām*, (tt: Muassah Risalah, 1993), 35.

<sup>7</sup> Ahmad Ibn Hajar al-Asqalānī, *Fatḥh al-Bārī Syarḥ Ṣaḥīḥ al-Bukhārī*, (Beirut: Dār al-Kutub al-Ilmiyah, 2004), vol. 5, 151.

إِنَّا أُمَّةٌ أُمِّيَّةٌ لَا نَكْتُبُ وَلَا نَحْسِبُ.<sup>8</sup>

Kami adalah umat yang *ummi*, tidak bisa menulis dan menghitung.

Hadis tersebut dijadikan legalitas oleh pengusung rukyat bahwa Nabi Muhammad dan sejumlah sahabat tidak mengenal perhitungan (*ḥisāb*), sehingga metode penentuan awal bulan kamariah dengan *ḥisāb* dianggap bermasalah secara hukum Islam.

Para pengusung *ḥisāb* kemudian merespons bantahan pengusung rukyat dengan mengajukan interpretasi lain terhadap hadis tersebut. Para pengusung metode *ḥisāb* mencoba mengurai penafsiran hadis tersebut dengan merujuk kepada pendapat al-Suyuti. Maksud dari *la naktubu wa la nahsubu* menurut al-Suyuti, bahwa pada masa tersebut tidak banyak orang yang menguasai baca-tulis dan ilmu perhitungan. Penentuan awal bulan dengan rukyat pada waktu itu dimaksudkan untuk menghilangkan beban yang memberatkan.<sup>9</sup>

Hadis tersebut menurut Sayyid Usman tidak dapat dijadikan argumentasi ketidakabsahan metode *ḥisāb* dalam penentuan awal bulan Hijriah. Sayyid Usman berpandangan

---

<sup>8</sup> Abu Dawud, *Sunan Abī Dāwūd*, (tt: Dār al-Risālah al-Ālamīyah, 2009), vol. 4, 12.

<sup>9</sup> Sayyid Usman, *Iqāzu al-Niyām fī mā Yata'allaqu bi al-Ṣiyām*, (Betawi: Al-Mubarakah, 1321), 36.

bahwa hadis tersebut tidak ada korelasinya dengan diskursus penentuan awal bulan. Maksud dari hadis tersebut hanya informasi ketidaktahuan mengenai ilmu baca-tulis dan perhitungan, bukan menafikan keabsahan metode perhitungan (*ḥisāb*).<sup>10</sup>

Penentuan awal bulan Hijriah dengan metode *ḥisāb* dalam wacana hukum Islam diwarnai dengan kontroversi yang tajam. Polemik metode *ḥisāb* dalam menentukan awal bulan Hijriah di kalangan Syafiiyah saja terdapat tiga versi pandangan. al-Ramli dan Khatib al-Syarbini berpendapat bahwa *ḥisāb* tidak bisa dijadikan landasan dalam penentuan awal bulan Hijriah. Pandangan al-Ramli dan al-Syarbini mendapat dukungan dari al-Nawawi.<sup>11</sup>

Pendapat lain tentang *ḥisāb* sebagai dasar penentuan awal bulan kamariah diutarakan oleh al-Subki, al-Ubbadi dan al-Qalyubi. Ketiganya berpendapat bahwa laporan keberhasilan rukyat harus ditolak manakala *hilāl* mustahil dirukyat berdasarkan *ḥisāb*. Sedangkan Ibnu Hajar al-Haitami setuju laporan keberhasilan rukyat harus ditolak manakala ahli *ḥisāb* sepakat bahwa *hilāl* mustahil dirukyat.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Usman, *Iqāzu...*, 37.

<sup>11</sup> Muhammad bin Ahmad al-Khatib al-Syarbini, *Mugni al-Muḥtāj*, (Beirut: Dār al-Kutub al-Ilmiyah, 1994), vol. 2, 143.

<sup>12</sup> Abu Bakar Syaṭa al-Dimyāṭi, *Iʿānah al-Ṭālibīn*, (Beirut: Dār al-Fikr, 1997), vol. 2, 243.

Dua cara sebelumnya (rukyat hilāl dan *istikmāl*) adalah metode yang disepakati oleh Fukaha (*muttafaq ‘alaih*), sedangkan cara yang ketiga (memperkirakan adanya hilāl dengan ḥisāb) masih diperselisihkan (*mukhtalaf fiḥ*).<sup>13</sup> Fukaha memberikan batasan terkait cara yang ketiga, yaitu hanya berlaku bagi kalangan khusus, orang yang mengerti (ahli) ḥisāb dan orang-orang yang mempercayainya.<sup>14</sup>

### 3. Metode Penentuan Awal Bulan Hijriah

Metode yang digunakan dalam penentuan awal bulan Hijriah secara mikro ada dua, yaitu metode rukyat (pengamatan Hilāl) dan metode ḥisāb (perhitungan posisi Hilāl). Dua metode ini sering kali berseberangan dalam penentuan awal bulan Hijriah, walaupun pada dewasa ini berusaha dikompromikan dengan adanya kriteria yang sejalan dengan ḥisāb (perhitungan astronomis) dan dapat mengonfirmasi rukyat.

#### a. Metode Rukyat Hilāl

Rukyat secara bahasa berasal dari bahasa Arab *ra’ā yarā ru’yatan* yang artinya melihat,<sup>15</sup> sedangkan *ra’ā* dalam Kamus al-Munjid bermakna *al-naẓr bi al-‘ain au bi al-‘aql*,

---

<sup>13</sup> Yusuf Qardhawi, *Fiqh al-Ṣiyām*, 40.

<sup>14</sup> Muhammad Nawawi al-Bantani, *Kāsyifah al-Sajā*, (Jakarta: Dar al-Kutub al-Islamiyah, 2007), 63.

<sup>15</sup> Ahmad Warson Munawwir, *Kamus al-Munawwir*, (Surabaya: Pustaka Progresif, 1996), 460.

yaitu melihat dengan mata (visual) atau akal (kognitif).<sup>16</sup> *Ra'ā* dalam pendapat lain diartikan dengan *abṣara* yang berarti melihat dengan mata kepala. Pengamal rukyat tulen berpegangan pada makna ini dalam menentukan awal bulan Hijriah. *Ra'ā* juga bisa bermakna *'alima* atau *adraka* yang artinya melihat dengan akal. Pendapat lain menyatakan *ra'ā* bermakna *ẓanna* atau *ḥasiba* yang berarti menduga, yakin atau melihat dengan hati.<sup>17</sup> Dua pengertian terakhir ini menjadi landasan kelompok yang menjadikan ḥisāb sebagai penentu awal bulan Hijriah.

Adapun definisi Hilāl secara bahasa adalah Bulan sabit (*crescent*), sedangkan secara istilah adalah Bulan sabit yang tampak pada beberapa saat sesudah terjadinya konjungsi. Ali bin Muhammad al-Khazin mendefinisikan Hilāl dengan penampakan Bulan pertama kali yang terlihat oleh manusia.<sup>18</sup> Al-Khalil bin Ahmad, ahli linguistik Arab mendefinisikan Hilāl dengan sinar bulan pertama, ketika orang melihat dengan nyata bulan sabit pada awal sebuah

---

<sup>16</sup> Louwis Ma'lūf, *Qāmūs al-Munjid fī al-Lughah wa al-A'lām*, (Beirut: Dār al-Masyriq, 1986), 243.

<sup>17</sup> Ghozalie Masroeri, “Ḥisāb sebagai Penyempurna Rukyah”, diakses 17 September 2022, [www.nu.or.id/post/read/10172/hisab-sebagai-penyempurna-rukayah](http://www.nu.or.id/post/read/10172/hisab-sebagai-penyempurna-rukayah).

<sup>18</sup> Ali bin Muhammad al-Khāzin, *Lubāb al-Ta'wīl fī Ma'ānī al-Tanzīl*, (Lebanon: Dār al-Kutub al-Ilmiyah, 2004), 120.

bulan.<sup>19</sup> Rukyat Hilāl dapat diartikan dengan kegiatan melihat Bulan sabit di ufuk Barat yang dilakukan pada tanggal 29 pascakonjungsi dan sesaat setelah Matahari terbenam menjelang awal bulan Hijriah.

Rukyat Hilāl merupakan cara penentuan awal bulan Hijriah yang dipraktikkan sejak era Nabi Muhammad dan masa awal Islam, khususnya dalam memulai Ramaḍān dan hari raya. Kegiatan rukyat Hilāl pada masa lalu dilakukan dengan sangat sederhana, yaitu dengan mata telanjang, tanpa alat bantu.

Metode rukyat menetapkan apabila Hilāl berhasil dirukyat, maka pada malam itu juga masuk awal bulan baru. Jika Hilāl tidak berhasil dirukyat, maka umur bulan yang berjalan harus digenapkan menjadi 30 hari (*istikmāl*).

b. Metode Ḥisāb

Ḥisāb secara bahasa berasal dari bahasa Arab dan merupakan masdar dari *ḥasiba yaḥsibu ḥisāban* yang artinya perhitungan.<sup>20</sup> Ḥisāb secara terminologi adalah ilmu pengetahuan yang membahas tentang perhitungan. Istilah

---

<sup>19</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat & Ḥisāb*, (Jakarta: PT Amythas Publicita, 2007), 83.

<sup>20</sup> Ma'lūf, *Qāmūs al-Munjid...*, 132.

ḥisāb sering kali dikaitkan dengan Ilmu Falak, karena Ilmu Falak erat kaitannya dengan perhitungan.<sup>21</sup>

Ḥisāb dalam konteks awal bulan Hijriah adalah sebuah metode yang didasarkan pada perhitungan pergerakan benda-benda langit, khususnya Matahari, Bumi dan Bulan. Ilmu ḥisāb dapat memprediksi terjadinya konjungsi, keadaan dan posisi hilāl jauh-jauh sebelumnya.

Metode Ḥisāb dalam menentukan awal bulan belum diterima secara utuh oleh umat Islam. Polemik ḥisāb dan rukyat sudah terjadi sejak ulama masa lalu.

Dasar hukum metode ḥisāb dalam penentuan waktu ibadah (bulan Kamariah) tercantum dalam Alquran surat Yunus ayat 5:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda

---

<sup>21</sup> Susikan Azhari, *Ensiklopedi Ḥisāb Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 179.

(kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Q.S Yunus :5).<sup>22</sup>

Dua kata penting yang menjadi pintu masuk dalam penentuan awal bulan Kamariah dengan metode ḥisāb adalah kata “*waqaddarahu*” dan “*al-hisāb.*” Ayat tersebut menegaskan bahwa posisi dan kedudukan Hilāl dapat dihitung dengan memperhatikan Matahari dan Bulan.

Ḥisāb pada hakikatnya tidak bisa menentukan pergantian awal bulan, karena ḥisāb hanya memprediksi keadaan dan posisi Hilāl pada akhir bulan tertentu saat Matahari terbenam. Pergantian bulan bisa ditentukan

---

<sup>22</sup> Al-Qur'an dan terjemah Kemenag 2022, Dalam Tafsir Al Misbah Quraish Shihab beliau menafsirkan ayat ini secara ijmal sebagai berikut : Melalui ayat ini Allah menegaskan bahwa Dia Allah (bukan selainnya) yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkannya *manzilah-manzilah* yakni tempat-tempat baginya yakni bagi perjalanan bulan itu atau bagi perjalanan bulan dan matahari itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan waktu. Allah tidak menciptakan hal yang sangat agung itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan dari saat ke saat dan dengan aneka cara ayat-ayat, yakni tanda-tanda kebesaran dan kekuasaannya, kepada orang-orang yang terus menerus ingin mengetahui. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, 332. Sementara itu Ibnu Katsir dalam tafsirnya juga menafsirkan ayat ini cenderung sebagai dalil (ḥisāb) perhitungan waktu, sebagaimana di bawah ini : dan firmannya dalam ayat yang mulia ini ( وَقَدَرُ ) dan Allah menciptakannya maksudnya adalah bulan ( مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ ) (السَّنِينَ وَالْحِسَابَ) tempat-tempat bagi perjalanan bulan itu , supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan waktu, maka dengan matahari kamu mengetahui hari-hari dan dengan bulan kamu mengetahui bilangan bulan-bulan dan tahun-tahun M. Abdul Goffar, *Terjemahan Kitab Ibnu Katsir*, Jilid 4 Cet ke 10 ,(Jakarta: Pustaka Imam As Syafii-Indonesia, 2017), 314.

dengan adanya kriteria tertentu. Adapun beberapa kriteria dalam menentukan awal bulan Hijriah yaitu:

1) Kriteria Ijtimak Semata

Kriteria ijtimak semata menetapkan awal bulan Hijriah dimulai ketika terjadi ijtimak, yaitu pada saat Matahari, Bulan dan Bumi dalam satu garis bujur. Adagium yang sering kali menjadi dasar kriteria ijtimak semata adalah *al-ijtimā' baina al-nayyirain isbāt baina syahraini*, yaitu berkumpulnya dua benda yang bersinar (Matahari dan Bulan) merupakan pemisah di antara dua bulan. Penganut kriteria ijtimak semata sama sekali tidak memperhatikan posisi dan keadaan Hilāl.<sup>23</sup>

Secara astronomis, bulan baru (*new moon*) terjadi sejak saat Matahari dan Bulan dalam keadaan ijtimak. Waktu yang berlangsung sebelum terjadinya ijtimak termasuk bulan sebelumnya, sedangkan waktu yang berlangsung setelah terjadinya ijtimak termasuk bulan baru.

Kriteria ijtimak semata pada tataran praktiknya memadukan saat ijtimak dengan fenomena alam lain, sehingga kriteria tersebut berkembang dan akomodatif,

---

<sup>23</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak; Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 106.

misalnya memadukan dengan saat Matahari terbenam<sup>24</sup>, saat Fajar terbit dan saat tengah malam.

## 2) Kriteria Wujūdul Hilāl

Kriteria wujūdul hilāl menetapkan awal bulan Hijriah dimulai apabila pada hari ke 29 bulan berjalan terpenuhi tiga syarat kumulatif, yaitu (1) telah terjadi ijtimak (konjungsi), (2) konjungsi terjadi sebelum Matahari terbenam, dan (3) Bulan (piringan atas) masih berada di atas ufuk pada saat Matahari terbenam (berapapun ketinggiannya). Jika salah satu dari tiga syarat tersebut tidak terpenuhi, maka bulan yang masih berjalan tersebut digenapkan menjadi 30 hari (*istikmāl*). Kriteria ini menjadi pedoman ormas Muhammadiyah dalam menentukan awal bulan Hijriah, termasuk juga Ramaḍān, Syawāl dan Żulhijah.

---

<sup>24</sup> Kriteria ijtimak yang memadukan dengan waktu Matahari terbenam dikenal dengan *ijtimā' qabla al-gurub*. Menurut kriteria ini, jika ijtimak terjadi sebelum Matahari terbenam, maka malam itu dan esok harinya ditetapkan sebagai awal bulan baru. Namun, jika ijtimak terjadi setelah Matahari terbenam, maka malam itu dan esok harinya adalah tanggal 30 bulan yang masih berjalan. Kriteria ijtimak yang memadukan dengan waktu Fajar terbit dikenal dengan *ijtimā' qabla al-fajr*. Menurut kriteria ini, jika ijtimak terjadi sebelum Fajar terbit, maka sejak Fajar terbit masuk awal bulan baru dan jika ijtimak terjadi setelah Fajar terbit, maka hari sesudah Fajar terbit termasuk bulan yang masih berjalan. Kriteria ijtimak yang memadukan dengan tengah malam menetapkan bahwa jika ijtimak terjadi sebelum tengah malam, maka sejak tengah malam tersebut masuk awal bulan baru. Namun, jika ijtimak terjadi setelah tengah malam, maka malam tersebut termasuk bulan yang masih berjalan.

Muhammadiyah mengklaim bahwa syarat posisi Bulan di atas ufuk sebagai kriteria masuknya awal bulan merupakan abstraksi dari perintah rukyat dan *istikmāl* sebagaimana yang disebutkan dalam beberapa hadis Nabi Muhammad. Hilāl tidak mungkin terlihat jika posisinya di bawah ufuk (ketinggian minus), Hilāl yang dapat dilihat pasti di atas ufuk. Dengan demikian, apabila pada hari ke 29, bulan berada di bawah ufuk, maka harus digenapkan 30 hari (*istikmāl*).<sup>25</sup>

### 3) Kriteria *Imkān al-Ru'yah*

*Imkān al-Ru'yah* atau dikenal juga dengan visibilitas hilāl (*crescent visibility*) adalah kriteria ḥisāb yang memungkinkan Hilāl dapat dilihat. Aplikasi kriteria *imkān al-ru'yah* dalam penentuan awal bulan Hijriah tidak hanya mendasarkan kepada kemunculan Hilāl di atas ufuk, namun juga mempertimbangkan ketinggian Hilāl tersebut. Kriteria *imkān al-ru'yah* memberikan kriteria batas minimal Hilāl mungkin

---

<sup>25</sup> Tim Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, *Pedoman Ḥisāb Muhammadiyah*, (Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2019), 23.

dilihat, sehingga kriteria tersebut menjadi jembatan antara penganut ḥisāb murni dan rukyat murni.<sup>26</sup>

Kriteria *imkān al-ru'yah* selain memperhitungkan ketinggian Hilāl di atas ufuk juga mempertimbangkan posisi Hilāl yang cukup jauh dari Matahari. Data statistik keberhasilan dan kegagalan rukyat juga menjadi perhatian penting dalam kriteria *imkān al-ru'yah*. Dua aspek penting yang mempengaruhi adalah kondisi fisik Hilāl akibat pencahayaan pada Bulan dan kondisi cahaya latar depan akibat hamburan cahaya Matahari oleh atmosfer di ufuk.

Unsur penting yang menjadi penentu dalam kriteria *imkān al-ru'yah* adalah posisi Bulan dan Matahari pada saat pengamatan serta posisi relatif antara Bulan dan Matahari yang dilihat oleh pengamat. Secara komplit, ada beberapa variabel yang juga menjadi poin penting dalam *imkān al-ru'yah*, yaitu<sup>27</sup>:

a) *Moon's age (Age)*, yaitu umur Hilāl atau jarak waktu antara konjungsi sampai pengamatan Hilāl,

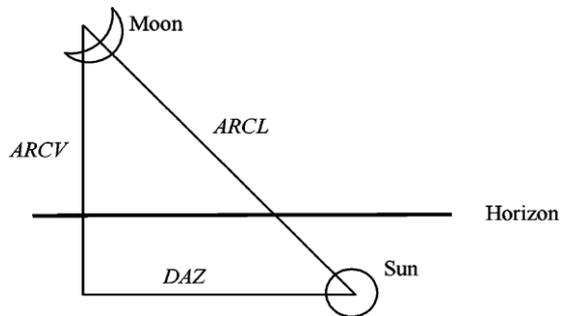
---

<sup>26</sup> Iqnaul Umam & Fathor Rausi, "Pemikiran Muhammad Mansur Tentang *Imkān al-Ru'yah* dalam Kitab *Mizān al-I'tidāl*," Jurnal AL-AFAQ 3 (2021): 6, diakses 20 September 2022, doi:10.20414/afaq.v3i1.2633

<sup>27</sup> Mohammad Shawkat Odeh, "New Criterion for Lunar Crescent Visibility", *Experimental Astronomy*, (18) 2004, 41.

- b) *Moon's lag time (lag)*, yaitu jeda waktu atau jarak waktu antara Matahari terbenam dan Bulan terbenam/Matahari terbit dan Bulan terbit,
- c) *Arc of light (ArcL)*, yaitu jarak busur antara Bulan dan Matahari (elongasi),
- d) *aD* adalah *arc of Descent* atau beda tinggi Bulan dan Matahari atau disebut juga dengan *arc of vision (ArcV)*,
- e) *DAZ* adalah *difference of azimuth* atau beda azimut Bulan dan Matahari,
- f) Lebar sabit adalah lebar cahaya Hilāl.

**Gambar 2.1** Variabel geometri dasar *imkān al-ru'yah*<sup>28</sup>



<sup>28</sup> Odeh, “New Criterion for Lunar Crescent Visibility”... 4.

Kriteria *Imkān al-Ru'yah* terbagi menjadi dua yaitu Kriteria *Imkān al-Ru'yah* MABIMS dan Kriteria Baru MABIMS.

Para ahli *ḥisāb* di Indonesia pada tahun 1990-an merumuskan kriteria *imkān al-ru'yah* dengan ketinggian hilāl *mar'i* pada saat Matahari terbenam minimal 2 derajat, sudut Matahari-Bulan (elongasi) 3 derajat dan umur Bulan 8 jam. Rumusan tersebut didasarkan pada data rukyat di Indonesia sejak tahun 1960-an. Kriteria tersebut mendapat respons positif dalam tingkat regional dan forum Menteri-Menteri Agama Brunai, Indonesia, Malaysia dan Singapura (MABIMS). Kriteria ini dikenal dengan kriteria visibilitas hilāl MABIMS.<sup>29</sup>

Kriteria visibilitas hilāl MABIMS (2-3-8) mendapat sorotan serius dari para pemerhati *ḥisāb* dan rukyat. Majelis Ulama Indonesia (MUI) mengeluarkan rekomendasi yang tertuang dalam fatwa Nomor 2 Tahun 2004 tentang usaha adanya kriteria dalam penentuan awal bulan Ramaḍān, Syawāl dan Żulhijah. Kriteria tersebut diharapkan menjadi pedoman Menteri Agama Republik Indonesia dalam mengisbat tiga bulan penting yang dimaksud. MUI merekomendasikan untuk

---

<sup>29</sup> Suhadirman, "Kriteria Visibilitas Hilāl dalam Penetapan Awal Bulan Kamariah di Indonesia," *Jurnal Khatulistiwa* 3 (2013): 73-74, diakses 11 April 2022.

membahas kriteria yang dimaksud dengan ormas-ormas Islam dan para ahli di bidangnya.<sup>30</sup>

Kriteria MABIMS (2-3-8) banyak disoroti oleh para pemerhati ḥisāb-rukyat, karena ketinggian Hilāl 2 derajat dan elongasi 3 derajat, cahaya Hilāl terlalu tipis sehingga tidak mungkin mengalahkan cahaya syafak yang masih cukup kuat pasca Matahari terbenam. Visibilitas Hilāl MABIMS diusulkan oleh Tim Ḥisāb Rukyat Kementerian Agama RI dan anggota MABIMS untuk direvisi.

Visibilitas Hilāl mempertimbangkan ketebalan sabit bulan dan gangguan cahaya syafak. Hilāl akan terlihat jika sabit bulan tersebut cukup tebal, sehingga mampu mengalahkan cahaya syafak. Ketebalan Hilāl tersebut ditentukan oleh parameter jarak sudut Bulan-Matahari (elongasi). Semakin kecil elongasinya, maka Hilāl semakin tipis, demikian juga sebaliknya.

Gangguan cahaya syafak ditentukan dengan ketinggian Bulan dari ufuk. Jika Hilāl terlalu rendah, maka cahaya syafak terlalu kuat sehingga bisa mengalahkan cahaya Hilāl yang sangat tipis.

---

<sup>30</sup> Thomas Djamaluddin, “Naskah Akademik Usulan Kriteria Astronomis Penentuan Awal Bulan Hijriah”, diakses 18 September 2022, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriah/>.

Berdasarkan hasil rukyat jangka panjang selama ratusan tahun yang dilakukan oleh Odeh, diketahui bahwa elongasi minimal agar hilāl cukup tebal untuk bisa dirukyat adalah 6,4 derajat. Sedangkan dari rukyat global, diketahui bahwa tidak ada kesaksian melihat Hilāl yang dapat dipertanggungjawabkan secara astronomis dengan elongasi kurang dari 4 derajat dan tinggi Bulan (Hilāl) kurang dari 3 derajat.

Berdasarkan analisis tersebut, anggota negara MABIMS kemudian menyepakati dan menetapkan kriteria visibilitas Hilāl yang baru, yaitu minimal ketinggian Bulan 3 derajat dan elongasi 6,4 derajat. Kriteria tersebut dikenal dengan Imkan Rukyat Kriteria Baru MABIMS.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Disosialisasikan pada Senin 28 Juni 2022 oleh Direktorat Pembinaan Administrasi Peradilan Agama dalam kegiatan sosialisasi tersebut disampaikan perihal penerapan Kriteria Imkanur Rukyah Baru MABIMS yang bertempat di BBC Ditjen Badilag. Dirjen Badan Peradilan Agama membuka kegiatan tersebut dilanjutkan Kepala Subdit Syariah Daud Al Wadud, S.E., M.M mewakili Direktur Pembinaan Administrasi Peradilan Agama. Adapun materi sosialisasi di sampaikan oleh Drs. H. Wahyu Widiana, M.A selaku mantan Dirjen Badilag periode 2005-2012 dan Dr. H Asadurrahman, M.H, Anggota bidang Kepakaran Badan Hisāb Rukyat Kementerian Agama yang saat ini bertugas sebagai Hakim PA Cibinong. Juga dalam sosialisasi tersebut di hadirkan 65 satker secara daring. Drs H. Wahyu Widiana, MA. Menyampaikan untuk kriteria Imkanur Rukyah lama yaitu saat Matahari terbenam minimum tinggi hilāl 2 derajat, elongasi 3 derajat dan umur hilāl 8 jam. Namun untuk kriteria Imkanur Rukyat Baru yaitu saat Matahari terbenam minimum tinggi hilāl 3 derajat dan Elongasi 6,4 derajat. Ini berdasarkan kesepakatan MABIMS tahun 2019 namun diberlakukan di Indonesia baru sejak

## B. Ragam Model Penentuan Awal Bulan Hijriah

Model perhitungan awal bulan Hijriah senantiasa berkembang sesuai dengan perkembangan zaman. Model perhitungan tersebut secara umum dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

### 1. Hisāb Urfi (Aritmatika)

Hisāb urfi yang terkadang disebut dengan hisāb istilahi adalah sebuah model perhitungan awal bulan kamariah yang mendasarkan kepada rata-rata gerak Bulan dengan cara mendistribusikan jumlah hari ke dalam bulan-bulan selama satu tahun secara berselang-seling. Model perhitungan hisāb urfi juga berdasarkan pada kaidah sebagai berikut:

- a) Tahun Hijriah dihitung mulai 1 Muharam tahun 1 H yang bertepatan dengan hari Jumat Legi, 16 Juli 622 M. Tinggi hilāl di Makkah berkisar  $13^{\circ} 5' 51''$ , sedangkan di Madinah berkisar  $12^{\circ} 33' 42''$ , sehingga sangat mungkin dapat dirukyat. Pendapat ini lebih beralasan secara astronomis.<sup>32</sup>
- b) Tahun Hijriah dibedakan menjadi tahun Basitah (tahun pendek) dan tahun Kabisat (tahun panjang). Satu tahun Basitah berjumlah 354 hari, terdapat 19 tahun Basitah

---

Ramaḍān 1443 H / Mei 2022. Di akses dari <https://badilag.mahkamahagung.go.id/seputar-ditjen-badilag/seputar-ditjen-badilag/sosialisasi-penerapan-kriteria-imkanur-rukayah-baru-mabims-29-6> pada tanggal 27 Agustus 2023.

<sup>32</sup> Pendapat lain menyatakan tanggal 1 Muharam 1 Hijriah bertepatan dengan hari Kamis Kliwon, 15 Juli 622 Masehi dengan tinggi hilāl berkisar  $1^{\circ} 49' 52''$  (tidak mungkin dirukyat).

selama 30 siklus (daur). Satu tahun Kabisat berjumlah 355 hari, terdapat 11 tahun Kabisat selama 30 siklus (daur).

Tahun-tahun Kabisat dalam siklus 30 tahun pada kalender Hijriah terdapat pada urutan tahun ke-2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 dan 29. Untuk memudahkan mengingat tahun-tahun Kabisat dalam siklus kalender Hijriah dibuat kaidah SALMAN ALI ANTAR KAPAL DARI ARABIAN. Urutan huruf A pada kaidah tersebut menunjukkan urutan tahun Kabisat. Perhatikan tabel berikut.<sup>33</sup>

***Tabel 2.1*** Kaidah Tahun Kabisat

No.	Kaidah	Umur Tahun	Jumlah Hari	No.	Kaidah	Umur Tahun	Jumlah Hari
1	S	354	354	16	A	355	5670
2	A	355	709	17	P	354	6024
3	L	354	1063	18	A	355	6379
4	M	354	1417	19	L	354	6733
5	A	355	1772	20	D	354	7087
6	N	354	2126	21	A	355	7442
7	A	355	2481	22	R	354	7796
8	L	354	2835	23	I	354	8150
9	I	354	3189	24	A	355	8505
10	A	355	3544	25	R	354	8859

<sup>33</sup> Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*, 72.

No.	Kaidah	Umur Tahun	Jumlah Hari	No.	Kaidah	Umur Tahun	Jumlah Hari
11	N	354	3898	26	A	355	9214
12	T	354	4252	27	B	354	9568
13	A	355	4607	28	I	354	9922
14	R	354	4961	29	A	355	10277
15	K	354	5315	30	N	354	10631

Cara untuk mengetahui jenis tahun dalam kalender Hijriah (Kabisat atau Basitah) yaitu membagi tahun yang dimaksud dengan 30. Jika sisanya salah satu dari 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 dan 29, maka tahun tersebut adalah Kabisat. Penentuan jenis tahun (Basitah atau Kabisat) berpengaruh terhadap umur bulan dalam Żulhijah. Jika tahun tersebut termasuk Basitah, maka umur bulan Żulhijah adalah 29 hari, sehingga jumlah hari dalam satu tahun adalah 354 hari. Jika tahun tersebut termasuk Kabisat, maka umur bulan Żulhijah adalah 30 hari, sehingga jumlah tahun dalam satu tahun adalah 355 hari.

- 1) Jumlah hari dalam satu siklus (30 tahun) adalah 10.631 hari.

- 2) Umur bulan dalam 1 tahun berselang-seling antara 30 hari untuk bulan ganjil (Muharam, Rabūlawal, Jumādilawal, Rajab, Ramaḍān, Żulkaidah) dan 29 hari untuk bulan genap (Şafar, Rabiulakhir, Jumādilakhir, Syakbān, Syawāl, Żulhijah). Khusus bulan Żulhijah jika berada pada tahun Kabisat, maka umurnya 30 hari.<sup>34</sup>

Berdasarkan kepada kaidah-kaidah di atas, maka penentuan awal bulan kamariah dengan ḥisāb urfī tidak mempertimbangkan kemunculan Bulan (Hilāl) di atas ufuk, sehingga terdapat tiga kemungkinan, bisa mendahului, bisa bersamaan atau bahkan terlambat dari kemunculan Bulan (Hilāl). Bulan Ramaḍān adalah bulan ke-9 dalam urutan kalender Hijriah (termasuk bulan ganjil), sehingga umurnya selalu 30 hari, padahal jika didasarkan kepada kemunculan Bulan (Hilāl), maka umur bulan Ramaḍān bisa 29 hari.

Konsekuensi dari ḥisāb urfī dapat mengakibatkan memulai bulan baru sebelum kemunculan Bulan (Hilāl) atau belum masuk bulan baru, meskipun Bulan (Hilāl) sudah muncul. Hal demikian dikarenakan ḥisāb urfī tidak didasarkan kepada gerak hakiki Bulan.

Ḥisāb urfī juga tidak sejalan dengan sunnah Nabi Muhammad dalam kaitannya dengan bulan Ramaḍān, karena umur bulan Ramaḍān dalam model ḥisāb urfī ditetapkan secara

---

<sup>34</sup> Azhari, *Ilmu Falak...*, 102.

konstan, yaitu 30 hari. Sementara, jika merujuk kepada sejarah, maka diinformasikan bahwa dari 9 kali Ramaḍān Nabi Muhammad hanya dua kali berpuasa Ramaḍān dengan umur 30 hari, sementara Ramaḍān yang lain berumur 29 hari. Berikut adalah nama-nama bulan kamariah beserta umurnya dalam kalender ḥisāb urfi:

***Tabel 2.2 Nama Bulan Hijriah<sup>35</sup>***

No.	Nama Bulan	Umur Bulan
1.	Muharam	30 hari
2.	Şafar	29 hari
3.	Rabīul Awal	30 hari
4.	Rabī'ul Akhir	29 hari
5.	Jumādilawal	30 hari
6.	Jumādilakhir	29 hari
7.	Rajab	30 hari
8.	Syakkbān	29 hari
9.	Ramaḍān	30 hari
10.	Syawāl	29 hari
11.	Żulkaidah	30 hari
12.	Żulhijah	29/30 hari
	<b>Jumlah</b>	<b>354/355 hari</b>

---

<sup>35</sup> Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*, 72.

Adapun langkah-langkah untuk menghitung awal bulan Hijriah secara ḥisāb urfi secara konversi adalah sebagai berikut<sup>36</sup>:

- 1) Hitung lebih dahulu jumlah hari kalender Hijriah sampai dengan tanggal tertentu yang dikehendaki untuk dikonversi ke kalender Masehi.
- 2) Tambahkan angka 227016 (jumlah hari selisih umur antara kalender Masehi dan kalender Hijriah). Hasilnya adalah **jumlah akhir** hari kalender Masehi.
- 3) Tambahkan angka koreski Gregorian untuk mendapatkan **jumlah awal** hari Masehi.
- 4) Bagilah angka **jumlah awal** kalender Masehi tersebut dengan 1461 (angka jumlah hari dalam satu siklus kalender Masehi) untuk mendapatkan angka siklus kalender Masehi.
- 5) Angka bulat pada hasil bagi di atas – yaitu angka jumlah siklus kalender Masehi – kalikan dengan angka 4 (angka jumlah tahun dalam satu siklus kalender Masehi) untuk mendapatkan angka siklus kalender Masehi.
- 6) Jika langkah ke 4 menghasilkan angka pecahan (angka di belakang koma) kalikan angka pecahan tersebut dengan jumlah hari sisa yang tidak mencapai satu siklus.

---

<sup>36</sup> Abd. Salam Nawawi, *Ilmu Falak Praktis*, (Surabaya: IMTIYAZ, 2016), 156-157.

- 7) Jumlahkan angka tahun hasil langkah ke 5 dengan angka tahun, bulan dan hari hasil dari langkah ke 6 di atas. Hasil penjumlahan tersebut sama dengan umur urfi kalender Masehi sampai dengan tanggal yang bertepatan dengan tanggal kalender Hijriah yang hendak dikonversi.
- 8) Konversikan angka umur kalender Masehi tersebut ke dalam tanggal, bulan dan tahun. Angka hari menjadi tanggal, angka bulan ditambah 1 menjadi bulan, angka tahun ditambah 1 menjadi tahun.

## 2. Ḥisāb Hakiki

Ḥisāb hakiki adalah sistem perhitungan yang berbasis kepada peredaran Bulan dan Bumi yang sesungguhnya. Sistem ḥisāb hakiki menetapkan umur bulan bervariasi antara 29 hari atau 30 hari, tidak konstan sebagaimana yang ditetapkan dalam ḥisāb urfi. Umur bulan menurut ḥisāb hakiki dikaitkan dengan posisi Hilāl setiap akhir bulan. Dengan demikian, umur bulan dalam ḥisāb hakiki terdapat tiga kemungkinan, yaitu umur bulan berturut-turut selama dua bulan 29 hari, bisa juga berturut-turut 30 hari (bulan Muharam 29 hari, bulan Ṣafar 29 hari atau sebaliknya) atau berselang-seling antara 29 hari atau 30 hari sebagaimana ḥisāb urfi.

Sistem ḥisāb hakiki secara praktis menggunakan data-data astronomis serta kaidah-kaidah hitung yang mengacu pada

kedudukan atau perjalanan Bulan. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam ḥisāb hakiki adalah menentukan terjadinya konjungsi, menentukan Matahari terbenam di suatu tempat, menentukan tinggi Hilāl (hakiki dan *mar'ī*) dan menentukan posisi Bulan (Hilāl) dan Matahari. Sistem ḥisāb hakiki dianggap lebih sesuai secara hukum Islam, karena dalam menentukan awal bulan Kamariah memperhitungkan kondisi hilāl pada saat Matahari terbenam. Sistem ḥisāb hakiki pada perkembangan selanjutnya terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

a. Ḥisāb *Haqīqī Taqrībī* (Aproksimasi)

Ḥisāb *haqīqī taqrībī* adalah suatu sistem perhitungan dalam ilmu Falak yang algoritmenya tidak menggunakan rumus-rumus segitiga bola (*spherical trigonometry*). Data-data astronomi yang diolah dalam perhitungannya mengacu kepada daftar tabel astronomi (*zīj*) yang disusun oleh Ulugh Beik as-Samarqandi (w. 853 M)<sup>37</sup> yang dipertajam dengan beberapa koreksi sederhana. Daftar tabel tersebut dikenal dengan *Zīj Sulṭānī*.

---

<sup>37</sup> Nama lengkapnya adalah Muhammad Taragai Ulugh Beg bin Shahrukh. Lahir di Soltamia pada 1394 M/ 797 H dan meninggal dunia pada 27 Oktober 1449 M/ 853 H di Samarkand Uzbekistan. Dia merupakan seorang Turki yang menjadi Matematikawan dan ahli Falak, dikenal sebagai pendiri Observatorium, pendukung pengembangan astronomi. Ulugh Beg (raja besar) dikenal sebagai penguasa di Transoxiana Samarkand menggantikan ayahnya, Shahrukh, sebagai direktur observatorium Samarkand pada 1447 M/ 851 H. Lihat: Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Ḥisāb Rukyah*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 223.

Sistem ḥisāb *ḥaqīqī taqrībī* digunakan antara lain dalam kitab *Sullam al-Nayyirain* karya Muhammad Mansur al-Batawi, *Fath al-Raūf al-Mannān* karya Abu Hamdan Abdul Jalil Kudus, *al-Qawā'id al-Falakiyah* karya Abdul Fattah Mesir dan *Faiḍ al-Karīm al-Raūf* karya Ahmad Ghazali Fathullah Sampang Madura.

Adapun algoritma perhitungan awal bulan Hijriah menurut sistem *ḥaqīqī taqrībī* adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan *ḥarakāt* Matahari dan Bulan pada awal bulan kamariah yang dicari. Langkah ini dilakukan dalam rangka melacak data rata-rata saat ijtimak serta data rata-rata kedudukan Bulan dan Matahari untuk suatu tempat tertentu dengan sistem koordinat ekliptika.
- 2) Menentukan saat ijtimak (konjungsi). Langkah kedua ini dimaksudkan untuk mencari waktu yang sebenarnya Matahari, Bulan dan Bumi berada dalam satu garis bujur. Perhitungan pada tahap ini diberlakukan beberapa koreksi.
- 3) Menentukan keadaan Hilāl. Langkah ini dimaksudkan untuk mengetahui tinggi Hilāl, lama Hilāl, posisi Hilāl dan lebar cahaya Hilāl pada saat Matahari terbenam.

b. Ḥisāb *Haqīqī Tahqīqī*

Ḥisāb *haqīqī tahqīqī* adalah suatu sistem perhitungan dalam Ilmu Falak yang algoritmenya menggunakan rumus-rumus segitiga bola, namun koreksinya belum tinggi. Data-data astronomi yang dijadikan acuan dalam perhitungan bersumber dari kitab *al-Maṭla' al-Saīd fī Hisāb al-Kawākib 'alā al-Raṣd al-Jadīd* karya Husain Zaid.

Sistem ḥisāb *haqīqī tahqīqī* digunakan antara lain dalam kitab *al-Khulāṣah al-Wāfiyah* karya Zubair Umar al-Jailani Salatiga dan *Badi'ah al-Misāl* karya Muhammad Ma'sum bin Ali Jombang.

c. Ḥisāb *Haqīqī Tadqīqī* (Kontemporer)

Ḥisāb hakiki *tadqīqī* (kontemporer) adalah sistem yang dalam operasi perhitungannya menggunakan rumus-rumus segitiga bola dengan koreksi-koreksi tinggi dan lebih detail. Sistem ḥisāb ini mengacu pada data-data posisi benda langit kontemporer yang selalu dikoreksi dengan hasil observasi, seperti Ephemeris Ḥisāb Rukyat Kementerian Agama RI, *Jean Meus, Nautical Almanac* dan *New Comb*.

Adapun algoritma perhitungan awal bulan Hijriah dengan sistem perhitungan *haqīqī tadqīqī* (Kontemporer) adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan terjadinya bulan mati (*new moon*). Langkah pertama ini dimaksudkan untuk memprediksi akhir bulan Hijriah (*new moon*).
- 2) Menentukan saat terjadinya ijtimak (konjungsi).

Konjungsi merupakan hal urgen dalam diskursus penentuan awal bulan Hijriah, sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Penentuan waktu ijtimak dapat dideteksi dengan melihat nilai *Fraction Illumination* Bulan (FIB). Data tersebut dapat dilihat pada data Ephemeris Hisāb Rukyat Kementerian Agama RI yang disajikan dalam aplikasi Winhisāb dan diterbitkan setiap tahun. Waktu ijtimak dapat dihitung dengan formula:

$$\text{Jam FIB terkecil} + ((\text{ELM1} - \text{ALB1}) \div ((\text{ALB2} - \text{ALB1}) - (\text{ELM2} - \text{ELM1})))$$

- 3) Menentukan saat Matahari terbenam.

Perhitungan saat Matahari terbenam sangat penting dalam penentuan awal bulan Hijriah karena posisi Hilāl yang menjadi titik sentral dalam penentuan awal bulan Hijriah terjadi pada saat Matahari terbenam.

Waktu Matahari terbenam dapat dihitung dengan formula:

$$\text{Waktu Kulminasi Matahari (WKM)} + \text{jam } t.$$

$$WKM = 12 - e + KWD$$

$$\text{Sudut waktu Matahari (tm)} = \text{Cos}^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta + \sin hm \div \cos \phi \div \cos \delta)$$

$$\text{Jam t} = t \div 15$$

#### 4) Menentukan ketinggian Hilāl

Perhitungan tinggi Hilāl Hakiki dan *Mar'i* memerlukan data *Apparent Right Ascension* Matahari (AR Mth)<sup>38</sup>, Deklinasi Bulan ( $\delta$  Bln)<sup>39</sup>, *Apparent Right Ascension* Bulan (AR Bln)<sup>40</sup>, Horizontal Parallax Bulan (HP Bln)<sup>41</sup>, Semi Diameter Bulan (SD Bln)<sup>42</sup>.

#### 5) Menentukan azimut Hilāl

Formula menghitung Azimut Matahari adalah:

<sup>38</sup> *Apparent Right Ascension* Matahari adalah jarak Matahari dari titik Aries diukur sepanjang lingkaran ekuator. Dalam bahasa Indonesia disebut asensio rekta/panjatan tegak, sedangkan dalam bahasa Arab dikenal dengan *al-su'ūd al-mustaqīm* atau *al-ma'ālī' al-baladiyah*.

<sup>39</sup> Deklinasi Bulan adalah jarak Bulan dari ekuator. Nilai deklinasi positif menandakan Bulan berada di sebelah Utara ekuator, sedangkan negatif menandakan Bulan berada di sebelah Selatan ekuator.

<sup>40</sup> *Apparent Right Ascension* Bulan adalah jarak Bulan dari titik Aries diukur sepanjang lingkaran ekuator.

<sup>41</sup> *Horizontal Parallax* adalah besaran sudut yang ditarik dari titik pusat Bulan ketika di ufuk ke titik pusat Bumi dan garis yang ditarik dari titik pusat Bulan ketika itu ke permukaan Bumi. Dalam bahasa Indonesia disebut beda lihat, sedangkan dalam bahasa Arab disebut *ikhtilāf al-manzar*.

<sup>42</sup> Semi Diameter Bulan (jari-jari Bulan) adalah jarak antara titik pusat Bulan dengan piringan luarnya. Dalam bahasa Arab disebut *niṣf qāṭr al-qamar*.

Sudut waktu Matahari ( $t_m$ ) =  $\text{Cos}^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta + \sin$   
 $hm \div \cos \phi \div \cos \delta)$

Arah Mth =  $\text{Cotan } Az_o = \tan \delta_o \times \cos \phi \div \sin t_o - \sin \phi$   
 $\div \tan t_o$ .

Jika Arah Matahari positif, maka Arah Matahari Utara-  
Barat (UB),  $Az. Mth = 360^\circ - \text{Arah Mth}$

Jika Arah Matahari negatif, maka Arah Matahari  
Selatan-Barat (SB),  $Az. Mth = 180^\circ - \text{Arah Mth}$

Sudut waktu Bulan ( $t_b$ ) =  $AR Mth - AR Bln + t_m$

Arah Bln =  $\text{Cotan } Az Bln = \tan \delta Bln \times \cos \phi \div \sin t Bln$   
 $- \sin \phi \div \tan t Bln$

Jika Arah Bulan positif, maka Arah Bulan Utara-Barat  
(UB),  $Az. Bln = 360^\circ - \text{Arah Bln}$

Jika Arah Bulan negatif, maka Arah Bulan Selatan-  
Barat (SB),  $Az. Bln = 180^\circ - \text{Arah Bln}$ .

6) Menentukan posisi Hilāl (PH)

Formula untuk menentukan posisi Hilāl adalah  
Azimut Bulan – Azimut Matahari.

7) Menentukan elongasi

Elongasi =  $\text{Cos}^{-1}(\sin hm \times \sin h + \cos hm \times \cos h$   
 $\times \cos PH)$

8) Menentukan umur Bulan

Umur Bulan = Matahari Terbenam – Waktu  
Ijtimak.

### C. Etnologi dan Etnoastronomi

Etnoastronomi merupakan gabungan dari dua istilah, yaitu etnologi dan astronomi. Etnologi berasal dari kata “*ethnos*” yang berarti bangsa dan “*logos*” yang berarti ilmu. Etnologi secara sederhana adalah ilmu yang mengkaji tentang bangsa-bangsa.<sup>43</sup> Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan etnologi adalah ilmu tentang unsur atau masalah kebudayaan suku bangsa dan masyarakat penduduk suatu daerah di seluruh dunia secara komparatif dengan tujuan mendapat pengertian tentang sejarah dan proses evolusi serta penyebaran kebudayaan umat manusia di muka Bumi.<sup>44</sup>

Etnologi merupakan cabang antropologi budaya yang mempelajari bangsa-bangsa di dunia, meliputi cara berpikir dan cara berperilaku yang sudah baku pada orang-orang masa sekarang dan masa lampau. Objek kajian etnologi adalah pola tingkah laku yang meliputi adat-istiadat, perkawinan, ekonomi, sistem politik, agama, cerita rakyat, kesenian dan musik.<sup>45</sup>

Bidang studi yang bersinggungan dengan etnologi adalah etnografi. Etnografi sendiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ethnos* yang berarti suku atau bangsa dan *graphien* yang berarti tulisan, catatan atau uraian. Etnografi secara definisi adalah kajian tentang

---

<sup>43</sup> Arwin Juli Rakhmadi Buta-Butar, *Etno-Arkeo Astronomi*, (Surabaya: Media Sahabat Cendikia, 2019), 15.

<sup>44</sup> KBBI Online.

<sup>45</sup> Butar-Butar, *Etno-Arkeo...*, 17.

kehidupan dan kebudayaan masyarakat atau etnis tertentu.<sup>46</sup> Definisi lain menyebutkan, etnografi adalah laporan mengenai suatu suku atau bangsa yang ditulis oleh seorang antropolog atas hasil penelitian lapangan.<sup>47</sup> Koentjaraningrat menyederhanakan definisi etnografi dengan mengatakan bahwa etnografi adalah penjelasan tentang budaya bangsa tertentu.<sup>48</sup>

Duranti memandang etnografi adalah deskripsi tertulis mengenai organisasi sosial, aktivitas sosial, simbol dan sumber material serta karakteristik praktik interpretasi suatu kelompok manusia tertentu. Sedangkan menurut Spradley, etnografi tidak hanya mempelajari masyarakat, tetapi juga belajar dari masyarakat. Hal demikian dikarenakan etnografi pada hakikatnya tidak hanya mengambil kesimpulan dari masyarakat saja, tetapi juga mengambil hikmah dari sosial kebudayaan tersebut.<sup>49</sup>

Etnografi sebagai disiplin ilmu yang titik objek kajiannya kebudayaan sosial mempunyai karakteristik. *Pertama*, menggali fenomena sosial. *Kedua*, data tidak terstruktur. *Ketiga*, kasus atau

---

<sup>46</sup> Butar-Butar, *Etno-Arkeo...*, 15.

<sup>47</sup> Kamarusdiana, "Studi Etnografi...", 85.

<sup>48</sup> Koentjaraningrat, *Pengantar Ilmu Antropologi*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), 15.

<sup>49</sup> Kamarusdiana, "Studi Etnografi...", 85.

sampel sedikit. *Kecmpat*, dilakukan analisis data dan interpretasi data tentang arti dan tindakan manusia.<sup>50</sup>

Adapun astronomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *astro* dan *nomia*. *Astro* berarti bintang, sedangkan *nomia* berarti ilmu. Dengan demikian, astronomi berarti ilmu tentang bintang-bintang. Muhammad Ahmad Sulaiman menyebutkan bahwa astronomi adalah ilmu yang mengkaji segala sesuatu yang berkaitan dengan alam semesta berupa benda-benda langit di luar atmosfer Bumi, seperti Matahari, Bulan dan bintang dari segala asal-usul, gerak dan fisik dengan menggunakan hukum-hukum Matematika, Fisika dan bahkan Biologi.

Berdasarkan kepada definisi di atas, diskursus tentang etnoastronomi pada hakikatnya tidak bisa terlepas dari kebudayaan. Setiap bangsa di dunia tidak dapat dipisahkan dari kebiasaan hidup (adat-istiadat) dan kebudayaan yang merupakan aturan tata hidupnya. Kebiasaan hidup yang senantiasa dianut dan dilestarikan oleh suatu generasi bangsa atau kelompok tertentu dalam jangka waktu yang relatif lama disebut tradisi. Kebudayaan yang merupakan manifestasi dari cipta, rasa dan karsa manusia mempunyai peran signifikan dalam tatanan kehidupan manusia. Kebudayaan yang tumbuh dalam masing-

---

<sup>50</sup> P. Atkinson dan M. Hammersley, "Ethnography and Participant Observation", *Handbook of Qualitative Research*. (Thousand Oaks: Sage, 1994), 249-261, hlm. 250.

masing kelompok masyarakat mempunyai keunikannya masing-masing.<sup>51</sup>

Anthony F. Aveni, salah satu pelopor perkembangan arkeoastronomi menyatakan bahwa etnoastronomi adalah cabang dari ilmu antropologi budaya yang mencari bukti keterkaitan suatu kebudayaan masyarakat terhadap fenomena-fenomena astronomis melalui data etnohistoris dan kajian etnografi.<sup>52</sup> Pada dasarnya penelitian etno-astronomi menggunakan pendekatan etnografi dalam melakukan penelitian. Pendekatan etnografi adalah salah satu pendekatan metodologi untuk melakukan studi antropologi. Selain itu, ada juga peneliti yang mendefinisikan etnografi sebagai suatu proses untuk mendeskripsikan suatu kebudayaan<sup>53</sup>

Perkembangan entitas sosial dan budaya berlangsung cukup dinamis dalam tradisi dan keilmuan masyarakat Nusantara berjalan beriringan dengan proses islamisasi. Hal demikian cukup berpengaruh dalam konstruksi dan perkembangan tradisi keilmuan tidak terkecuali Ilmu Falak yang memang menjadi salah satu piranti keilmuan Islam.

---

<sup>51</sup> Hastika, dkk, "Etnografi Komunikasi dalam Adat Perkawinan Antar Suku." *Jurnal Professional FS UNIVED*. Vol. 4, No. 1, Juni 2016, 71.

<sup>52</sup> <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Arkeoastronomi> diakses pada 10 April 2023.

<sup>53</sup> Nur Aida Athirah Sulaiman dan Shahir Akram Hassan, "Penyelidikan Etno-Falak dalam Aktiviti Maritim Berdasarkan Konsep Antropologi Islam" 5 (t.t.).

Kearifan lokal masyarakat turut mewarnai corak Ilmu Falak di Nusantara.<sup>54</sup>

Tradisi tersebut berlangsung secara berkesinambungan dari satu generasi ke generasi berikutnya dan menjadi warisan keilmuan dan intelektual. Tradisi tersebut umumnya merujuk pada proses transmisi nilai-nilai, konstruksi wacana dan praktik keagamaan.

Astronomi mampu memberikan pengaruh dan warna dalam kehidupan masyarakat hingga saat ini, baik dalam hal penanggalan, agama, pertanian maupun sektor kehidupan lainnya. Astronomi di Indonesia sejak zaman dahulu menjadi bagian integral dalam sendi-sendi kehidupan masyarakat. Masyarakat Jawa mempunyai gambaran tersendiri terkait rasi-rasi bintang. Orang Jawa menyebut rasi bintang *Orion* dengan sebutan Waluku, *Scorpio* dengan sebutan Kelapa Doyong, *Pleadies* dengan sebutan Wuluh. Gambaran tersebut digunakan oleh masyarakat Jawa sebagai penentu waktu bercocok tanam, penanggalan dan navigasi.

Kepercayaan terhadap benda-benda langit muncul karena adanya pemanfaatan benda langit dalam kehidupan sehari-hari dan terbukti benar bahwa benda langit tersebut mampu membantu masyarakat dalam dalam beberapa sektor kehidupan. Kepercayaan tersebut mengakar kuat dan menjadi sebuah budaya dalam masyarakat,

---

<sup>54</sup> Hasna Tuddar Putri, “Hisāb Urfī Syekh Abbas Kutakarang: Kajian Etnoastronomi dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah,” *Jurnal Media Syariah* (2019): 65, diakses 7 April 2023, doi:10.22373/jms.v21i1.6476.

karena pada hakikatnya budaya tercipta karena adanya kontinuitas pola hidup dari satu generasi ke generasi berikutnya.<sup>55</sup>

Pengetahuan tentang Astronomi di Indonesia memiliki sejarah yang cukup panjang dan bertalian erat dengan budaya masyarakat setempat. Beberapa fakta sejarah menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia telah memiliki pengetahuan yang cukup matang tentang benda-benda langit dan sistem penanggalan yang dimanfaatkan untuk kepentingan bertani dan navigasi pelayaran. Hal demikian terjadi jauh sebelum masyarakat Indonesia mengenal sains modern.<sup>56</sup>

Sistem penanggalan secara umum berbasis kepada Matahari dan Bulan, baik ditempuh secara perhitungan maupun observasi. Namun demikian, di beberapa daerah di Indonesia memiliki sistem penanggalan sendiri yang lahir dari kebudayaan dan adat-istiadat serta kearifan lokal di sebuah daerah.

Perkembangan sistem penanggalan dalam masyarakat Indonesia jika ditilik dari sisi historis bermula dari model penanggalan Saka. Terjadinya akulturasi budaya menuntun masyarakat Indonesia (khususnya Jawa) mengenal sistem penanggalan Jawa-Islam, yaitu perpaduan antara sistem penanggalan Hijriah dan Saka. Sistem

---

<sup>55</sup> Riska Pebrian Suherman, “Perencanaan Informasi Etno-Astronomi Sunda Melalui Video Motion Graphic”, *Tesis* UNIKOM, (Bandung: 2017), 6-7, tidak dipublikasikan.

<sup>56</sup><https://www.itb.ac.id/berita/detail/58036/etnoastronomi-ilmu-astronomi-lewat-pendekatan-budaya-dan-kearifan-lokal> diakses 14 April 2023, 14:04.

penanggalan Jawa-Islam menetapkan nama bulan dan umurnya sama dengan Hijriah, namun dengan modifikasi nama bulan sesuai dengan penyebutan ala Jawa. Sedangkan tahunnya melanjutkan penanggalan tahun Saka.

Hal demikian merupakan salah satu manifestasi dari adanya kearifan lokal dalam sistem penanggalan dan merupakan bukti konkret dari perkembangan etnoastronomi di Indonesia. Sistem penanggalan yang lahir dari kearifan lokal sangat penting dilestarikan karena dapat melahirkan implikasi kultural sebagai khazanah keilmuan dan identitas jati diri bangsa.

#### **D. Etnoastronomi dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah**

Diskursus awal bulan Hijriah dalam perspektif astronomi tidak terlepas dari proses terjadinya ijtimak atau dikenal juga dengan istilah konjungsi. Ijtimak merupakan syarat pergantian awal bulan Hijriah secara astronomis. Ijtimak adalah suatu kondisi saat posisi Matahari dan Bulan memiliki nilai bujur astronomi yang sama. Pada saat demikian, Bulan berada di antara Matahari dan Bumi. Ijtimak menjadi pintu masuk dalam pergantian bulan dalam sistem kalender Hijriah, karena ijtimak merupakan pertanda akhir periode siklus sinodis bulan yang menjadi acuan dalam penentuan awal bulan Hijriah.

Pada perkembangan berikutnya, variabel mengetahui waktu terjadinya ijtimak dengan tepat tidak cukup untuk penentuan awal

bulan Hijriah. Mengetahui posisi Hilāl pada waktu Matahari terbenam juga menjadi variabel penting dalam penentuan awal bulan Hijriah.

Pergantian bulan dalam sistem kalender Hijriah didasarkan kepada periode Bulan mengelilingi Bumi (revolusi Bulan). Bulan merupakan satelit Bumi, sehingga selain berevolusi terhadap Bumi, Bulan bersama Bumi juga melakukan revolusi mengelilingi Matahari. Waktu yang ditempuh oleh Bulan dalam mengelilingi Bumi (kala revolusi Bulan) yaitu 27,3 hari yang disebut dengan periode sideris.

Bulan mengelilingi Bumi 360 derajat. Bulan setiap hari beredar  $13,2^\circ$  selama 27,3 hari ( $1/27,3 \times 360^\circ$ ). Bulan memerlukan 27,3 derajat untuk berpindah dari kedudukan fase bulan baru ke bulan baru berikutnya. Putaran tersebut ditempuh oleh Bulan dalam waktu 2,2 hari ( $27,3/13,2$ ). Dengan demikian, Bulan memerlukan waktu 29,5 hari ( $27,3 \text{ hari} + 2,2 \text{ hari}$ ) untuk berpindah dari satu fase ke fase Bulan yang sama berikutnya. Periode tersebut dikenal dengan periode sinodis Bulan (revolusi sinodis).<sup>57</sup>

Pergantian bulan dalam sistem kalender Hijriah terjadi melalui siklus peredaran Bulan dalam satu kali lunasi yang hal tersebut terjadi dari munculnya Hilāl ke munculnya Hilāl berikutnya atau dari satu ijtimak ke ijtimak berikutnya. Masa satu lunasi Bulan yaitu 29 hari 12 jam 44 menit 2,9 detik atau 29,530589 hari. Kelebihan angka pecahan dalam periode satu lunasi Bulan tersebut (0,530589 hari) dirasa tidak

---

<sup>57</sup> <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=fase-fase-bulan-dan-jarak-bumi-bulan-pada-tahun-2019&lang=ID&tag=press-release>. Diakses pada 19 Agustus 2023.

praktis dalam penyebutan sehari-sehari, sehingga periode satu lunasi Bulan dibulatkan menjadi 29/30 hari secara bergantian. Dengan demikian, dalam satu tahun dalam putaran kalender Hijriah terdapat 354/355 hari.<sup>58</sup>

Hilāl yang merupakan pedoman utama dalam pergantian awal bulan Hijriah mempunyai beberapa karakteristik<sup>59</sup>:

- 1) Bulan terbenam mendahului Matahari. Dalam kondisi seperti ini, Hilāl masih berada di bawah ufuk, sehingga Hilāl dipastikan tidak dapat dilihat (mustahil dirukyat).
- 2) Matahari terbenam mendahului Bulan. Dalam kondisi seperti ini, Hilāl berada di atas ufuk, sehingga dimungkinkan Hilāl dapat dilihat, tergantung pada ketinggian Hilāl di atas ufuk.
- 3) Hilāl terlihat pasca Matahari terbenam dan belum terjadi konjungsi. Hilāl dalam kondisi demikian terhitung sebagai Hilāl akhir bulan, bukan hilāl awal bulan. Fenomena semacam ini jarang terjadi.

Kemungkinan keterlihatan Hilāl/visibilitas Hilāl (*imkān al-ru'yah*) dalam kajian astronomis membutuhkan prasyarat. Konsep visibilitas Hilāl memperhitungkan faktor kontras antara cahaya Hilāl yang sangat tipis dan redup dengan cahaya senja (syafak) yang masih cukup terang saat Matahari terbenam. Kondisi seperti ini

---

<sup>58</sup> Danang, *Bumi dan Tata Surya*, (Surakarta: Azka Pressindo, 2017), 142.

<sup>59</sup> Jurnal Al-Marshad: Berbagai Konsep Hilāl di Indonesia.

mengakibatkan Hilāl tidak dapat dilihat meskipun secara posisi sudah di atas ufuk.

Kriteria visibilitas Hilāl kemudian dirumuskan oleh pemerintah melalui Menteri-Menteri Agama Brunai Darussalam, Indonesia, Malaysia dan Singapura (MABIMS). Pada 7-9 September 1991, MABIMS mengadakan pertemuan perdana di Malaysia untuk merumuskan kriteria visibilitas Hilāl (*imkān al-ru'yah*). MABIMS kemudian mengadakan pertemuan lanjutan pada tanggal 1-2 Juni 1992 yang menghasilkan kesepakatan tentang batas minimal kriteria visibilitas Hilāl (*imkān al-ru'yah*), yaitu tinggi hilāl *mar'i* 2 derajat, elongasi 3 derajat dan umur bulan 8 jam (kriteria 2-3-8).<sup>60</sup>

Kriteria visibilitas Hilāl 2-3-8 dianggap terlalu rendah secara astronomis, meskipun ada beberapa kesaksian yang secara hukum dapat diterima berdasarkan sumpah oleh Hakim Pengadilan Agama setempat. Sabit Hilāl pada ketinggian 2 derajat, elongasi 3 derajat dan umur bulan 8 jam masih terlalu tipis dan tidak mungkin dapat mengalahkan cahaya senja yang cukup terang.

Konsep dasar dari penentuan kriteria visibilitas hilāl adalah ketebalan sabit bulan dan gangguan cahaya syafak. Hilāl akan terlihat oleh pengamat jika cahayanya cukup tebal, sehingga dapat mengalahkan terangnya cahaya syafak. Ketebalan Hilāl tersebut akan berbanding lurus dengan jarak sudut antara Bulan dan Matahari

---

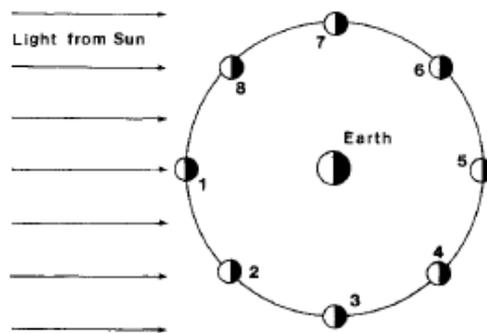
<sup>60</sup> Nuril Farida Maratus, "Implementasi Neo Visibilitas Hilāl MABIMS di Indonesia," Jurnal AHKAM 10 (2022): 13, diakses 11 Juli 2023, doi: 10.21274/ahkam.2022.10.2.1-24.

(elongasi). Jika elongasinya kecil (Bulan terlalu dekat dengan Matahari), maka ketebalan hilāl tipis.

Adapun gangguan cahaya syafak ditentukan dengan parameter ketinggian hilāl. Jika hilāl terlalu rendah, maka gangguan cahaya syafak masih sangat terang, sehingga dapat mengalahkan cahaya hilāl yang tipis. Dengan demikian, kriteria visibilitas hilāl ditentukan dengan dua parameter, yaitu ketinggian hilāl dan elongasi.<sup>61</sup>

Bulan merupakan satu-satunya satelit alami Bumi. Bulan merupakan benda langit yang tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya Bulan berasal dari pantulan cahaya Matahari. Separuh permukaan Bulan selalu terkena pantulan cahaya Matahari. Karena revolusi Bulan terhadap Bumi, manusia di Bumi melihat Bulan dari sudut yang berbeda. Berikut ilustrasi permukaan Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari.

**Gambar 2.2** Fase iluminasi Bulan



<sup>61</sup> <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriah/> .

Gambar di atas menjelaskan bahwa separuh permukaan Bulan selalu terkena pantulan cahaya Matahari. Namun bentuk Bulan yang terlihat dari Bumi tidak selalu separuh permukaannya. Hal tersebut disebabkan oleh gerak revolusi Bulan terhadap Bumi, sehingga posisi Bulan terhadap Bumi dan Matahari akan berakibat terhadap penerimaan pantulan cahaya Matahari. Perbedaan bentuk Bulan tersebut disebut dengan manzilah atau fase-fase Bulan. Dalam Q.S. Yasin ayat 39 mengisyaratkan tentang fase-fase Bulan.

وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ

Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua. (Q.S. Yasin: 39)<sup>62</sup>

Adakalanya Bulan berada pada posisi di antara Bumi dan Matahari (posisi 1), sehingga permukaan Bulan yang menghadap ke Bumi tidak menerima pantulan cahaya Matahari. Pada posisi tersebut disebut dengan konjungsi atau *ijtimak*, yakni dimana Matahari, Bulan, dan Bumi berada pada bujur astronomi yang sama.<sup>63</sup> Saat terjadi ijtimak, Bulan tidak tampak dari Bumi, atau disebut dengan Bulan Mati atau *muhaq*. Bulan Mati merupakan pertanda masuknya awal Bulan dalam perspektif astronomi.

---

<sup>62</sup> Al-Qur'an dan Terjemah Kemenag 2022.

<sup>63</sup> James Evan, *The History and Practice of Ancient Astronomy* (New York: Oxford University Press, 1998), 44-45.

Pada posisi 2, Bulan telah bergerak meninggalkan titik ijtimak, maka akan ada sedikit permukaan Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari, sehingga permukaan Bulan yang tampak dari Bumi sangat kecil disebut dengan Bulan sabit atau hilāl.<sup>64</sup> Secara fikih, hilāl didefinisikan sebagai Bulan sabit yang terlihat pada hari pertama dan hari kedua dari suatu bulan kamariyah. Sementara itu dari perspektif astronomi, hilāl didefinisikan sebagai bulan sabit yang muncul sejak hari pertama hingga hari ketujuh dari suatu bulan kamariyah.<sup>65</sup> Secara harfiah hilāl didefinisikan sebagai awal penampakan Bulan sabit yang sangat tipis setelah terjadinya ijtimak di ufuk Barat setelah terbenamnya Matahari (*ghurub*).<sup>66</sup>

Bulan sabit atau hilāl dijadikan sebagai acuan masuknya bulan baru kamariyah. Sebagaimana telah termaktub dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 189 dijelaskan bahwa hilāl merupakan petunjuk waktu bagi manusia dalam melaksanakan ibadah haji.

﴿ يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَىٰ وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ۗ﴾

---

<sup>64</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori Dan Praktik*, 1st ed. (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 135.

<sup>65</sup> Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Essai-Essai Astronomi Islam*, ed. M.TH Gunawan (Medan: UMSU Press, 2017), 257.

<sup>66</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisāb Rukyat: Menyatukan NU Dan Muhammadiyah Dalam Penentuan Awal Ramaḍān, Idul Fitri, Dan Idul Adha* (Jakarta: Erlangga, 2007), 17.

Mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang bulan sabit. Katakanlah, “Itu adalah (penunjuk) waktu bagi manusia dan (ibadah) haji.” Dan bukanlah suatu kebajikan memasuki rumah dari atasnya, tetapi kebajikan adalah (kebajikan) orang yang bertakwa. Masukilah rumah-rumah dari pintu-pintunya, dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung (Q.S Al-Baqarah :189).<sup>67</sup>

Pada hakikatnya hilāl terbentuk karena posisi atau kedudukan (fase-fase) Bulan. Hal tersebut telah dijelaskan dalam Q.S. Yunus : 5:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ  
وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Q.S Yunus : 5).<sup>68</sup>

Dari ayat di atas dapat dipahami bahwa Allah telah mengisyaratkan manusia untuk memanfaatkan peredaran Bulan sebagai penentu waktu dan bilangan tahun.

---

<sup>67</sup> Al-Qur'an dan Terjemah Kemenag 2022.

<sup>68</sup> Al-Qur'an dan terjemah Kemenag 2022.

## E. Hubungan Pergerakan Bulan dengan Fenomena Pasang Surut Air Laut

Bulan merupakan satelit alami Bumi. Ada beberapa teori atau model pembentukan Bulan. Teori pembentukan Bulan yang paling banyak diterima oleh para ilmuwan yaitu model tumbukan yang diajukan pada tahun 1975 oleh William K.Hartmann dan Don R. Davis. Teori tersebut mensimulasikan pembentukan Bulan yang berawal dari sebuah tabrakan antara benda raksasa (yang memiliki massa sekitar dua kali massa Mars saat ini) dengan Bumi. Tabrakan tersebut terjadi 4,6 miliar tahun yang lalu. Tabrakan tersebut mengakibatkan sebagian permukaan Bumi terkoyak dan sebagian besar objek penabrak menguap. Serpihan hasil tabrakan tersebut membentuk piringan dan menyatu hingga menjadi Bulan dalam kurun waktu sekitar 100 tahun di sekitar Bumi.<sup>69</sup>

Bulan memegang peranan penting bagi kehidupan di Bumi. Ketika kehidupan di Bumi dimungkinkan karena adanya sinar Matahari, gerakan periodik Bulan mengatur jalannya kehidupan di Bumi. Bulan berperan sebagai organisator waktu di Bumi dan pasang surut air laut. Pasang surut air laut disebabkan oleh gaya gravitasi atau gaya tarik menarik antara Bumi dan Bulan. Selain peranan tersebut, Bulan juga berperan terhadap perkembangan budaya manusia, seni dan sastra<sup>70</sup>.

---

<sup>69</sup> Carroll Bradley W. and Ostlie Dale A., *An Introduction to Modern Astrophysics*, 2nd ed. (New York: Pearson, 2007), 761-762.

<sup>70</sup> A. Joseph and JR. Angelo, *Encyclopedia of Space and Astronomy* (New York: Infobase Publishing, 2006), 406.

Berikut gerak dan peredaran Bulan yang dijadikan sebagai referensi organisator waktu:

1. Gerak dan Peredaran Bulan

- a. Gerak Bulan

- 1) Rotasi Bulan pada porosnya

Bulan berotasi pada porosnya sebanyak satu kali dalam satu peredaran bulan sideris. Bulan berotasi dari arah Barat ke Timur. Kala satu kali rotasi Bulan yaitu 27,321582 hari atau 27 hari 7 jam 43.1 menit.<sup>71</sup> Bulan berotasi dengan kecepatan yang tepat, sehingga permukaan Bulan yang menghadap ke Bumi tampak selalu sama.

- 2) Revolusi Bulan terhadap Bumi.

Jarak Bulan dari Bumi sekitar 225.746 mil hingga 251.978 mil. Orbit Bulan berbentuk ellips dengan nilai eksentrisitas 0,0549 dengan sedikit penyimpangan karena gravitasi Matahari, planet lain, serta tonjolan khatulistiwa Bumi. Revolusi Bulan terhadap Bumi tidak selalu dalam interval waktu yang sama, hal tersebut disebabkan oleh perturbasi atau penyimpangan yang diakibatkan oleh gravitasi Matahari dan planet lain.<sup>72</sup>

Satu kali revolusi Bulan terhadap Bumi dengan durasi

---

<sup>71</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit* (Yogyakarta, 2012), 13.

<sup>72</sup> Forest Ray Moulton, *An Introduction To Astronomy* (New York: The Macmillan Company, 1916), 197.

27,321582 hari atau 27 hari 7 jam 43.1 menit. Satu kali revolusi Bulan terhadap Bumi sama dengan kala rotasi Bulan pada porosnya.<sup>73</sup> Ketika Bulan berevolusi terhadap Bumi, titik terdekat dengan Bumi disebut perigee, sementara itu titik paling jauh disebut apogee.

3) Revolusi Bulan terhadap Matahari.

Jarak Bumi ke Matahari diperkirakan 400 kali lipat dari jarak Bulan ke Bumi. Maka dari itu gravitasi Bulan-Matahari lebih besar daripada gravitasi Bulan -Bumi. Sehingga pergerakan Bulan mengitari Matahari disebabkan oleh gravitasi antara Bulan dan Matahari. Bulan berevolusi terhadap Bumi melintasi orbit yang berbentuk ellips, begitu juga revolusi Bulan terhadap Matahari juga berbentuk ellips yang bermodulasi/berpresisi. Modulasi tersebut diakibatkan oleh gravitasi antara Bulan-Bumi.<sup>74</sup> Sebagai konsekuensi dari kedekatan relatif bulan dan periodenya yang relatif lama, orbitnya selalu cekung menuju Matahari.<sup>75</sup>

b. Peredaran Bulan

Revolusi Bulan terhadap Bumi atau gerak Bulan mengitari Bumi dikategorikan menjadi dua berdasarkan

---

<sup>73</sup> Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit* (Yogyakarta, 2012), 13.

<sup>74</sup> Rinto Anugraha, 13.

<sup>75</sup> Forest Ray Moulton, *An Introduction To Astronomy*, 197.

kerangka acuannya, yaitu bulan sideris dan sinodis. Berikut penjelasannya:

1) Peredaran Bulan Sideris

Satu bulan sideris didasarkan pada kerangka acuan (pengamat) bintang yang jauh. Kala peredaran Bulan sideris dapat ditentukan dengan observasi langsung, dihitung dari periode peredaran sinodis dan periode revolusi Bumi mengelilingi Matahari. Melalui hasil pengamatan dan perhitungan, ditemukan bahwa kala peredaran bulan sideris yaitu 27,32166 hari atau sama dengan 27 hari 7 jam 43 menit 12 detik.<sup>76</sup> Dari peredaran ini dapat didefinisikan sebuah bulan dengan kerangka acuan (pengamat) bintang yang jauh disebut dengan satu bulan sideris (*sideral month*).

2) Peredaran Bulan Sinodis

Peredaran sinodis Bulan berkaitan dengan kala revolusi Bulan terhadap Bumi dengan titik acuannya yaitu Matahari. Disebut sebagai peredaran sinodis Bulan yaitu Ketika Bulan berpindah posisi dari setiap posisi yang terlihat Kembali lagi ke posisi awal dengan Matahari sebagai titik acuan pergerakannya.

---

<sup>76</sup>Forest Ray Moulton, 189-190.

Lama rata-rata kala peredaran sinodis yaitu 29 hari 12 jam 44 menit 2,8 detik. Kala rata-rata peredaran Bulan sinodis tersebut diperoleh dari proses membandingkan gerhana Matahari kuno dan gerhana Matahari modern. Cara tersebut disebut sebagai cara yang paling akurat untuk menentukan kala peredaran sinodis, karena pada saat terjadi gerhana Matahari, Bulan berada tepat di antara Bumi dan Matahari.. Kelebihan dari metode tersebut ialah, *pertama* yaitu epoch menggunakan posisi nyata dari Bulan dengan titik acuan Matahari yang telah diketahui. *Kedua* yaitu dalam interval waktu yang lama selama Bulan telah berevolusi ratusan atau bahkan ribuan kali revolusi di sekitar Bumi, kesalahan dalam perkiraan penentuan waktu terjadinya gerhana relative kecil dan tidak diperhitungkan.<sup>77</sup>. Dari peredaran ini dapat didefinisikan sebuah bulan yang disebut sebagai *sinodic month*. Peredaran Bulan sinodis ini digunakan sebagai acuan dalam menyusun kalender Islam.

## 2. Fase-Fase Bulan

Bulan merupakan benda langit tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya Bulan yang tampak dari Bumi merupakan hasil

---

<sup>77</sup> Forest Ray Moulton, 189.

refleksi atau pantulan cahaya Matahari. Jika dilihat dari Bumi, seakan-akan permukaan Bulan yang terlihat dari Bumi selalu sama. Separuh permukaan Bulan selalu terkena pantulan cahaya Matahari dan separuh permukaan selalu gelap. Namun dalam ilmu astronomi, permukaan Bulan yang menghadap ke Bumi selalu berubah seiring revolusinya terhadap Bumi. Permukaan Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari merupakan permukaan Bulan yang menghadap ke Matahari, sementara itu permukaan Bulan yang gelap merupakan bagian yang menghadap Bumi dan menjauh dari Matahari. Dari fase Bulan ini terlihatlah bentuk-bentuk Bulan yang berbeda jika dilihat dari Bumi.

Penentuan awal bulan dalam kalender Hijriah menggunakan bentuk Bulan sebagai referensi utama dalam menentukan awal bulan. Bentuk-bentuk bulan dipengaruhi oleh revolusi bulan. Revolusi bulan terhadap Bumi menyebabkan posisi bulan relative berubah terhadap Matahari dan Bumi, sehingga revolusi bulan menyebabkan efek seolah-olah bentuk bulan berubah-ubah karena perubahan pantulan cahaya Matahari. Karena sinar bulan berasal dari pantulan cahaya Matahari. Perubahan bentuk bulan dilihat dari Bumi juga merupakan akibat perubahan sudut darimana manusia melihat bagian bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari. Tampilan atau bentuk bulan akan terlihat berubah-ubah dari Bumi. Perubahan bentuk bulan

yang terlihat dari Bumi disebut dengan fase-fase bulan (*moon phases*). Bulan menghabiskan waktu selama 29,5 hari untuk mengelilingi Bumi sehingga terbentuk lah fase-fase bulan.<sup>78</sup> Terdapat dua klasifikasi fase bulan, yakni fase utama bulan (empat fase bulan) dan fase antara (delapan fase bulan). Fase utama bulan terdiri dari fase: bulan baru (*new moon*), kuartal pertama (*first quarter*), bulan purnama (*full moon*), kuartal ketiga atau terakhir (*third quarter* atau *last quarter*).

Perubahan bentuk bulan lebih detail digambarkan dalam fase antara atau delapan fase bulan. Fase ini menggambarkan secara lebih detail delapan tahap ketampakan sisi bulan yang tersinari sinar Matahari dilihat dari Bumi, mulai dari ketampakan *new moon* atau *hilāl* hingga bulan mati.

#### 1) Fase pertama

Fase pertama merupakan fase dimana Bulan berada di antara Bumi dan Matahari. Kondisi seperti ini disebut konjungsi atau *ijtima'*. pada fase ini Bulan memiliki nilai aksensioekta yang sama dengan Matahari.<sup>79</sup> Fase ini merupakan awal dari siklus bulan yang terjadi setiap awal bulan. Saat fase ini berlangsung, sisi Bulan yang mengarah ke Bumi tidak terkena pantulan cahaya

---

<sup>78</sup> Tono Saksono, Mengkompromikan Rukyat & Hisāb (Jakarta: Amythas Publicita, 2007), 31-32.

<sup>79</sup> Forest Ray Moulton, *An Introduction To Astronomy*, 191.

Matahari sehingga sisi bulan yang menghadap ke Bumi ialah sisi yang gelap.<sup>80</sup> Pada fase tersebut disebut Bulan Mati atau *Muhak*.

Ketika Bulan telah melanjutkan pergerakannya, maka akan ada sisi Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari jika dilihat dari Bumi. Maka pada saat itu sisi Bulan akan terlihat dari Bumi, berbentuk sabit (*crescent*) yang sangat kecil. Bentuk Bulan tersebut disebut dengan *hilāl* sebagai penanda awal bulan dalam kalender Hijriah.<sup>81</sup> Pada fase pertama, waktu terbit dan terbenamnya *hilāl* hampir sama dengan terbit dan terbenamnya Matahari, yakni terbit di sebelah Timur dan terbenam di sebelah Barat. Sehingga hal itu menyebabkan *hilāl* hanya akan terlihat ketika intensitas cahaya Matahari melemah, yaitu ketika Matahari mulai terbenam.

## 2) Fase kedua (*first quarter*)

Fase kedua terjadi sekitar tujuh hari setelah fase pertama. Pada posisi ini bulan disebut dalam *quadrature*. Pada fase ini bulan semakin jauh meninggalkan titik *ijtima'*. Bulan bergerak mengitari garis orbitnya hingga

---

<sup>80</sup> Forest Ray Moulton , 191.

<sup>81</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Cet.I (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 135.

pada titik di mana garis antara Bumi-Bulan berada di sudut kanan garis Bumi-Matahari. Pada fase ini Fraksi Illuminasi atau luas piringan Bulan yang menerima pantulan cahaya Matahari semakin besar, sehingga kita dapat melihat setengah bagian Bulan, yang mana para astronom menyebutnya *Quarter Moon*. berbentuk setengah lingkaran. Bentuk bulan pada fase ini disebut *kwartir I* atau *Tarbi' Awwal* (kuartal pertama). Pada fase ini bulan terbit di sebelah Timur, 6 jam setelah Matahari terbit dan terbenam di sebelah barat sekitar tengah malam.<sup>82</sup>

3) Fase ketiga (*waxing gibbous moon*)

Pada setiap fase illuminasi bulan akan semakin membesar. Saat bulan berada pada fase *waxing gibbous*, bulan terbit dan terbenam semakin lambat dari waktu terbit dan terbenamnya Matahari, yakni selisih sekitar 9 jam. Maka dari itu Bulan akan terbit sekitar pukul 15:00 sore di ufuk Timur, dan terbenam sekitar pukul 03:00 pagi di ufuk Barat.

4) Fase keempat (*full moon* atau Bulan purnama)

Bulan purnama merupakan kebalikan dari fase pertama yang terjadi setelah 2 minggu sejak fase pertama atau sekitar tanggal 15 bulan qamariyah. Posisi Bulan

---

<sup>82</sup> Izzuddin, Sistem Penanggalan, 11-12.

pada fase ini yakni Bulan pada titik oposisi dengan Matahari. Saat *full moon*, Bumi berada persis diantara Bulan dan Matahari. Sehingga piringan Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari hampir seluruhnya terlihat dari Bumi. Akibatnya Bulan yang terlihat dari Bumi tampak seperti bulatan penuh.<sup>83</sup> Waktu terbit Bulan purnama yaitu pada saat Matahari terbenam, dan Bulan terbenam saat Matahari terbit. Itu berarti terbit dan terbenam bulan lebih lambat 12 jam.<sup>84</sup>

5) Fase kelima (*waning gibbous moon*)

Pada fase ini luas piringan Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari semakin mengecil, akibatnya bulan yang tampak dari Bumi juga terlihat lebih kecil bila dibandingkan dengan bulan pada fase keempat. Bulan Kembali menjadi *gibbous* atau bungkuk.<sup>85</sup> Pada fase ini bulan terbit di sebelah Timur lebih lambat 15 jam dari Matahari, yakni sekitar pukul 21:00 dan tenggelam sekitar pukul 09:00 pagi.<sup>86</sup>

---

<sup>83</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori dan Praktik*, 1st ed. (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 136.

<sup>84</sup> Tono Saksono, Mengkompromikan Rukyat & Hisāb, 36-37.

<sup>85</sup> Stephen P. Maran, *Astronomy for Dummies*, 3rd ed. (New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013), 100.

<sup>86</sup> Tono Saksono, 37.

6) Fase keenam (*last quarter*)

Fase ini disebut juga dengan *kuartal ketiga* atau *kuartal terakhir*. Muhyidin Kazin dalam bukunya menyebut fase ini dengan istilah *Kwartir II* atau *Tarbi' Sani*.<sup>87</sup> Pada fase ini Bulan kembali dalam posisi *quadrature*, terjadi 3 minggu setelah fase pertama. Porsi piringan Bulan yang menerima pantulan cahaya Matahari sama dengan fase *first quarter*, hanya saja arahnya yang berkebalikan. Pada fase ini bulan terbit di sebelah Timur sekitar tengah malam atau sekitar pukul 24.00, dan tenggelam di sebelah Barat sekitar pukul 12.00 tengah hari. Ini berarti waktu terbit dan terbenam Bulan 6 jam lebih awal dari waktu terbit dan terbenamnya Matahari.<sup>88</sup>

7) Fase Ketujuh (*waning crescent*)

Fase ini terjadi pada minggu ke-4 setelah *hilāl* tampak, Bentuk bulan pada fase ini semakin mengecil karena piringan Bulan yang terkena sinar Matahari juga semakin kecil, hingga membentuk bulan sabit tua (*waning crescent*). Pada fase ini waktu terbit dan tenggelam sekitar 9 jam lebih awal dari Matahari. Bulan

---

<sup>87</sup> Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori dan Praktik*, 136.

<sup>88</sup> Tono Saksono, 38.

terbit di ufuk Timur sekitar pukul 03:00 pagi, dan terbenam di ufuk Barat sekitar pukul 15:00 sore.<sup>89</sup>

#### 8) Fase Kedelapan (Bulan mati)

Kondisi fase ini hampir sama dengan kondisi fase pertama. Pada kondisi ini bulan Bumi dan Matahari kembali mengalami konjungsi (*ijtima'*) menjelang *new moon*. Saat ini sisi bulan yang menghadap ke Bumi adalah bagian yang gelap karena tidak terkena pantulan cahaya Matahari. Sehingga Bulan sama sekali tidak tampak dari Bumi atau disebut bulan mati.<sup>90</sup> Namun Bulan pada fase ini dapat terlihat dari Bumi apabila terjadi gerhana Matahari.<sup>91</sup>

Sementara itu bagian Bulan yang terkena pantulan cahaya Matahari membelakangi Bumi. Saat Bulan mati, Bulan dan Matahari terbit dan tenggelam pada waktu yang hampir bersamaan. Waktu terbit Bulan yaitu sekitar pukul 06:00 di ufuk Timur, dan tenggelam sekitar pukul 18.00 di ufuk Barat.<sup>92</sup> Dalam ilmu Astronomi, Bulan mati menjadi referensi awal bulan, namun tidak dengan kalender Hijriah.

---

<sup>89</sup> Tono Saksono, 38.

<sup>90</sup> Khazin, *Ilmu Falak: Dalam Teori dan Praktik*, 136.

<sup>91</sup> Izzuddin, *Sistem Penanggalan*, 14.

<sup>92</sup> Tono Saksono, 39.

Fase-fase Bulan di atas dapat digunakan sebagai referensi dalam menentukan awal bulan. Kalender yang menggunakan Bulan sebagai referensi dalam menentukan awal bulan disebut dengan *lunar calendar* atau kalender qamariyah. Salah satu kalender yang tergolong *lunar calendar* ialah kalender Hijriah yang digunakan sebagai pengorganisasi waktu ibadah umat Islam. Perhitungan awal bulan dalam kalender Hijriah dilakukan dengan melihat fase-fase Bulan. Maka dari itu jumlah hari dalam kalender Hijriah dapat ditentukan berdasarkan bentuk permukaan Bulan yang tampak dari Bumi. Awal bulan kalender Hijriah ditandai dengan munculnya hilāl (bulan sabit kecil).

Perlu diketahui bahwa terdapat perbedaan definisi bulan baru (*new moon*) dalam ilmu Astronomi dan Ilmu Falak. Dalam Astronomi, fase *new moon* yakni keadaan saat bulan tidak terlihat sama sekali (bulan mati). Sementara itu dalam Ilmu Falak, *new moon* didefinisikan ketika bulan telah bergerak sedikit dari fase pertama sehingga telah ada piringan permukaan bulan yang menerima pantulan cahaya Matahari sehingga Bulan sudah tampak dari Bumi meskipun sangat kecil (hilāl).

Meskipun fase Bulan berlangsung secara teratur pada setiap bulan sinodisnya, perputaran Bulan  $360^\circ$  belum dapat dijadikan sebagai referensi dalam menentukan awal bulan. Hal tersebut dikarenakan perputaran  $360^\circ$  memungkinkan Bulan masih pada fase Bulan tua. Maka dari itu untuk menentukan

awal bulan dalam kalender Hijriah masih membutuhkan tambahan waktu beberapa hari dari Bulan tua untuk berubah menjadi hilāl. Izzuddin, *Sistem Penanggalan*. Proses perubahan bulan tua menjadi hilāl disebut dengan *siklusvisibilitas hilāl*. Dimana visibilitas hilāl terjadi setelah Bulan melewati konjungsi atau *ijtima'*.

### 3. Pasang Surut Air Laut

#### a. Definisi Pasang Surut

Pasang surut air laut atau yang biasa disebut pasut (*ocean tide*) merupakan fenomena naik dan turunnya permukaan air laut. Fenomena pasang surut terjadi di berbagai bagian Bumi yang berotasi secara periodik akibat dari pengaruh perbedaan gravitasi benda langit, terutama Bulan dan Matahari. Namun pengaruh gravitasi Matahari terhadap Bumi hanya 46% dari Bulan karena jarak Bumi-Matahari yang lebih jauh.

Gravitasi benda-benda langit lainnya juga mengakibatkan perubahan bentuk Bumi (*bodily tides*) dan atmosfer (*atmoepheric tides*). Periode pasang surut air laut terjadi sekitar 12,4 jam atau 24,8 jam (di beberapa tempat). Pasang surut air laut sangat berkaitan dengan arus pasang surut yang merupakan gerakan air laut secara horizontal yang terbentuk secara vertical naik dan turun, menuju dan meninggalkan garis pantai. Arus pasang surut disebabkan

oleh sebuah kekuatan penghasil pasang surut dari Bulan dan Matahari.<sup>93</sup>

Perkiraan terjadinya pasang surut, karakter pasang surut, dan fenomena lain yang mempengaruhi tinggi air muka laut ditentukan menggunakan permukaan air laut sebagai bidang referensi vertikal atau datum vertikal. Karena permukaan air laut selalu berubah dipengaruhi oleh arus pasang surut, maka dari itu untuk menentukan tinggi nol permukaan laut dilakukan dengan merata-ratakan data tinggi permukaan laut yang diamati pada rentang waktu tertentu.<sup>94</sup>

Di permukaan Bumi, gaya tarik gravitasi Bumi bekerja dengan arah ke dalam menuju pusat massanya sehingga dapat menahan air laut tetap berada di permukaan. Namun, gaya gravitasi dari Bulan dan Matahari, dan gaya sentrifugal dari sistem Matahari-Bumi-Bulan, bekerja secara eksternal dipermukaan laut. Kekuatan eksternal ini diberikan sebagai penghasil pasang surut, atau disebut dengan kekuatan traksi. Gaya-gaya tersebut berpengaruh menarik air laut secara horizontal di berbagai titik di permukaan Bumi.

---

<sup>93</sup> C.D. de Jong et al., *Hydrography*, 2nd ed., vol. 4 (Netherland: Delft University Press, 2003), 21.

<sup>94</sup> Poerbondono and Eka Djunasjah, *Survei Hidrografi*, ed. Rose Herlina, Cet.1 (Bandung: PT. Refika Aditama, 2005).

Pasang tinggi dihasilkan di perairan laut oleh gabungan gaya yang dihasilkan dari aliran horizontal air menuju wilayah dengan daya tarik maksimum yakni gabungan gaya gravitasi bulan dan Matahari ketika konjungsi. Pada permukaan Bumi yang berlawanan terjadi surut, dimana gaya sentrifugal dari sistem yang mengorbit mengalahkan daya Tarik gravitasi Matahari dan Bulan. Air laut surut merupakan akibat dari air penarikan air di daerah yang sedang mengalami pasang tinggi. Pergantian pasang dan surut disebabkan oleh rotasi harian (diurnal) Bumi. Perubahan waktu terjadinya setiap dua pasang dan surut di suatu lokasi merupakan efek dari banyak faktor, namun gaya yang memproduksi pasang surut secara fundamental ialah karena dua komponen yaitu Matahari dan Bulan.

b. Asal Gaya Penghasil Pasang Surut

Bulan yang tampak dari Bumi selalu mengitari Bumi. Namun pada kenyataannya Bumi dan Bulan saling mengitari pada pusat massa mereka yang dikenal dengan *barycenter*. Bulan mengorbit Bumi karena pengaruh gaya sentrifugal dan gaya gravitasi. Gaya sentrifugal berpengaruh pada terdorongnya Bulan dari Bumi, sementara itu gaya gravitasi cenderung menarik sehingga Bulan tidak terpisah jauh dari Bumi. Gaya sentrifugal dan gravitasi yang berkerja pada Bulan-Bumi memiliki besar yang sama

(seimbang) dan dengan arah yang berlawanan, sehingga Bulan dan Bumi dapat saling mengitari pada pusat massa mereka.

Namun gaya gravitasi dan sentrifugal pada permukaan Bumi tidak bersifat setimbang, maka dari itu terbentuklah pasang surut di laut. Sisi Bumi yang menghadap ke Bulan atau Matahari akan mengalami percepatan diferensial. Percepatan diferensial tersebut menghasilkan pasang surut yang tertarik ke arah gaya gravitasi Bulan atau Matahari (yang paling dekat di antara keduanya). Sebaliknya sisi yang tidak menghadap ke Bulan atau Matahari, akan mengalami pasang surut yang mengarah ke gaya sentrifugal yang lebih besar, atau dapat dikatakan pasang surut yang terjadi menjauhi Bulan atau Matahari.

c. Teori Pasang Surut

Terdapat dua teori untuk menganalisis fenomena pasang surut. Teori pertama dikembangkan oleh Sir Isaac Newton pada abad ke-17, yaitu teori kesetimbangan (*equilibrium theory*). Teori kesetimbangan mengabaikan ukuran, kedalaman dan konfigurasi cekungan atau saluran air, gesekan, massa daratan, inersia massa air, dan percepatan Coriolis. Dalam teori ini, seluruh Bumi diasumsikan ditutupi dengan air dengan kedalaman dan

kerapatan yang sama, dan waktu tak terhingga memungkinkan terjadinya kesetimbangan antara gaya hidrostatis dan gaya traksi. Perbedaan antara perkiraan pertama ini dan pasang surut yang diamati bisa sangat besar.

Teori pasang surut yang kedua yaitu teori pasang surut dinamik (*dynamical theory*). Teori ini dikembangkan oleh Laplace sebagai pelengkap teori dari Sir Isaac Newton. Dengan teori ini pasang surut dapat diketahui secara kuantitatif. Persamaan teori dinamik dengan teori keseimbangan yaitu teori ini juga masih mengasumsikan bahwa seluruh Bumi ditutupi dengan air dengan kedalaman dan kerapatan yang sama. Namun pada teori ini telah memperhitungkan gaya sentrifugal, kedalaman dan luas permukaan laut, pengaruh rotasi Bumi, serta pengaruh gesekan dasar rotasi Bumi. Berikut penjelasan masing-masing teori pasang surut:

#### 1) Teori Kesetimbangan

Pembentukan pasang surut pertama kali dijelaskan dengan teori kesetimbangan atau *equilibrium* yang dikembangkan oleh Sir Isaac Newton pada abad ke-17. Dalam teori kesetimbangan mengabaikan topografi dasar laut yang terdiri atas luas laut, kedalaman laut, konfigurasi cekungan laut,

percepatan Coriolis, gesekan massa daratan, serta inersia massa air. Teori ini mengasumsikan bahwa permukaan Bumi ditutupi oleh air laut dengan kedalaman dan kerapatan laut yang sama, serta waktu yang tidak terhingga sehingga memungkinkan terjadinya kesetimbangan antara gaya hidrostatis dan gaya traksi.<sup>95</sup>

Topografi dasar laut dikenal juga dengan Bathimetri, merupakan suatu kondisi laut yang unik yang terdiri dari banyak bentukan yang tidak dapat diketahui tanpa pengamatan khusus. Perairan di permukaan Bumi memiliki topografi dasar laut yang berbeda sehingga dapat mempengaruhi gerakan arus di suatu perairan.<sup>96</sup> Pembangkit pembangkit pasang surut pada teori ini dapat dijelaskan dengan hukum gravitasi universal Newton yang menyatakan bahwa: pada dua sistem dua benda dengan massa  $m_1$  dan  $m_2$  akan terjadi gaya tarik menarik sebesar  $F$  yang besarnya sebanding dengan perkalian massa dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak. Berikut rumus hukum gravitasi universal:

---

<sup>95</sup> Jong et al., *Hydrography*, 21.

<sup>96</sup> Wedar Tresnaning Utami and Danar Guruh P, "Pengaruh Topografi Dasar Laut Terhadap Gerakan Arus Laut," *Geoid* 5, no. 1 (2010), 59.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Keterangan :

F: Gaya tarik-menarik antara dua benda

G : Konstanta gaya tarik =  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N kg}^{-2} \text{ m}^{-2}$

$m_1$  : Massa benda (1)

$m_2$  : Massa benda (2)

$r$  : Jarak antara pusat benda (1) dan pusat benda (2)

Dimana  $F$  merupakan besarnya gaya tarik menarik atau gravitasi yang terjadi antara dua benda dengan massa titik  $m_1$  dan  $m_2$ . Sementara itu  $r$  merupakan jarak antara dua massa titik, dan  $G$  adalah konstanta gravitasi universal dalam satuan SI bernilai  $6,6725985 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ . Gaya gravitasi antara dua benda tersebut besarnya sebanding dengan perkalian massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak. Teori ini menjelaskan gaya-gaya pembangkit pasang surut (*tide generating force*) melalui penjabaran sistem, Matahari-Bumi-Bulan.

Peredaran Bumi mengelilingi Matahari (revolusi Bumi), peredaran Bulan mengelilingi Bumi (revolusi Bulan), serta rotasi Matahari, Bumi, dan Bulan memiliki arah yang sama. Matahari memiliki diameter 109 kali diameter Bumi dan massanya 333.000 kali massa Bumi. Sementara itu Bulan memiliki diameter

hanya  $\frac{1}{4}$  diameter Bumi, dan massa bulan kurang dari 117% massa Bumi. Bulan mengorbit Bumi pada lintasan berbentuk ellips, sehingga saat bulan mengorbit bumi akan ada titik dekat bulan dengan Bumi (*perigee*) dan titik bulan jauh dari Bumi (*apogee*). Bidang orbit bulan miring terhadap bidang orbit bumi (bidang ekliptika) dengan sudut  $5,1^\circ$ .<sup>97</sup>

Pada sistem Bumi-Bulan, gaya pembangkit pasang surut (*tide generating force*) merupakan resultan atau gabungan beberapa gaya pada sistem Bumi-Bulan sehingga menyebabkan terjadinya pasang surut. Beberapa gaya yang menyebabkan terjadinya pasang surut yaitu: gaya sentrifugal sistem Bumi-Bulan ( $F_s$ ) dan gaya gravitasi bulan ( $F_B$ ).<sup>98</sup> Namun gaya sentrifugal bekerja secara relative terhadap pembentukan pasang surut.

Orbit bulan yang berbentuk ellips dapat digambarkan melalui pusat massa antara Bumi-Bulan. Pusat massa antara dua benda langit disebut dengan *barycentre*, yang mana pusat massa Bumi-Bulan terletak pada titik sekitar 1.700 km di bawah

---

<sup>97</sup> Bayong Tjasyono, *Ilmu KeBumian dan Antariksa*, ed. Daris Efendi, cet. 4 (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013), 34.

<sup>98</sup> Poerbondono and Djunasjah, *Survei Hidrografi*, 52.

permukaan Bumi.<sup>99</sup> Bulan mengorbit Bumi karena pengaruh gaya sentrifugal dan gaya gravitasi. Gaya sentrifugal berpengaruh pada terdorongnya bulan dari Bumi, sementara itu gaya gravitasi cenderung menarik sehingga bulan tidak terpisah jauh dari Bumi. Gaya sentrifugal dan gravitasi yang berkerja pada sistem Bulan-Bumi memiliki besar yang sama (seimbang) dan dengan arah yang berlawanan, sehingga bulan dan Bumi dapat saling mengitari pada pusat massa mereka.

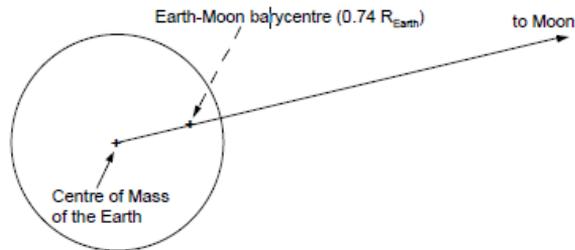
Sementara itu pengaruh gaya sentrifugal eksternal adalah konstan di semua titik di Bumi, pengaruh dari gaya gravitasi yang dihasilkan oleh benda astronomi lain berubah dari satu tempat ke tempat lain. Hal ini karena besarnya gaya gravitasi yang diberikan bervariasi sesuai dengan jarak benda yang menarik. Jadi, di teori pasang surut, pengaruh variabel lain diperkenalkan, berdasarkan jarak yang berbeda dari berbagai titik-titik di permukaan Bumi dari pusat massa bulan. Gaya tarik gravitasi relative diberikan oleh bulan pada berbagai posisi di Bumi lebih berat daripada yang mewakili komponen gaya sentrifugal. Serupa dengan fakta bahwa gaya

---

<sup>99</sup> International Hydrographic Organization, *Manual on Hydrography* (Monaco: International Hydrographic Bureau, 2011), 254.

sentrifugal bumi sendiri tidak berperan dalam menghasilkan pasang surut, efek dari gaya gravitasi Bumi sendiri tidak berperan langsung dalam asal muasal pasang surut. Sekali lagi, ini karena Gaya gravitasi Bumi di lokasi tertentu tetap konstan dengan waktu.<sup>100</sup>

**Gambar 2.3 Pusat Massa Bumi-Bulan<sup>101</sup>**



Sisi Bumi yang menghadap ke bulan atau matahari akan mengalami percepatan diferensial<sup>102</sup>. Percepatan diferensial tersebut menghasilkan pasang surut yang tertarik ke arah gaya gravitasi bulan atau Matahari (yang paling dekat di antara keduanya). Sebaliknya sisi yang tidak menghadap ke bulan atau Matahari, akan mengalami pasang surut yang mengarah ke gaya sentrifugal yang lebih besar, atau

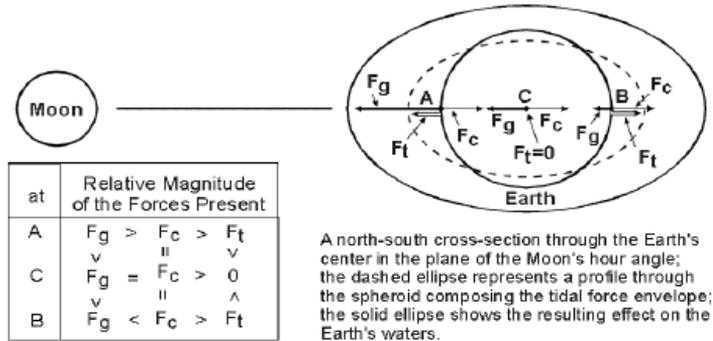
---

<sup>100</sup> International Hydrographic Organization, 256.

<sup>101</sup> Jong et al., *Hydrography*, 22.

dapat dikatakan pasang surut yang terjadi menjauhi bulan atau Matahari.

**Gambar 2.4 Gaya Pasang Surut**<sup>103</sup>



Gaya sentrifugal yang bekerja di pusat Bumi sebagai hasil dari putarannya di sekitar barycentre sama dan berlawanan dengan gaya gravitasi yang diberikan oleh bulan di pusat Bumi. Ini ditunjukkan pada titik C pada gambar 2.4 oleh panah tipis dan berat dengan panjang yang sama, menunjuk ke arah yang berlawanan arah. Hasil bersih dari keadaan ini adalah bahwa gaya penghasil pasang surut ( $F_t$ ) di pusat massa Bumi adalah nol.

Titik sublunar, titik A pada gambar 2.4, berjarak sekitar  $6.400 \text{ km}^{104}$  lebih dekat ke bulan daripada titik

<sup>103</sup> International Hydrographic Organization, 256.

C. Di sini, gaya yang dihasilkan oleh tarikan gravitasi bulan lebih besar daripada gaya gravitasi di C karena bulan; karena gaya sentrifugal di mana-mana sama dan berlawanan dengan tarikan gravitasi bulan di pusat massa Bumi, tarikan gravitasi yang lebih besar di titik A mengalahkan gaya sentrifugal, untuk gaya total ke arah bulan. Hal ini ditunjukkan pada gambar 2.4 oleh panah berporos ganda. Pasang yang dihasilkan dihasilkan di sisi Bumi menuju Bulan dikenal sebagai pasang langsung. Di seberang Bumi, titik antipodal, titik B, berjarak sekitar 6.400 km lebih jauh dari Bulan dari titik C, gaya gravitasi bulan lebih kecil daripada di C; karena gaya sentrifugal di titik B lebih besar daripada gaya tarik gravitasi Bulan di titik C, resultan gaya penghasil pasang surut di titik ini titik lagi diarahkan jauh dari pusat Bumi. Gaya ini ditunjukkan oleh panah berporos ganda di titik B. Pasang yang dihasilkan di titik antipodal dikenal sebagai pasang berlawanan. Ada juga susunan gaya diferensial yang serupa dalam sistem Bumi/Matahari.

Kekuatan penghasil pasang surut memiliki besaran hanya sekitar satu per 9 juta gaya gravitasi Bumi sendiri. Oleh karena itu, gaya penghasil pasang

surut sama sekali tidak cukup untuk mengangkat air secara nyata melawan tarikan gravitasi Bumi. Sebaliknya, pasang surut dihasilkan oleh komponen horizontal dari gaya penghasil pasang surut. Di titik mana pun di permukaan Bumi, gaya penghasil pasang surut dapat diselesaikan menjadi dua komponen—satu vertikal, atau tegak lurus terhadap permukaan Bumi, dan horizontal lainnya, atau tangensial ke permukaan Bumi; karena komponen horizontal sama sekali tidak menentang gravitasi, ia dapat bertindak untuk menarik partikel air secara bebas di atas permukaan Bumi menuju titik sublunar dan antipodal. Komponen horizontal, yang dikenal sebagai komponen gaya traksi ('penarikan'), adalah mekanisme sebenarnya untuk menghasilkan pasang surut. Gaya traksi<sup>105</sup> adalah nol pada titik sublunar dan antipodal, karena gaya penghasil pasang surut sepenuhnya vertikal pada titik-titik ini; dengan demikian, tidak ada komponen horizontal. Air apa pun yang terakumulasi di lokasi ini oleh aliran traksi dari titik lain di Bumi permukaan cenderung tetap dalam konfigurasi yang stabil, atau 'tonjolan' pasang surut. Jadi, ada kecenderungan konstan agar air ditarik dari titik lain di permukaan

Bumi menuju titik sublunar (A pada Gambar 2.4) dan titik antipodalnya (B pada Gambar 2.4), dan ditumpuk di titik-titik ini dalam dua tonjolan pasang surut. Sebagai special kasus Hukum Gravitasi Universal Newton, gaya penghasil pasang surut bervariasi secara terbalik sebagai kekuatan ketiga jarak pusat massa benda yang menarik dari titik tertentu di permukaan benda Bumi. Dalam pita di sekitar Bumi kira-kira di tengah antara titik sublunar dan titik antipodal, traksi gaya juga nol, karena gaya penghasil pasang surut diarahkan secara vertikal. Oleh karena itu, ada kecenderungan untuk pembentukan depresi yang stabil di wilayah ini.<sup>106</sup>

Pertama, selubung gaya pasang surut yang dihasilkan oleh pengaruh bulan disertai dengan selubung gaya pasang surut yang dihasilkan oleh Matahari. Gaya pasang surut yang diberikan oleh Matahari adalah gabungan dari gaya tarik gravitasi Matahari dan gaya sentrifugal yang diciptakan oleh revolusi Bumi di sekitar pusat massa sistem Bumi-Matahari. Posisi selubung gaya ini bergeser dengan orbital relative posisi Bumi terhadap Matahari; karena perbedaan besar antara jarak rata-rata bulan dan

---

<sup>106</sup> International Hydrographic Organization, 256-257.

Matahari dari Bumi (masing-masing 384.400 km dan 150.000.000 km)<sup>107</sup>, pembangkit pasang surut kekuatan bulan kira-kira 2,5 kali lipat dari Matahari, meskipun Matahari jauh lebih besar masif dari bulan.

Kedua, terdapat berbagai variabel astronomi dalam produksi pasang surut. Beberapa di antaranya adalah perubahan jarak bulan dari Bumi dan Bumi dari Matahari, sudut yang dibuat bulan dalam orbitnya dengan ekuator Bumi, sudut yang muncul Matahari dalam orbit tahunan Bumi terhadap Matahari. dan hubungan fase variabel bulan sehubungan dengan Matahari dan Bumi. Beberapa jenis pasang surut utama yang dihasilkan dari pengaruh astronomi murni ini adalah dijelaskan di bawah ini.

Ketiga, pengaruh lain ikut berperan, menyebabkan ketinggian air berbeda dari pasang surut yang diinduksi secara astronomis. Ini termasuk pembatasan aliran air yang disebabkan oleh benua dan pengaruh meteorologi, dan lain-lain.<sup>108</sup>

## 2) Teori Pasang Surut Dinamik (*Dynamical Theory*)

Teori pasang surut ekuilibrium atau teori kesetimbangan Sir Isac Newton tidak dapat

---

<sup>108</sup> International Hydrographic Organization, 257.

menjelaskan kompleksitas sistem pasang surut, maka dari itu teori pasang surut dinamis dan analisis harmonic konstituen pasang surut dapat melengkapi kekurangan teori kesetimbangan.

Teori pasang surut dinamik mengasumsikan bahwa laut yang homogen menutupi Bumi dengan kedalaman yang konstan, namun gaya tarik periodik dapat membangkitkan gelombang dengan periode yang sesuai dengan konstituen-konstituennya.

Konstituen merupakan pasang sederhana yang dihasilkan oleh suatu benda langit. Pasang sederhana yang dihasilkan dalam amplitude, periode, dan waktu respon pasang surut (sudut fase). Pasang sederhana tersebut disebut dengan konstituen, berasal dari dekomposisi harmonik dari serangkaian pengukuran ketinggian pasang surut perjam yang diambil di Pelabuhan tertentu atau stasiun pasang surut dan diwakili oleh istilah alfanumerik.

Lebih dari seratus konstituen pasut yang dapat diekstrak dari analisis hamonik. namun, tujuh di antaranya menggambarkan lebih dari 80% dari variabilitas yang diamati pada pasang surut. Konstituen pasang surut berdasarkan gelombang pasang yang bergerak di sekitar titik amphidromic

dengan kecepatannya sendiri. Satu dari beberapa konstituen bergantung pada cekungan samudera, sehingga potensi pasang pada setiap daerah di Bumi dapat dikonseptualisasikan sebagai hasil dari serangkaian konstituen pasang surut pada laut di suatu daerah itu saja.

Pasang surut di beberapa laut wilayah khatulistiwa dipengaruhi oleh sistem amphidromic, yaitu sistem yang terbentuk dari kombinasi antara bentuk topografi laut dan gaya Coriolis<sup>109</sup>. Pengaruh dari gaya Coriolis yaitu membelokkan arus samudera dan angin ke kanan (di belahan Bumi Utara), dan membelokkan arus samudera dan angin ke kiri (di bagian Bumi Selatan). Sistem amphidromic<sup>110</sup> tersebut menyebabkan gelombang pasang surut cenderung berputar ke arah berlawanan dengan arah jarum jam (di

---

<sup>109</sup> Gaya Coriolis yaitu gaya pada rotasi Bumi yang membelokkan arah arus air laut. Pembelokkan arus ke kanan terjadi di kutub utara sedangkan pembelokkan arus ke kiri terjadi di kutub selatan. Efek coriolis menghasilkan aliran syre yang searah jarum jam pada kutub utara dan yang berlawanan dengan arah jarum jam pada kutub selatan. Di akses dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Gaya\\_Coriolis](https://id.wikipedia.org/wiki/Gaya_Coriolis) pada tanggal 27 Agustus 2023

<sup>110</sup> Sistem amphidromic adalah sistem yang dibentuk oleh kombinasi bentuk kolam laut (topografi lautan) dan gaya Coriolis. [http://www.madesapta.com/2015/10/mengenal-pasang-surut-laut.html#:~:text=Sistem%20Amphidromik%20adalah%20system%20yang,topografi%20laut\)%20dan%20gaya%20coriolis](http://www.madesapta.com/2015/10/mengenal-pasang-surut-laut.html#:~:text=Sistem%20Amphidromik%20adalah%20system%20yang,topografi%20laut)%20dan%20gaya%20coriolis). Diakses pada tanggal 31 Agustus 2023.

bagian Utara Bumi) dan searah jarum jam (di bagian Selatan Bumi).<sup>111</sup>

#### 4. Karakteristik Pasang Surut

Karakteristik sebenarnya dari pasang surut di lokasi sekitar Bumi berbeda secara signifikan dari yang diidealkan oleh pasang surut dibahas sebelumnya. Pertama-tama, air adalah cairan yang agak kental, yang tertinggal di dalamnya menanggapi kekuatan pembangkit pasang surut. Lebih penting lagi, Bumi bukanlah bola mulus dengan air dalam yang seragam menutupi seluruh permukaannya. Pergerakan pasang surut dipengaruhi oleh gesekan dengan dasar laut dan dengan arus laut lainnya; benua menyela, membatasi dan mencerminkan gerakan pasang surut; itu bentuk dan ukuran cekungan laut menonjolkan atau meredam berbagai komponen kekuatan penghasil pasang surut.

Naik turunnya pasang tidak terjadi pada tingkat yang seragam. Dari air yang rendah, air pasang mulai naik sangat tinggi perlahan pada awalnya, tetapi dengan laju yang terus meningkat selama sekitar 3 jam saat laju kenaikan maksimum. Kenaikan berlanjut selama sekitar 3 jam lagi, tetapi dengan laju yang terus menurun hingga air tinggi. Itu pasang jatuh mengikuti pola yang sama dari tingkat kenaikan kemudian penurunan.

---

<sup>111</sup> Erik P. Kvale, "The Origin of Neap-Spring Tidal Cycles," *Marine Geology* 235, no. 1-4 SPEC. ISS. (2006): 10-11.

Ketika naik turunnya pasang diwakili secara grafis, dapat dilihat untuk mendekati bentuk kurva sinus. Di lokasi manapun, namun, naik turunnya pasang surut, dan akibatnya bentuk kurva, akan dicirikan oleh berbagai fitur. Fitur-fitur ini akan sangat bervariasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Dari fitur-fitur tersebut, tiga dapat dianggap sebagai merupakan karakteristik prinsip pasang surut. Ketiganya adalah waktu pasang surut, kisaran pasang surut dan jenis pasang surut. Hidrografer harus memahami dan mempertimbangkan masing-masing ketiga karakteristik ini untuk menghitung dan menerapkan reduksi pasang surut pada sounding.

#### 5. Waktu Pasang Surut

Bulan yang tidak bergerak akan tampak melintasi meridian di tempat tertentu setiap hari; tapi, karena bulan berputar mengelilingi Bumi dengan arah yang sama dengan rotasi Bumi, titik mana pun di bumi sebenarnya harus berotasi sekitar  $12,5^\circ$  ekstra setiap hari untuk mengejar bulan.  $12,5^\circ$  ini membutuhkan sekitar 50 menit, menghasilkan 'hari pasang surut' selama 24 jam 50 menit.

Waktu pasang mengacu pada waktu terjadinya air tinggi atau rendah sehubungan dengan jalur meridian bulan. Karakteristik pasang surut di tempat tertentu ini dijelaskan oleh tinggi dan rendahnya air interval lunitidal. Interval lunitidal adalah waktu yang berlalu antara bagian meridian bulan dan air

tinggi atau rendah. Interval lunitidal tidak konstan di sepanjang meridian tertentu. Intervalnya bervariasi, berdasarkan interupsi gelombang pasang oleh massa daratan dan oleh ketahanan dasar laut sebagai gelombang. bergerak ke perairan dangkal.

Bahkan di tempat tertentu, intervalnya tidak konstan, tetapi bervariasi secara berkala dalam waktu relative batas yang sempit. Variasi terbatas dalam interval lunitidal ini dihasilkan dari interaksi antara gaya pasang surut bulan dan Matahari. Antara bulan baru dan kuartal pertama, dan antara bulan purnama dan ketiga kuartal, interaksi ini dapat menyebabkan percepatan waktu kedatangan pasut. Antara kuarter pertama dan bulan purnama, dan antara kuarter ketiga dan bulan baru, interaksi tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan kedatangan pasang surut.

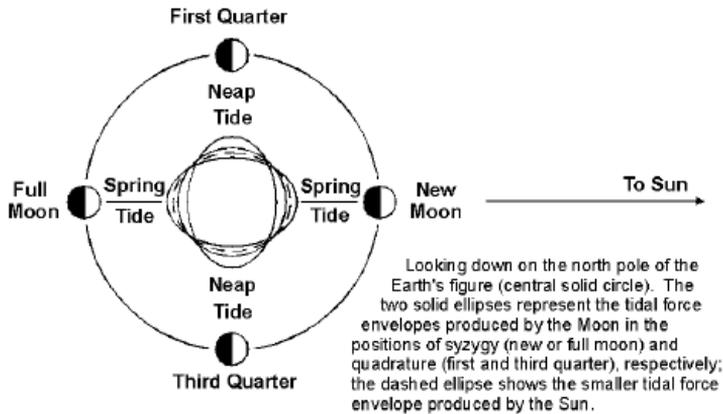
Interval lunitidal didefinisikan baik dalam hal jalur meridian bulan di atas Greenwich dan bagian meridian bulan di atas garis bujur lokal. Mereka masing-masing dikenal sebagai Greenwich interval lunitidal dan interval lunitidal lokal. Interval Greenwich lebih berguna karena bisa digunakan untuk menghubungkan waktu pasang surut di satu tempat dengan waktu pasang surut di tempat lain. Waktu pasang surut penting dalam analisis dan prediksi pasang surut dan dalam perhitungan korektor zonasi pasang surut.

## 6. Perkiraan Pasang Surut

Perbedaan ketinggian antara pasang dan surut berturut-turut yang terjadi di suatu tempat disebut jangkauan. Di lautan terbuka, ketinggian sebenarnya dari puncak gelombang pasang relatif kecil (biasanya 1 m atau kurang) dan seragam. Hanya ketika puncak dan palung pasang surut bergerak ke perairan dangkal, melawan massa tanah, dan ke saluran yang membatasi, rentang pasang surut yang besar dan variasi rentang yang nyata terlihat jelas. Kisaran pasang surut pada lokasi tertentu tidak konstan, tetapi bervariasi dari hari ke hari. Bagian dari variasi ini disebabkan oleh pengaruh angin dan cuaca, tetapi sebagian besar merupakan fenomena periodik yang berhubungan dengan posisi Matahari dan bulan relatif terhadap Bumi. Dalam perubahan hari ke hari ini, air pasang merespons tiga variasi, masing-masing terkait dengan gerakan bulan tertentu.

Efek fase bulan: *Spring tide* dan *neap tide* - di sebagian besar tempat, fase bulan memiliki pengaruh terbesar pada kisaran pasang surut. Telah dicatat bahwa pasang surut berasal dari efek gabungan gaya traksi yang dihasilkan oleh Matahari dan bulan; karena posisi bulan berubah terhadap Bumi dan Matahari (Gambar 2.5) selama fase siklus bulannya, gaya traksi dihasilkan oleh bulan dan Matahari bertindak secara bervariasi di sepanjang garis yang sama dan pada sudut yang berubah relatif satu sama lain.

**Gambar 2.5 Pengaruh Fase Bulan: *Spring tide* dan *neap tide***<sup>112</sup>



Saat bulan berada pada fase baru (*new moon*) dan fase penuh (*full moon*) gaya tarik gravitasi bulan dan Matahari saling memperkuat satu sama lain sebagai resultan atau gaya pasang surut gabungan, sehingga pasang lebih tinggi dari rata-rata dan pasang surut lebih rendah. Ini berarti kisaran pasang surut lebih besar di semua lokasi yang menampilkan air tinggi dan rendah berturut-turut. pasang surut yang lebih besar dari rata-rata yang mengakibatkan posisi syzygy<sup>113</sup>. Bulan dikenal sebagai pasang surut April - sebuah istilah yang hanya menyiratkan

<sup>112</sup> International Hydrographic Organization, 259.

<sup>113</sup> Disebut juga Oposisi yaitu ketika Matahari, Bumi dan satu objek langit berada segaris lurus. Kondisi saat posisi pasang surut pada kondisi syzygy ini juga disebut dengan spring tide dimana terjadi kenaikan maksimum pada air laut yang lebih tinggi daripada kondisi normal. Lihat Ensiklopedia Dunia [https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Oposisi\\_\(astronomi\)](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Oposisi_(astronomi)) di akses 25 Agustus 2023.

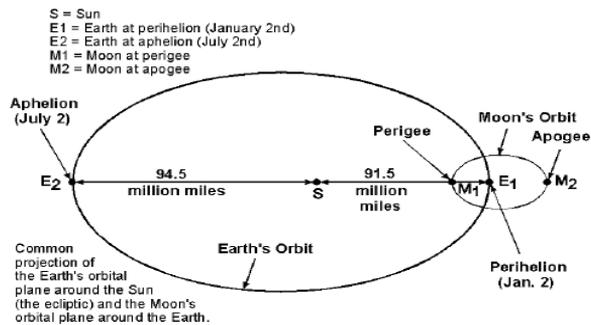
'penggenangan' air dan tidak ada hubungannya dengan musim dalam setahun. Pada fase kuartal pertama dan ketiga (kuadrat) bulan, daya tarik gravitasi bulan dan Matahari di atas perairan Bumi diberikan pada sudut yang tepat satu sama lain. Setiap kekuatan cenderung sebagian untuk menangkal yang lain. Dalam selubung gaya pasang surut yang mewakili gaya gabungan ini, keduanya maksimum dan nilai gaya minimum berkurang. Pasang tinggi lebih rendah dari rata-rata dan pasang surut lebih tinggi. Pasang surut seperti itu disebut pasang perbani, dari kata Yunani yang berarti 'jarang'.

Efek Paralaks (bulan dan Matahari) - Karena bulan mengikuti jalur elips, jarak antara Bumi dan bulan akan bervariasi sepanjang bulan sekitar 50.000 km. Gaya tarik gravitasi bulan terhadap perairan Bumi akan berubah berbanding terbalik dengan pangkat tiga jarak antara Bumi dan bulan, sesuai dengan variasi gaya Newton yang telah disebutkan sebelumnya.

Hukum gravitasi. Setiap bulan sekali, saat bulan berada paling dekat dengan Bumi (perigee), gaya pembangkit pasang surut akan lebih tinggi dari biasanya, sehingga menghasilkan rentang pasang surut di atas rata-rata. Kira-kira 2 minggu kemudian, saat bulan (pada apogee) berada paling jauh dari Bumi, gaya penghasil pasang surut bulan akan lebih kecil dan rentang pasang surut akan lebih kecil dari rata-rata. Demikian pula, dalam sistem Matahari-Bumi, ketika Bumi berada paling

dekat dengan Matahari (perihelion), sekitar tanggal 2 Januari setiap tahun, rentang pasang surut akan ditingkatkan, dan ketika Bumi berada paling jauh dari Matahari (aphelion), sekitar bulan Juli. 2, rentang pasang surut akan berkurang.

**Gambar 2.6** Saat Aphelion dan Perihelion<sup>114</sup>



Ketika perigee, perihelion, dan bulan baru atau purnama terjadi kira-kira pada waktu yang sama, hasil rentang pasang surut yang sangat meningkat. Ketika apogee, aphelion, dan yang pertama bertepatan kira-kira pada waktu yang sama, kisaran pasang surut yang sangat berkurang biasanya akan terjadi.

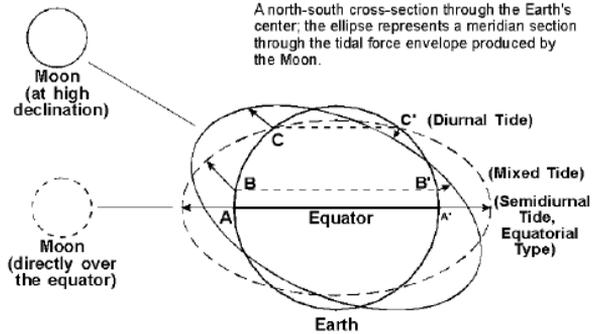
Efek Deklinasi Lunar: Ketimpangan Diurnal sekitar  $5^\circ$  terhadap bidang orbit Bumi (ekliptika) dan dengan demikian bulan dalam revolusi bulanannya mengelilingi Bumi tetap sangat

<sup>114</sup> International Hydrographic Organization, 260.

dekat dengan ekliptika. Ekliptika memiliki kemiringan  $23,5^\circ$  terhadap ekuator Bumi, di mana Matahari tampak bergerak ke utara dan selatan sekali setiap setengah tahun untuk menghasilkan musim. Dengan cara yang serupa, bulan, dalam melakukan revolusi mengelilingi Bumi setiap bulan sekali, berpindah dari posisi jarak sudut maksimum di utara ekuator ke posisi jarak sudut maksimum di selatan ekuator selama setiap setengah bulan. Ini adalah deklinasi. Dua kali setiap bulan, bulan melintasi ekuator.

Pada Gambar 2.7, kondisi ini ditunjukkan dengan tanda putus-putus posisi bulan. Gaya pasang surut yang sesuai karena bulan digambarkan, dalam profil, oleh elips putus-putus. Pasang yang terjadi saat bulan berada di dekat ekuator dikenal sebagai pasang surut ekuator, sedangkan yang terjadi saat bulan mendekati deklinasi utara atau selatan maksimumnya dikenal sebagai pasang surut tropis.

**Gambar 2.7** Deklinasi Bulan<sup>115</sup>



Variabilitas – Efek fase, paralaks, dan deklinasi tidak diperlihatkan di mana-mana dalam ukuran yang sama, meskipun ketiganya terjadi di semua bagian Bumi. Ketidaksetaraan fase adalah yang paling umum terbesar, tetapi di daerah tertentu salah satu dari tiga variasi dapat memberikan pengaruh dominan pada kisaran variasi pasang surut. Bulan fase bulan, bulan sinodik, kira-kira 29,5 hari; jarak bulan dari bulan, bulan anomali, adalah sekitar 29,3 hari. Oleh karena itu, variasi keseluruhan yang cukup besar dalam kisaran pasang surut terjadi di setiap tempat sebagai akibat dari semakin progresifnya mengubah hubungan dari tiga variasi satu sama lain.

Kisaran pasang bergantung pada variasi periodik lainnya (misalnya, perbedaan paralaks Matahari), tetapi tiga yang

<sup>115</sup> International Hydrographic Organization, 261.

dibahas di atas adalah variasi utama. Fakta bahwa semua variasi besar ini bersiklus sepenuhnya dalam 29,5 hari atau kurang adalah alasan utama mengapa hidrografer harus mengoperasikan stasiun pasut kunci selama minimal 30 hari. Meskipun variasi dalam rentang dari satu periode 30 hari ke periode lainnya akan sedikit berubah, setiap 30 hari berturut-turut yang diperoleh dalam kombinasi dengan stasiun jangka panjang biasanya cukup untuk persiapan pengurangan pasang hidrografi. Salah satu penyimpangan jangka panjang yang penting dalam kisaran pasang surut adalah karena perubahan orientasi orbit bulan yang bervariasi secara perlahan yang disebut regresi simpul bulan. Variasi ini menghasilkan perbedaan lambat yang dapat diukur dalam kisaran gelombang pasang. Penyimpangan ini menimbulkan kebutuhan untuk menggunakan faktor nodal atau koreksi nodal saat melakukan analisis harmonik atau prediksi pasut dan penting dalam penentuan berbagai datum pasut.

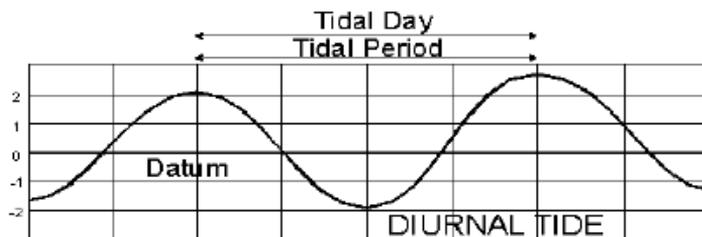
#### 7. Jenis dan Tipe Pasang Surut

Pasang surut memiliki beberapa variasi berdasarkan frekuensi, arah dan perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain, serta perpindahan waktu demi waktu. Berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam satu hari atau 24 jam atau berdasarkan tinggi permukaan lautnya pasang surut dikelompokkan menjadi empat tipe, berikut penjelasannya:

a. *Diurnal Tide* (pasang surut harian tunggal)

Pada tipe pasang surut ini terjadi satu kali kedudukan permukaan air tinggi dan satu kali permukaan air terendah dalam satu hari pengamatan.<sup>116</sup> Tipe pasang surut diurnal biasa terjadi di laut sekitar khatulistiwa dengan periode pasang surut 24 jam 50 menit.

**Gambar 2.8** Diurnal Tide<sup>117</sup>



b. *Semi Diurnal Tide* (pasang surut harian ganda);

Pada tipe pasang surut ini terjadi dua kali kedudukan permukaan air tinggi dan dua kali kedudukan permukaan air rendah dalam satu hari pengamatan. Berturut-turut tinggi pasang surut dan pasang surut kemudian juga memiliki jarak waktu yang hampir sama dan terjadi secara seragam dua kali sehari. Ini dikenal sebagai pasang surut

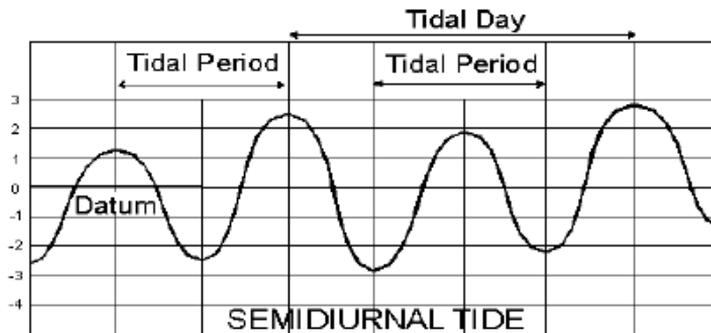
<sup>116</sup> Poerbondono and Djunasjah, 55.

<sup>117</sup> International Hydrographic Organization, 263.

semidiurnal. Kurva semidiurnal ketinggian pasang surut terhadap waktu ditampilkan di grafik Pada *gambar 2.9*. Jenis pasut semidiurnal adalah pasut di mana siklus penuh air tinggi dan rendah selesai dalam waktu setengah hari. Ada dua air tinggi dan dua air rendah di setiap hari lunar selama 24 jam 50 menit.

Untuk diklasifikasikan sebagai pasut semidiurnal, dua siklus pasut harian harus menyerupai satu sama lain sehingga, meskipun tidak identik, kedua tertinggi tidak berbeda jauh dan dua terendah tidak berbeda banyak.

**Gambar 2.9 Semidiurnal Tide**<sup>118</sup>



c. *Mixed Tide* (Pasang surut campuran)

Tipe pasang surut ini merupakan campuran atau gabungan dari tipe *diurnal* dan *semi-diurnal*. Pasang surut campuran dikelompokkan menjadi dua, yaitu: *Pertama*, tipe

<sup>118</sup> International Hydrographic Organization, 263.

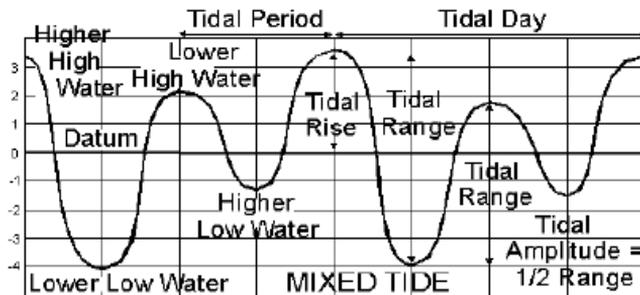
*Mixed Tide Prevailing Diurnal*, merupakan tipe pasang surut yang lebih condong ke pasang surut semidiurnal. Tipe ini terjadi satu kali pasang dan satu kali surut namun terkadang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut pada waktu dan ketinggian permukaan laut yang berbeda. *Kedua*, yaitu tipe *Mixed Tide Prevailing Semi Diurnal* (pasang surut campuran) condong ke semidiurnal; pada tipe pasang surut ini terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari namun terkadang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut pada waktu dan dengan ketinggian permukaan laut yang berbeda.

Untuk membedakan dua pasang hari, masing-masing pasang diberi nama yang pasti. Di antara dua tinggi, semakin tinggi disebut 'higher high water' (HHW) dan semakin rendah, 'lower high water' (LHW). Demikian pula, dua titik terendah disebut 'lower low water' (LLW) dan 'higher low water' (HLW). (Lihat Gambar 2.10.) Sebagai ukuran ketimpangan, istilah 'ketimpangan air tinggi diurnal' (DHQ) dan ketimpangan air '(DLQ) digunakan. DHQ didefinisikan sebagai setengah perbedaan antara tinggi rata-rata yang lebih tinggi air dan air tinggi rata-rata lebih rendah dan DLQ didefinisikan sebagai setengah perbedaan antara rata-rata air rendah lebih rendah dan air rendah lebih tinggi.

Ini mungkin lebih bermakna dipahami sebagai perbedaan antara air tinggi rata-rata dan rata-rata air tinggi yang lebih tinggi, dan perbedaan antara rata-rata air rendah dan rata-rata air rendah yang lebih rendah, masing-masing.<sup>119</sup>

Pasang surut dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan posisi Matahari, bulan dan Bumi. Pada tipe ini ketinggian permukaan laut saat pasang dan surut bervariasi tergantung pada posisi benda langit tersebut. Berikut tipe pasang surut berdasarkan posisi Matahari, Bulan dan Bumi:

**Gambar 2.10 Mixed Tide<sup>120</sup>**

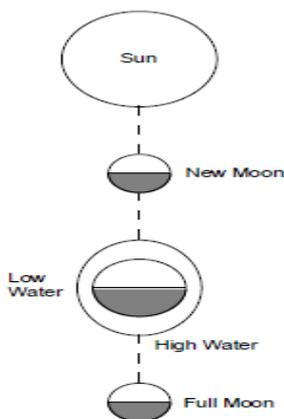


<sup>119</sup> International Hydrographic Organization, *Manual on Hydrography*, 264.

<sup>120</sup> International Hydrographic Organization, 263.

1) *Spring tides*

**Gambar 2.11 Spring Tide**<sup>121</sup>



Tipe pasang surut initerjadi dua kali dalam satu bulan sinodis. Saat bulan berada di fase *new moon* atau *full moon*, gaya pembangkit pasang surut dari Matahari dan bulan berada di satu garis lurus. Gaya traksi bekerja dalam arah yang sama, dan pasang yang dihasilkan adalah pasang yang lebih tinggi dan ekstra besar yang disebut *spring tide*.<sup>122</sup>

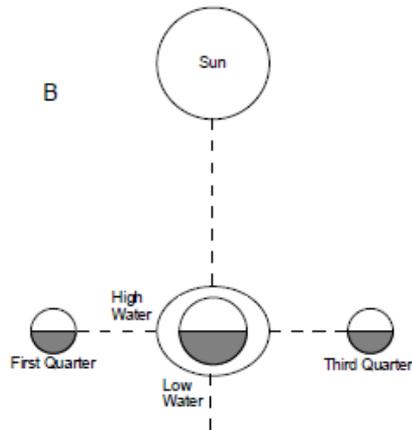
---

<sup>121</sup> Jong et al., *Hydrography*, 30.

<sup>122</sup> Jong et al., *Hydrography*, 30.

## 2) *Neap tides*

**Gambar 2.12 Neap Tide**<sup>123</sup>



Sementara itu *neap tide* terjadi ketika bulan berada di fase *first quarter* dan *last quarter*, dimana posisi bulan dan Matahari membentuk sudut siku-siku. Pada saat itu gaya gravitasi Matahari dan bulan menarik berlawanan arah. Pada fase tersebut gravitasi terhadap Bumi menjadi ternetralisir sehingga menghasilkan pasang yang lemah atau tinggi

---

<sup>123</sup> Jong et al, 30.

permukaan laut lebih rendah 20% dari pasang normal.<sup>124</sup>

Dari uraian yang telah dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa penentuan awal bulan dalam kalender Hijriah memiliki ragam manhaj (metodologi) sendiri. Jika dikelompokkan metode itu ada yang bersifat tradisional dan modern. Teori-teorinya pun berkembang sesuai dengan kemajuan ilmu dan pengetahuan manusia. Satu hal yang menjadi fakta astronomi bahwa keilmuan untuk menentukan awal bulan Hijriah tidak dipisahkan dengan kondisi alam yang memberikan isyarat keilmuan untuk dilibatkan sebagai unsur terpenting dari dari pengetahuan itu. Di samping itu pengetahuan masyarakat, sosial budaya dan keyakinan mereka juga menjadi instrumen penting untuk diketahui dan dikaji.

---

<sup>124</sup> Satyapriya Mahato, *Oceanic Movements : The Ocean Tides*, CCT 401 (India, n.d.), 3.

### BAB III

## MASYARAKAT GORONTALO DAN FENOMENA KEMUNCULAN IKAN NIKE SEBAGAI PENENTUAN AWAL BULAN HIJRIAH

#### **A. Masyarakat Gorontalo dan Ikan Nike**

Gorontalo tercatat sebagai salah satu provinsi termuda di wilayah timur Indonesia. Provinsi yang terletak di belahan utara pulau Sulawesi ini turut serta menyukseskan misi pemerintah dalam bidang swasembada pangan yang dibuktikan dengan peningkatan hasil kelautan dan perikanan. Gorontalo secara geografis terletak di sekitar Teluk Tomini dan Kabupaten/Kota yang ada di wilayah ini berada di sepanjang pesisir pantai. Letak geografis yang strategis tersebut sangat berpotensi besar dalam peningkatan hasil kelautan berikut perikanannya.

Kota Gorontalo termasuk bagian dari Provinsi Sulawesi Utara sebelum terbentuknya Provinsi Gorontalo. Wilayah ini berstatus kotapraja pada tahun 1960 dan berubah menjadi kotamadya pada tahun 1965. Setelah berdirinya Provinsi Gorontalo, statusnya berubah menjadi kota dan merupakan salah satu dari 6 wilayah provinsi Gorontalo yang mempunyai luas sekitar 64,79 km (sekitar 0,53% dari Provinsi Gorontalo).<sup>1</sup> Kota Gorontalo secara geografis terletak antara 00° 28' 17" - 00° 35' 56" Lintang Utara (LU) dan 122° 59' 44" -123° 05'

---

<sup>1</sup> Provinsi Gorontalo 6 kabupaten/kota (5 kabupaten dan 1 kota), yaitu Kabupaten Boalemo, Kabupaten Bone Bolango, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Gorontalo Utara, Kabupaten Pohuwato dan Kota Gorontalo.

59" Bujur Timur (BT). Kota Gorontalo berada pada dataran rendah dengan ketinggian 0-500 meter di atas permukaan laut. Wilayahnya terbentang sangat luas dari wilayah Kabupaten Bone Bolango sampai Kabupaten Gorontalo. Wilayah pinggiran pantainya berupa perbukitan yang berbatasan dengan pantai di Teluk Tomini.

Ikan nike atau yang lebih dikenal dengan sebutan *duwo* merupakan kekayaan genetik khas Gorontalo. Sumber daya genetik adalah salah satu dari empat indikator utama kekayaan intelektual komunal, bersama dengan pengetahuan tradisional, ekspresi budaya tradisional, dan indikasi geografis. Pemerintah melalui Kementerian Hukum dan HAM mengakui ikan nike sebagai Hak Kekayaan Intelektual Komunal dari Provinsi Gorontalo.<sup>2</sup>

Ikan nike (*Awaous Melanocephalus*) merupakan suatu spesies ikan yang sering muncul di perairan laut Gorontalo, tepatnya sekitar muara Sungai Bone Bolango. Ikan ini diduga sebagai ikan endemik dan menjadi ciri khas daerah Gorontalo, meskipun belum ditemukan studi ilmiah baik secara morfologi ataupun genetik dalam penentuan status taksonomi ikan tersebut. Ikan nike masuk spesies *Awaous Melanocephalus* dan genus *Awaous*.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Artikel ini telah tayang di Bisnis.com dengan judul "Ikan nike diakui sebagai Hak Kekayaan Intelektual Komunal Gorontalo" <https://sulawesi.bisnis.com/read/20200422/539/1231161/ikan-Nike-diakui-sebagai-hak-kekayaan-intelektual-komunal-Gorontalo>. Diakses 25 Juli 2023

<sup>3</sup> Nuralim Pasingi & Suprpty Abdullah, "Pola Kemunculan Ikan nike(*Gobiidae*) di Perairan Teluk Gorontalo, Indonesia," Depik: *Jurnal Ilmu-Ilmu*

Ukuran ikan nike relatif kecil, berkisar antara 2-4 cm. Nike tergolong ikan yang unik karena periode kemunculannya dalam jumlah besar hanya dalam waktu dan lokasi tertentu. Kemunculan ikan nike diawali dengan adanya gumpalan-gumpalan menyerupai bola yang hanyut dari sungai menuju laut. Gumpalan bola merah seperti darah tersebut kemudian pecah (digigit ikan-ikan yang lain) setelah sampai di laut dan berkembang menjadi ikan nike.

Jika ditilik dari pola kemunculannya, ikan nike mengindikasikan migrasi ikan dari wilayah laut ke arah muara. Fenomena tersebut dapat diamati dari titik kemunculannya pada setiap periode bulan yang selalu bermula dari area Teluk dan bergeser ke arah muara sungai. Fenomena yang demikian mengantarkan kepada dugaan bahwa ikan nike termasuk dalam rumpun ikan *amphidromy*. *Amphidromy* adalah salah satu siklus hidup ikan yang induknya memijah di air tawar, lalu setelah telur menetas, larva hanyut terbawa arus Sungai ke hilir menuju laut. Larva tersebut tumbuh dan berkembang di laut untuk kemudian kembali ke air tawar.<sup>4</sup>

Masyarakat Gorontalo menyebut ikan nike dengan sebutan *duwo*. Gumpalan-gumpalan yang menyerupai bola tersebut diyakini oleh masyarakat Gorontalo sebagai jelmaan gumpalan darah yang hanyut dari Sungai ke laut dan berubah menjadi ulat kemudian berubah

---

*Perairan, Pesisir dan Perikanan* 7 (2018): 111, diakses 17 September 2022, doi: 10.13170/depik.7.2.11442.

<sup>4</sup> Pasingi, "Pola Kemunculan..." 115.

menjadi ikan nike. Keyakinan masyarakat tersebut jelas tidak berdasarkan ilmiah, namun tidak lebih dari mitos.

Gumpalan darah yang diyakini oleh masyarakat Gorontalo tersebut, sebenarnya berasal dari warna ikan nike itu sendiri. Seluruh Sebagian kepala, insang hingga bagian perut ikan nike berwarna merah pada saat awal kemunculannya. Karakteristik ikan nike yang hidup bergerombol menjadikan warna merah ikan ini semakin tampak ke permukaan air, sehingga terlihat seperti gumpalan darah.<sup>5</sup>

Ikan nike ditilik dari *spatial-temporalnya* menunjukkan bahwa ikan tersebut muncul pada waktu-waktu tertentu. Periode kemunculan ikan nike terjadi pada bulan perbani akhir menjelang malam hari dalam bentuk *schooling*.

Kemunculan ikan nike menurut masyarakat Gorontalo ditunjukkan juga oleh tanda-tanda alam. Ikan nike yang muncul pada malam hari ditandai dengan adanya warna kemerahan pada air yang disertai juga dengan gemercik air. Adapaun kemunculan ikan nike pada siang hari ditandai dengan kemunculan ikan hiu paus dan ikan pari ke permukaan air. Masyarakat Gorontalo banyak melakukan aktivitas penangkapan ikan nike pada malam hari.

Masyarakat Gorontalo dalam melakukan aktivitas penangkapan ikan nike biasanya melakukan pengintaian terlebih dahulu terhadap tanda-tanda alam yang menjadi petunjuk kemunculan ikan nike.

---

<sup>5</sup> Femy M. Sahami, "Filogenetik Molekuler dan Karakteristik Morfologi Ikan nike di Perairan Pesisir Teluk Tomini Kota Gorontalo," Disertasi, 42.

Pengintaian tersebut biasanya dimulai pada malam-malam ganjil sejak tanggal 21 dalam putaran kalender Hijriah.

Kemunculan ikan nike menurut pengalaman masyarakat Gorontalo dapat dibedakan menjadi tiga generasi. Generasi pertama (*nike super*) yaitu ikan nike yang muncul pada beberapa hari pertama. Munculnya ikan nike berikutnya selama satu hari merupakan generasi kedua (*bililowa koronga*) dan berikutnya muncul selama satu hari pula (setelah generasi kedua) adalah generasi ketiga (*bililowa putih*).

Karakteristik ikan nike generasi pertama dan kedua mempunyai warna yang sama, hanya berbeda secara ukuran. Ikan nike generasi kedua mempunyai ukuran yang relatif lebih kecil dari pada generasi pertama. Generasi ketiga mempunyai ukuran yang lebih kecil dan berwarna putih bening dan mudah hancur. Kemunculan generasi ketiga menandakan musim ikan nike dalam periode bulan tersebut telah berakhir.

Penangkapan ikan nike di Kota Gorontalo hanya dilakukan di antara dua lokasi, yaitu di perairan laut Kelurahan Leato (bagian Timur) dan Tanjung Kramat (bagian Barat). Kemunculan ikan nike di dua tempat tersebut tidak bersamaan. Jika ikan nike muncul di perairan bagian barat, maka tidak muncul di bagian timur, demikian juga sebaliknya. Fenomena demikian terjadi karena adanya pergerakan angin di Teluk Gorontalo yang mempengaruhi terhadap arus lokal.

## B. Periode Fenomena Kemunculan Ikan Nike

Kemunculan ikan nike di perairan Gorontalo terbilang unik. Siklus kemunculan ikan nike terjadi pada saat bulan memasuki fase bulan mati. Awal kemunculannya bervariasi, berkisar 9-3 hari sebelum bulan memasuki fase bulan baru dan pada saat air laut dalam kondisi pasang. Masyarakat Gorontalo biasanya melakukan penangkapan ikan nike pada malam dan sore hari, karena pada saat-saat itulah ikan nike mulai muncul ke permukaan laut. Kemunculan ikan nike mempunyai tiga generasi dalam satu periode (satu bulan) oleh masyarakat nelayan menyebutnya ikan nike pertama (nike super), ikan nike kedua (bililowa koronga) dan ikan nike ketiga (bililowa putih).<sup>6</sup> Gambar masing – masing jenis ikan nike tersebut ditunjukkan pada *Gambar 3.1*, *3.2* dan *3.3* di bawah ini:<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Ketiga nama jenis ikan nike ini merupakan nama lokal yang sudah dikenal oleh masyarakat sejak zaman dahulu, penamaan ikan nike super, bililowa koronga dan bililowa putih merupakan nama yang lazim yang sudah lama digunakan oleh masyarakat setempat dalam penamaan ketiga jenis ikan nike ini. Wawancara dengan bapak Rusman Mateka dan bapak Kamarudin Pakai di Kelurahan Pohe Kota Gorontalo pada tanggal 18 Juni 2020.

<sup>7</sup> Gambar ini penulis dapatkan langsung dari nelayan penangkap ikan nike yang merupakan informan penulis.

***Gambar 3.1*** Ikan Nike Pertama ( Nike Super)



Jenis ikan nike pertama (nike super) merupakan jenis ikan nike yang muncul pada awal periode kemunculannya, panjang ikan nike rata – rata berukuran kurang lebih 2 cm, ukuran badannya sedang, tidak besar dan tidak kecil, badannya bergaris warnanya kemerah – merahan dan mengkilap.

***Gambar 3.2*** Ikan Nike Ketiga ( Bililowa Koronga )



Jenis ikan nike kedua seperti yang terlihat pada *gambar 3.2* merupakan ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) ukurannya lebih kecil dari ikan nike jenis pertama, warnanya tidak semerah dan

semengkilap ikan nike jenis pertama namun posturnya hampir kelihatan mirip.

***Gambar 3.3*** Ikan Nike Ketiga ( Bililowa Putih )



Ikan nike jenis ketiga ini (bililowa putih) merupakan jenis ikan nike yang muncul terakhir, ukuran dan warnanya berbeda dengan ikan nike jenis pertama dan kedua yaitu berwarna putih bening, ukuran badannya lebih halus dan mudah hancur.

Untuk lebih terarahnya pembahasan ini, periode kemunculan ikan nike selama 12 bulan penulis tampilkan dalam *tabel 3.1* di bawah ini:

**Tabel 3.1** Periode Kemunculan Ikan Nike<sup>1</sup>

Bulan	Kemunculan Ikan Nike						Berakhirnya Ikan Nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali Menuju Sungai	Waktu	
Januari	Senin 20/01/20	18:00	Kamis 23/01/20	19:30	Jumat 24/01/20	16:00	Sabtu 25/01/20	Pagi - siang	
Februari	Kamis 20/02/20	19:05	Sabtu 22/03/20	18:40	Ahad 23/02/20	15:30	Senin 24/02/20	Pagi - siang	
Maret	Sabtu 21/03/20	09:00	Ahad 22/03/20	19:00	Senin 23/03/20	16:15	Selasa 24/03/20	Pagi - siang	
April	Jumat 17/04/20	18:20	Selasa, 21/04/20	16:15	Rabu 22/04/20	17:00	Kamis 23/04/20	Pagi - siang	
Mei	Sabtu 16/05/20	18:30	Kamis 21/05/20	18:40	Jumat 22/05/20	16:10	Sabtu 23/05/20	Pagi - siang	

<sup>1</sup> Seluruh data ini didapatkan penulis dari beberapa orang informan pada setiap bulannya secara langsung ataupun via telephone diantaranya: bapak Rusman Mateka (48 Tahun), bapak Kamarudin Pakai (49 Tahun) dan Ronal Sahi (48 Tahun), beliau – beliau profesi sebagai nelayan yang berdomisili di Kel. Pohe Kota Gorontalo. Pada saat musim ikan nike mereka akan menangkap ikan nike bersama para nelayan lainnya, namun ketika musim ikan nike usai mereka akan pergi melaut untuk menangkap jenis ikan yang lainnya. Bapak Dedi Nelayan penangkap ikan nike di Marisa Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo, dan bapak Yatno A. Nasir nelayan penangkap ikan nike di Desa Cempa, Ampana Provinsi Sulawesi Tengah.

Bulan	Kemunculan Ikan Nike						Berakhirnya Ikan Nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali Menuju Sungai	Waktu	
Juni	Selasa, 16/06/20	18:15	Sabtu 20/06/20	18:00	Ahad 21/06/20	16:00	Senin 22/06/20	Pagi - siang	
Juli	Selasa, 14/07/20	18:00	Ahad 19/07/20	18:00	Senin 20/07/20	17:00	Selasa 21/07/20	Pagi - siang	
Agustus	Sabtu 15/08/20	18:15	Selasa 18/08/20 koronga campur putih	20:00	Rabu 19/08/20	17:00	Kamis 20/08/20	Pagi - siang	
Septem ber	Kamis 10/09/20	18:30	Rabu, 16/09/20	18:15	Kamis 17/09/20	16:16	Jumat 18/09/20	Pagi - siang	
Oktober	Sabtu 10/10/20	18:08	Jumat 16/10/20	18:00	Sabtu 17/10/20	16:00	Sabtu 17/10/20 (Malam) – Ahad 18/10/20 (Pagi)	Malam – Besok Paginya	Tanggal 18 siang sudah di Sungai
Novemb er	Sabtu 07/11/20	23:00	Sabtu, 14/11/20	18:10	Ahad 15/11/20	16:30	Senin 16/11/20	Pagi - siang	
Desemb er	Senin 7/12/20	18:20	Ahad 13/12/20	19:15	Senin 14/12/20	17:00	Selasa 15/12/20	Pagi - siang	

Dari *tabel 3.1* di atas dapat dilihat waktu kemunculan dan berakhirnya ikan nike setiap bulannya bervariasi ada yang 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, 7 hari, 8 hari, dan 9 hari. Jumlahnya pun bervariasi, setiap bulannya tidak selamanya dalam jumlah yang banyak, bahkan terkadang juga jumlahnya sedikit. Menurut para nelayan sedikit dan banyaknya itu terkadang dipengaruhi oleh kondisi iklim dan cuaca, jika tiba musim panas jumlah tangkapan ikan nike mengalami penurunan atau dalam jumlah yang sedikit apalagi jika air sungai berkurang atau kering disebabkan oleh musim panas yang cukup lama.<sup>1</sup>

Bahkan terkadang di kota Gorontalo ikan nike tidak muncul pada bulan - bulan tertentu, disebabkan oleh keadaan alam diantaranya Sungai kering, namun ikan nike tetap akan muncul di daerah lain seperti di perairan laut Paguyaman Kabupaten Boalemo, Marisa Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Barat. Namun, tidak semua daerah akan muncul ikan jenis nike ini meskipun daerah yang juga memiliki muara sungai dan garis pantai.

Berdasarkan *tabel 3.1* di atas pula kemunculan ikan nike ada tiga jenis. *Pertama* ikan nike Super yaitu nike yang pertama kali muncul dalam waktu beberapa hari. *Kedua* ikan nike bililowa koronga yaitu ikan nike yang muncul pada hari-hari berikutnya, kemunculannya hanya selama satu hari. *Ketiga* ikan nike bililowa putih, yaitu merupakan jenis ikan nike yang terakhir muncul selama

---

<sup>1</sup> Wawancara dengan nelayan kelurahan Pohe, Rusman Mateka pada tanggal 27 Januari 2022.

satu hari pula, karena setelah ini tidak ada lagi jenis ikan nike yang akan muncul. Jenis terakhir ini pada akhirnya akan kembali menuju sungai. Untuk lebih jelasnya dapat diuraikan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Senin tanggal 20 Januari 2020 pukul 18:00 WITA. Nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Kamis tanggal 23 Januari 2020 pukul 19:30 WITA , nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Jumat 24 Januari 2020 pukul 16:00 WITA dan nike kembali menuju muara dan sungai pada besoknya pada hari Sabtu tanggal 25 Januari 2020 pada pagi hari hingga siang ikan nike kembali menuju sungai.
2. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Kamis 20 Februari 2020 pukul 19.05 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Sabtu tanggal 22 Februari 2020 pukul 18:40 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Ahad 23 Februari 2020 pukul 15:30 WITA. Dan pada Senin 24 Februari 2020 pagi hingga siang ikan nike kembali menuju sungai.
3. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu 21 Maret 2020 pukul 09:00 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Ahad tanggal 22 Maret 2020 pukul 19:00 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Senin 23 Maret 2020 pukul 16:15 WITA. Kemudian pada Selasa 24 Maret pada pagi hari hingga siang ikan nike kembali menuju sungai.

4. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Jumat 17 April 2020 pukul 18.30 WITA, kemudian nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Selasa tanggal 21 April 2020 pukul 16:15 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Rabu 22 April 2020 pukul 17:00 WITA, pada Kamis 23 April pada pagi hari hingga siang ikan nike kembali menuju sungai.
5. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu, 16 Mei 2020 pukul 18.30 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Kamis tanggal 21 Mei 2020 pukul 18:40 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Jumat 22 Mei 2020 pukul 16:10 WITA, pada hari Sabtu 23 Mei pada pagi hari hingga siang ikan nike kembali menuju sungai.
6. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Selasa, 16 Juni 2020 pukul 18.15 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Sabtu, 20 Juni 2020 pukul 18:00 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Ahad, 21 Juni 2020 pukul 16:00 WITA, pada Senin 22 Juni ikan nike kembali menuju sungai pada pagi hari hingga siang.
7. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Selasa, 14 Juli 2020 pukul 18.00 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Ahad 19 Juli 2020 pukul 18:00 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Senin, 20 Juli 2020 pukul 17:00 WITA. Besoknya pada pagi hari hingga sore Selasa 21 Juli ikan nike kembali menuju sungai pada pagi hingga siang.

8. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu, 15 Agustus 2020 pukul 18:15 WITA, kemudian nike kedua (bililowa koronga) dan sudah bercampur bililowa putih<sup>2</sup> muncul pada hari Selasa 18 Agustus 2020 pukul 20:00 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Rabu, 19 Agustus 2020 pukul 17:00 WITA, pada pagi hingga siang Kamis 20 Agustus ikan nike akan kembali menuju sungai.
9. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Kamis, 10 September 2020 pukul 18.30 WITA, kemudian nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Rabu, 16 September 2020 pukul 18:15 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Kamis, 17 September 2020 pukul 16:16 WITA, Jumat 18 September ikan nike kembali menuju Sungai pada pagi hari hingga siang.
10. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu, 10 Oktober 2020 pukul 18.08 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Jumat, 16 Oktober 2020 pukul 18:00 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Sabtu, 17 Oktober 2020 pukul 16:00 WITA, pada malam harinya ikan nike ini diduga sudah jalan menuju sungai hingga besok pagi harinya pada hari ahad siang 18 Oktober 2020, karena pada siang harinya ikan nike sudah ditemukan

---

<sup>2</sup> Hal seperti ini kadang – kadang terjadi, tidak terjadi pada setiap bulannya. Wawancara dengan bapak Rusman Mateka pada tanggal 27 Oktober 2022.

masyarakat berada di sungai<sup>3</sup>, sehingga masyarakat nelayan berasumsi sejak semalam ikan nike sudah kembali menuju sungai.<sup>4</sup>

11. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu, 07 November 2020 pukul 23:00 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Sabtu, 14 November 2020 pukul 18:10 dan nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Ahad, 15 November 2020 pukul 16:30 WITA, Senin 16 November pagi hingga siang ikan nike kembali menuju Sungai.
12. Ikan nike pertama (nike super) muncul pada hari Senin, 7 Desember 2020 pukul 18.20 WITA, nike kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Ahad, 13 Desember 2020 pukul 19:15 dan Nike ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Senin 14 Desember 2020 pukul 17:00 WITA dan besoknya Selasa 15 Desember ikan nike kembali menuju Sungai pagi hingga siang.

---

<sup>3</sup> Oleh nelayan menyebutkan bahwa ikan nike diduga sudah kembali ke sungai sejak malam tanggal 17 Oktober hingga besok paginya tanggal 18 Oktober, karena pada siang harinya masyarakat sudah menemukan ikan nike di sungai. Sehingga asumsi masyarakat siang ini tanggal 18 Oktober sudah masuk bulan baru. Wawancara dengan bapak Rusman Mateka nelayan ikan nike via telephone tanggal 18 Oktober 2020.

<sup>4</sup> Pada bulan Oktober ini, tutur nelayan yang menginformasikan ke penulis bahwa pada hari saat ikan nike kembali menuju sungai sebenarnya bulan sudah masuk pada siang harinya sesaat setelah ikan nike kembali menuju sungai. Sehingga mereka meyakini tanggal 18 Oktober sudah tanggal 1 (awal bulan) Hijriah. Wawancara dengan nelayan ikan nike Bapak Rusman Mateka pada 19 Oktober 2020.

Dari 12 bulan kemunculan dan berakhirnya ikan nike di atas ketika ikan nike sudah kembali menuju sungai maka ini yang dijadikan patokan masyarakat sebagai penentuan awal bulan. Sehingga oleh masyarakat yakin pada siang, sore dan malam harinya pasti sudah masuk bulan baru atau tanggal 1 bulan kamariah pada kalender Hijriah.

Dari data di atas dapat diketahui bahwa ketika ikan nike jenis bililowa putih sudah muncul maka ini merupakan ikan nike terakhir dan besok harinya ikan nike sudah akan kembali menuju sungai, sehingga oleh masyarakat ini yang dijadikan sebagai penanda akan masuknya bulan baru pada malam harinya setelah ikan nike sudah di Sungai. Fenomena berakhirnya kemunculan ikan nike selalu diamati oleh masyarakat Gorontalo, masyarakat sudah terbiasa mengamati akan hal itu sejak zaman dahulu dan realitasnya bahwa dengan berakhirnya kemunculan ikan nike itu maka pasti akan masuk tanggal 1 pada bulan penanggalan Hijriah. Sehingga fenomena ini diyakini oleh masyarakat Gorontalo sebagai patokan dalam penentuan awal bulan Hijriah.

### **C. Kemunculan Ikan Nike sebagai Penentuan Awal Bulan Hijriah**

Ikan nike di Gorontalo merupakan salah satu kekayaan laut Gorontalo yang selalu menjadi objek penelitian para pakar bidang ilmu kelautan dan makanan di Gorontalo. Kekayaan yang satu ini selalu menjadi menarik sebab menyimpan rahasia alam

yang sarat dengan keyakinan dan ilmu pengetahuan<sup>5</sup>. Para peneliti pun tidak hanya berhenti pada salah satu aspek keunikannya, lebih dari itu mencoba mengungkap fenomena dan pengaruh ikan ini pada realitas budaya setempat yang telah terbentuk sejak zaman dulu. Para nelayan Gorontalo pun menjadi informan yang paling valid dalam memberikan informasi seputar ikan nike. Untuk lebih terarahnya hasil penelitian, ini maka dianggap penting untuk memetakan informasi ini dengan menjadikannya menjadi beberapa bagian besar.

Pada dasarnya ikan nike sama dengan jenis ikan lainnya yang hidup di air laut. Hanya saja sedikit memiliki perbedaan pada proses munculnya, perkembangannya dan kemudian pada akhirnya menghilang dalam komunitas ikan lainnya. Keunikan ini yang kemudian menyisahkan pertanyaan akademik ilmiah untuk memakasa harus diteliti dan menjadi kekayaan khazanah pengetahuan.

---

<sup>5</sup> Pengetahuan masyarakat Gorontalo secara umum terbagi menjadi dua , pertama pengetahuan yang bersifat ilmiah dan kedua pengetahuan yang bersifat alamiah tradisional. Pengetahuan yang ilmiah bergerak dari objek yang diolah menjadi suatu data akurat, sementara pengetahuan alamiah berangkat dari objek indrawi yang terjangkau membentuk keyakinan dan pengetahuan. Dua model pengetahuan ini kemudian dijadikan ikhtiar intelektual mengungkap asal usul munculnya Ikan Nike di perairan laut Gorontalo. Di kalangan para peneliti (ilmiah) sejak dari dulu sampai sekarang melakukan penelusuran asal mula munculnya ikan nike dengan ragam metode dan pendekatan. Proses itu terhitung nihil karena tidak menghasilkan hasil yang memuaskan. Asal usul nike bagi kelompok ini berhenti pada “prediksi” dan spekulasi semata. Ada yang mengatakan Ikan nike berasal dari gumpal darah, berasal dari muntah ikan besar dan lain-lain. Sementara itu kalangan tradisional lebih kepada keyakinan kuat bahwa alam secara umum yang terdiri dari sumber kehidupan air, udara, angin dan lain-lain sebagai instrumen kehidupan makhluk hidup.

Berdasarkan hasil wawancara dengan sebagian masyarakat nelayan Gorontalo minimal ada dua hal yang menarik pada munculnya ikan nike ini. *Pertama*, aspek teologis. Dalam kenyataannya bahwa ikan nike tidak sekedar ikan biasa dalam pengetahuan masyarakat Gorontalo, lebih dari ikan yang satu ini menjadi dan membentuk seperangkat keyakinan masyarakat tentang fenomena alam bahkan keyakinan dalam keberagaman masyarakat. Di antara aspek teologis yang tidak terbantahkan di kalangan masyarakat adalah keyakinan masyarakat Gorontalo bahwa eksistensi atau keberadaan ikan nike tidak bisa dipisahkan dengan para wanita Gorontalo yang setiap bulannya mengalami menstruasi.

Dalam hal ini oleh masyarakat Gorontalo meyakini bahwa selama wanita Gorontalo mengalami menstruasi (haid) maka selama itu pula ikan nike selalu ada. Bentuk keyakinan ini pada dasarnya sebagai sesuatu yang abstrak dan tidak akan terungkap sebagai sebuah fakta ilmiah. Karena memang tidak ditemukan benang merah yang menyambungkan antara keberadaan ikan nike dan menstruasi wanita Gorontalo. Sehingga oleh para peneliti objek ini adalah objek abstrak yang masuk dalam kategori mitos.

H. Muhammad Akadji<sup>6</sup> menuturkan bahwa agak sulit mencari asal usul ikan nike, bahkan sampai saat ini tidak ada yang berhasil menemukan asal muasal ikan nike baik proses

---

<sup>6</sup> Hasil Wawancara Hasil wawancara pribadi dengan imam wilayah yang tinggal di pesisir laut Gorontalo bapak H. Muhammad Akadji : 25 Februari 2020, Kelurahan Pohe – kota Gorontalo.

terbentuknya dan dari embrio mana dia bisa berkembang. *Kedua* aspek alamiah. Yang dimaksud dengan aspek alamiah dalam konteks ini faktor alam yang selalu memberikan informasi keberadaan ikan nike sebagai penanda alamiah yang sarat dengan fenomena keberadaannya. Dalam hal ini alam selalu menjadi objek yang berevolusi menjadi isyarat kaunyah akan fenomena keberadaan ikan nike.

Oleh masyarakat Gorontalo memahami bahwa fenomena alam saat terjadinya ikan nike adalah hal yang menarik untuk diketahui. Di antara fenomena itu adalah oleh sebagian masyarakat bahwa munculnya ikan nike menjadi tanda akan berakhirnya jumlah bilangan bulan dalam kalender Islam sekaligus menjadi informasi akan bergantinya bulan baru. Hal ini ditandai dengan kebiasaan yang terjadi dimana di setiap tanggal 20-an dalam penanggalan bulan Islam masyarakat sudah siap-siap keluar rumah untuk menangkap ikan nike. Oleh masyarakat bahwa tanggal 20-an diistilahkan dengan “bulan gelap” mendekati bulan mati. Penanda alam ini oleh masyarakat dianggap akurat dan tidak pernah mengalami perubahan di setiap bulan.

Proses munculnya dimulai pada tanggal 21 malam di langit, yang oleh nelayan Gorontalo diistilahkan dengan “bulan gelap”. Ada tiga jenis ikan nike yang akan muncul hingga pada akhir kemunculannya. Yang pertama disebut dengan nike super yang ukurannya standar atau sedang tidak besar dan tidak kecil warnanya kemerah – merahan mempunyai garis – garis dan mengkilap. Saat penangkapan oleh para nelayan ditemukan dalam

jumlah banyak yang jumlahnya tak terhitung, bahkan gerombolan ikan nike tidak jarang membuat perahu nelayan tergeser oleh pukulan gerombolan nike tersebut. “*saking banyaknya nike berkumpul, kadang buat perahu kami seperti di dorong*” ungkap salah satu informan penulis.<sup>7</sup> Saat kemunculannya ikan nike tetap bertahan di laut hingga akhir bulan dan terakhir akan kembali menuju sungai.

Tanpa harus menunggu lama masyarakat dan nelayan di setiap bulan mati sudah ramai-ramai menuju pantai menunggu tangkapan ikan nike dan terjadi transaksi jual beli saat itu pula. Proses penangkapan ini terus dilakukan selama ikan nike muncul ke permukaan laut yang bisa dijangkau oleh para nelayan. kemudian ikan nike jenis kedua akan muncul setelah ikan nike jenis pertama tidak muncul lagi, oleh masyarakat nelayan jenis kedua ini disebut bililowa koronga, bentuknya tidak se mengkilap nike pertama akan tetapi lebih gelap dan posturnya yg agak kecil dari yang pertama dengan garis badannya tidak semerah yang pertama tapi agak gelap. Jika jenis bililowa koronga ini sudah muncul nelayan akan mengetahui ikan nike akan segera berakhir, waktu kemunculan nike bililowa hanya satu hari kemudian jika nike bililowa koronga sudah habis biasanya akan disusul dengan jenis nike yang ketiga yaitu bililowa putih, jenis ini lebih kecil dan halus dari yang pertama dan kedua, warnanya putih bening dan mudah hancur. Jika bililowa putih ini sudah muncul maka ini akan menjadi nike yang terakhir

---

<sup>7</sup> Wawancara dengan nelayan penangkap ikan nike bapak Ronal Sahi, pada hari Kamis tanggal 13 Juli 2023.

dan akan bersiap kembali menuju sungai pada pagi harinya hingga sore, sehingga masyarakat meyakini dengan kembalinya nike menuju sungai, ini akan dijadikan penanda bahwa bulan sudah berakhir dan akan memasuki bulan baru di siang hari, sore ataupun malam harinya, Terkadang juga ikan nike bililowa koronga dan bililowa putih muncul secara bersamaan (bercampur) namun dalam jumlah sedikit yang kemudian besoknya disusul kemunculan ikan nike bililowa putih, maka ini sudah menjadi penanda akan masuk awal bulan.

Saat nike sudah mulai kembali menuju sungai kadangkala masyarakat menemukan ikan nike dengan ukuran yang agak besar dan warna agak kehijauan dan menghitam, ini adalah nike yang pertama kali muncul namun tidak habis tertangkap oleh nelayan karena tersembunyi dibalik karang atau bawah laut, sehingga badannya akan kelihatan tua karena sudah lama di laut, oleh nelayan ini disebut ikan nike panggola (ikan nike yang sudah tua) ikan ini akan lebih lambat masuk menuju sungai Masyarakat pun masih semangat untuk mengejar dan menangkap ikan ini di sungai sekalipun bentuk sudah berubah dengan sebelumnya. Namun bukan nike jenis ini yang menjadi tanda akan masuknya bulan baru, tapi jenis ikan nike bililowa putih.

Kepastian munculnya awal bulan pun oleh masyarakat dan nelayan Gorontalo ditandai dengan ketentuan waktu yang sangat akurat. Rumusan yang mereka gunakan pun sangat kuat. Perhitungan itu ditandai dari munculnya nike bililowa putih. Perhitungan itu biasanya diredaksikan dalam bentuk kalimat

berikut ini : “Jika nikel bililowa putih muncul sore ini sebagaimana biasanya maka dipastikan perjalanan menuju sungai sebagaimana muara terakhirnya selama 1 hari dimulai dari pagi sampai siang hari atau *tengah hari* sebutan para nelayan, maka pada sore atau malam harinya masyarakat bisa pastikan sudah masuk bulan baru bersamaan dengan terbenamnya Matahari di ufuk barat” atau saat nikel sudah ditemukan masyarakat di sungai maka ini menjadi suatu penanda bulan sudah masuk atau disebut dengan awal bulan tanggal 1 pada penanggalan Hijriah sebagaimana dituturkan seorang nelayan penangkap ikan nikel Bapak Rusman Mateka.<sup>8</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas dan sesuai dengan *tabel 3.1* tentang kemunculan ikan nikel pada pembahasan sebelumnya maka dapat diketahui awal bulan Hijriah berdasarkan fenomena ikan nikel dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Awal Bulan Versi Ikan Nike**

No	Bulan	Ikan Nike kembali Menuju Sungai	Awal Bulan Versi Ikan Nike
1	Januari	25-01-2020	26-01-2020
2	Februari	24-02-2020	25-02-2020
3	Maret	24-03-2020	25-03-2020
4	April	23-04-2020	24-04-2020
5	Mei	23-05-2020	24-05-2020
6	Juni	22-06-2020	23-06-2020

---

<sup>8</sup> Hasil Wawancara pribadi bersama salah satu nelayan ikan nikel yaitu bapak Rusman Mateka, : 18 Juni 2020, Kelurahan Pohe – kota Gorontalo.

No	Bulan	Ikan Nike kembali Menuju Sungai	Awal Bulan Versi Ikan Nike
7	Juli	21-07-2020	22-07-2020
8	Agustus	20-08-2020	21-08-2020
9	September	18-09-2020	19-09-2020
10	Oktober	18-10-2020	18-10-2020
11	November	16-11-2020	17-11-2020
12	Desember	15-12-2020	16-12-2020

Dari data pada *tabel 3.2* di atas pada bulan Januari ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 25 Januari 2020 maka masyarakat dapat memastikan awal bulan berdasarkan kemunculan dan kembalinya ikan nike, itu terjadi pada tanggal 26 Januari 2020.

Pada bulan Februari ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 24 Februari, maka awal bulan berdasarkan kembalinya ikan nike ini maka awal bulan jatuh pada tanggal 25 Februari 2020

Pada bulan Maret 2020 ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 24 Maret 2020 maka berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai makan awal bulan versi ikan nike terjadi pada tanggal 25 Maret 2020.

Pada bulan April ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 23 April 2020, maka awal bulan berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai jatuh pada tanggal 24 April 2020.

Pada bulan Mei ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 23 Mei 2020. Maka berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai awal bulan jatuh pada tanggal 24 Mei 2020.

Pada bulan Juni ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 22 Juni 2020, olehnya itu berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai maka awal bulan jatuh pada tanggal 23 Juni 2020.

Pada bulan Juli ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 21 Juli 2020. Berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai maka awal bulan jatuh pada tanggal 22 Juli 2020.

Bulan Agustus kan nike kembali menuju sungai pada tanggal 20 Agustus 2020. Berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai maka awal bulan jatuh pada tanggal 21 Agustus 2020.

Pada bulan September ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 18 September 2020, maka berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai awal bulan yaitu jatuh pada tanggal 19 September 2020.

Pada bulan Oktober ikan nike kembali menuju sungai pada malam tanggal 17 hingga pagi tanggal 18 Oktober 2020 pada siang harinya masyarakat sudah menemukan ikan nike di sungai sehingga oleh masyarakat meyakini berarti tadi siang harinya sudah masuk awal bulan. Berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai maka awal bulan jatuh pada tanggal 18 Oktober 2020.

Pada bulan November ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 16 November. Berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai maka awal bulan jatuh pada tanggal 17 November 2020.

Pada bulan Desember ikan nike kembali menuju sungai pada tanggal 15 Desember 2020 maka berdasarkan kembalinya ikan nike menuju sungai awal bulan jatuh pada tanggal 16 Desember 2020.

Berdasarkan seluruh uraian di atas yang dijadikan patokan pada penanda awal bulan Hijriah berdasarkan fenomena kemunculan ikan nike adalah ketika ikan nike sudah kembali ke sungai maka masyarakat memastikan sore hingga malamnya sudah masuk awal bulan atau besok harinya sudah tanggal 1 pada kalender bulan Hijriah.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa fenomena ikan nike oleh masyarakat Gorontalo bukan sekedar fenomena alam biasa, lebih dari itu sebagai penanda pergantian bulan dalam kalender Islam. Bagi mereka bahwa pergantian bulan baru dalam Islam terjadi saat ikan nike kembali ke sungai sehingga siang, sore hari hingga malamnya sudah masuk awal bulan atau besok harinya sudah tanggal 1 pada kalender bulan Hijriah. Hanya saja keyakinan ini perlu dibuktikan secara detail, mengungkap semua informasi bagaimana keakuratannya sebagaimana yang akan dibahas pada bab berikutnya.

**BAB IV**  
**ANALISIS ETNOASTRONOMI AWAL BULAN HIJRIAH**  
**TERHADAP FENOMENA KEMUNCULAN IKAN NIKE DI**  
**GORONTALO**

**A. Alasan Fenomena Kemunculan Ikan Nike dijadikan sebagai Penentuan Awal Bulan Hijriah**

1. Keterkaitan Pasang Surut Air Laut dan Fase Bulan pada Penentuan Awal Bulan di Gorontalo

Peristiwa pasang surut air laut dapat dipahami sebagai suatu peristiwa pergerakan naik dan turunnya permukaan air laut secara ajek sebagai akibat dari pengaruh kombinasi gaya gravitasi benda-benda astronomis, khususnya Matahari dan bulan serta gaya sentrifugal Bumi.<sup>9</sup> Peristiwa pasang surut secara teori terjadi karena gaya gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan Matahari, sehingga dihasilkan beberapa tonjolan pasang surut gravitasional di laut. Satu bagian tonjolan terdapat di permukaan Bumi yang letaknya paling dekat dengan bulan dan tonjolan lainnya terdapat pada bagian Bumi yang letaknya paling jauh dari bulan.<sup>10</sup>

Gaya tarik gravitasi bulan lebih dominan dari pada gaya tarik gravitasi Matahari dalam membangkitkan pasang surut air laut meskipun ukuran bulan lebih kecil dari

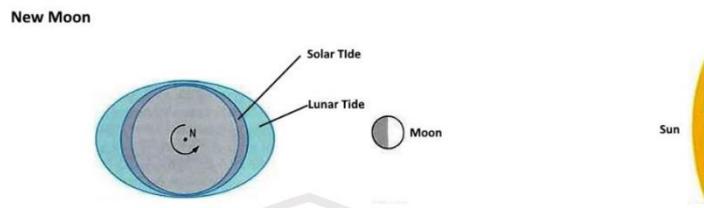
---

<sup>9</sup> Francisca..., Terj. *Newton dan Gravitasi*, 47.

<sup>10</sup> Sahala Hutabarat & Stewart M. Evans, *Pengantar Oseanografi*, (Jakarta: Universitas Indonesia Perss, 1986), 100.

pada Matahari karena jarak bulan lebih dekat ke Bumi. Hal demikian sesuai dengan teori gravitasi universal yang menyatakan bahwa besaran gaya gravitasi berbanding terbalik terhadap jarak.<sup>11</sup> Adapun gaya tarik gravitasi bulan, Matahari dalam membangkitkan pasang surut air laut seperti yang diilustrasikan dalam gambar di bawah ini.

**Gambar 4.1** Gaya Gravitasi Bulan dan Matahari terhadap Pasang Air Laut<sup>12</sup>



Fenomena terjadinya pasang surut air laut sangat erat kaitannya dengan fase-fase bulan. Jenis pasang surut sebagaimana dijelaskan di atas ada dua jenis pasang surut, yaitu pasang purnama (*spring tide*) dan pasang perbani (*neap tide*). Air laut pada permukaan Bumi mengalami pasang yang paling tinggi dan pada permukaan Bumi yang lain mengalami surut yang paling rendah. Pasang surut jenis ini terjadi pada saat posisi Matahari, Bumi dan bulan segaris

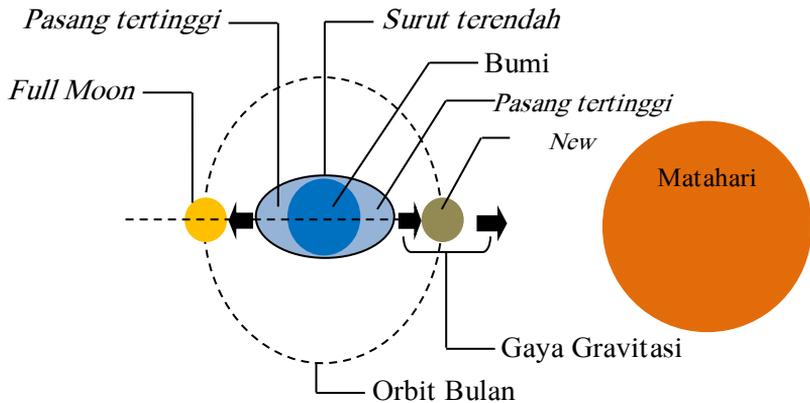
---

<sup>11</sup> John Gribbin, *Fisika Modern*, (Jakarta: Erlangga, 2005),13.

<sup>12</sup> Agung Wirayuda “Pasang Surut Air Laut... h. 40.

atau membentuk sudut 180 derajat, yakni pada saat fase bulan baru (*new moon*) dan purnama (*full moon*).

**Gambar 4.2** Posisi Matahari, Bulan dan Bumi pada saat Pasang Purnama (*new moon* dan *full moon*)



Keterkaitan pasang surut dan fase-fase bulan pada penentuan awal bulan Hijriah tentunya tidak akan lepas dari kajian astronomisnya dimana kajian ini melibatkan tiga objek astronomis yang saling terkait, yakni Bumi, Bulan dan Matahari. Ketiga objek tersebut saling bergerak sesuai karakter dan periode masing-masing. Revolusi Bumi mengelilingi Matahari, bulan mengelilingi Bumi dan Matahari, dan rotasi ketiga objek tersebut mengelilingi sumbu-sumbunya mempunyai arah yang sama.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Bayong Tjasyono, Ilmu Kebumihan Dan Antariksa, (Bandung: RemajaRosdakarya), 2009, hal. 39.

Gerak tiga benda langit secara eksperimental mempengaruhi dinamika pasang surut. Kemungkinan kausalitas mekanika statis memang menjadi fokus utama dari kajian ini. Menentukan dinamika statis dari tiga benda langit terkait sangat bermanfaat dalam memetakan hubungan pasang surut air laut dengan awal bulan hijrah.

Tiga objek astronomis tersebut membentuk sebuah sistem yang dikenal dengan sistem Matahari-Bumi-Bulan.<sup>14</sup> Salah satu fenomena alam yang ditimbulkan oleh sistem ini adalah fase bulan. Fase bulan ditentukan oleh posisi bulan dalam kaitannya dengan Bumi dan Matahari. Oleh karena itu, cukup menganalisis pasang surut yang terkait dengan pergerakan Matahari, Bumi, dan Bulan dengan membandingkan data pasang surut berdasarkan fase bulan. Kemudian menganalisisnya dengan beberapa komponen data astronomi yang relevan.

Berdasarkan sistem Matahari-Bumi-Bulan, fase-fase bulan dapat dikategorikan menjadi delapan jenis. Pembagian ini ditentukan oleh kenampakan bulan dan sudut yang dibentuk oleh ketiga benda langit tersebut:

- 1) Fase pertama bulan baru atau *new moon*, disebut juga Ijtima'/ konjungsi, Matahari, bulan dan Bumi berada dalam satu garis lurus, membentuk sudut  $0^\circ$ .

---

<sup>14</sup> Bayong Tjasyono, Ilmu Kebumihan Dan Antarikasa,39.

- 2) Fase kedua Waxing Crescent, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $45^\circ$ , terjadi  $\pm 88$  jam 35 menit 30,37 detik/ 3 hari 16 jam 35 menit 30,37 detik setelah ijtimak.
- 3) Fase ketiga First Quarter/Kuartal pertama, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $90^\circ$ , terjadi  $\pm 177$  jam 11 menit 0,5 detik/ 7 hari 9 jam 11 menit 0,5 detik setelah ijtima'.
- 4) Fase keempat Waxing Gibbous, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $135^\circ$ , terjadi  $\pm 265$  jam 46 menit 30 detik/ 11 hari 1 jam 46 menit 30 detik setelah ijtima'.
- 5) Fase kelima Full Moon atau Bulan Purnama disebut juga Istikbal/ Oposisi, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $180^\circ$ , terjadi  $\pm 354$  jam 22 menit 1 detik/ 14 hari 18 jam 22 menit 1 detik setelah ijtima'.
- 6) Fase keenam Waning Gibbous, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $215^\circ/ 135^\circ$ , terjadi  $\pm 442$  jam 57 menit 32 detik/ 18 hari 10 jam 57 menit 1 detik setelah ijtima'.
- 7) Fase ketujuh Last Quarter/Kuartal Akhir, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $270^\circ/ 90^\circ$ , terjadi  $\pm 531$  jam 33 menit 2 detik/ 22 hari 3 jam 33 menit 2 detik setelah ijtima'.
- 8) Fase kedelapan (bulan mati) atau Waning Crescent, sistem Matahari-Bumi-Bulan membentuk sudut  $315^\circ/$

45°, terjadi  $\pm$  620 jam 8 menit 32 detik/ 25 hari 20 jam 8 menit 33 detik setelah ijtima'.<sup>15</sup>

Setelah fase bulan terakhir  $\pm$  88 jam 35 menit 30,37 detik kemudian akan terjadi ijtima' untuk bulan Hijriah yang selanjutnya. Namun, perlu diketahui bahwa data waktu untuk setiap fase bulan tersebut hanya merupakan waktu rata-rata dengan ketentuan satu periode sideris bulan adalah 708 jam 44 menit 3 detik/ 29 hari 12 jam 44 menit 3 detik dan waktu rotasi Bumi untuk sekali putaran sempurna adalah 24 jam setiap hari.<sup>16</sup> Padahal, siklus bulan dan siklus rotasi Bumi tidak selalu sama setiap harinya. Oleh karena itu, informasi di atas hanya dapat digunakan sebagai acuan dalam memperkirakan rata-rata dalam analisis selanjutnya. Yang penting, sudah ada visualisasi yang jelas tentang sistem gerak sistem Matahari-Bumi-Bulan.

Untuk menganalisa lebih lanjut tentang pasang surut, penulis mengklasifikasikan data pasang surut air laut dan data astronomis tiga sampel bulan Hijriah yaitu pada bulan bulan Syakbān, Ramaḍān, dan Syawāl 1441 H. Data pasang surut diambil dari data mentah dari Badan Informasi Geospasial (BIG) pada perekaman pasang surut air laut pada pantai Leato kota Gorontalo sementara fase bulan

---

<sup>15</sup> Nyoman Suwitra, *Astronomi Dasar*, (Singaraja: Jurusan Fisika Institut Keguruan Dan Pendidikan Negeri), 2001, hal. 69-71.

<sup>16</sup> Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumihan Dan Antarikasa*, 40.

menggunakan data fase bulan dari BMKG. Penggunaan tiga bulan tersebut dimaksudkan untuk mewakili tiga bentuk karakter pasang surut bulanan yang berbeda yaitu pada bulan Syakbān tercantum pada tabel 4.1, bulan Ramaḍān pada *tabel 4.2* dan bulan Syawāl pada *tabel 4.3*.

Adapun pada setiap bulan diambil delapan hari ini dimaksudkan sebagai delapan fase bulan pada setiap periode bulannya.

Berikut adalah data pasang surut air laut di Pantai Leato kota Gorontalo pada saat terjadi kedelapan fase bulan pada periode bulan Syakbān, Ramaḍān dan Syawāl 1441 Hijriah. Dalam bentuk 3 tabel Fase bulan dan Pasang Surut pada bulan Hijriah<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Data Pasang surut pada tabel diambil dan diolah dari data mentah data Pasang Surut Air Laut yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial "Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong, Kab. Bogor, Jawa Barat" Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika. Dengan Titik Lokasi Lat Gorontalo Kode Stasiun : 0120AGRK02, Nama Stasiun : Anggrek, Koordinat : 0.858804" 122.7951, Lokasi : DITJEN HUBLA - UPP Kelas III Anggrek Gorontalo. 2020.

**Tabel 4.1** Bulan Syakbān 1441 H / Maret – April 2020 M

Tgl/bln/ thn	Fase	Jam	Deklinasi Matahari	Deklinasi Bulan	Kul. M	Kul.B	Selisih Kulminasi	Pasang	Surut
24-03- 2020	1	18:02	1° 34' 51"	-3° 58' 46"	11:53	11:52	00:01	11:25 (2,10)	04:00 (0,10)
27-03- 2020	2	20:06	2° 45' 31"	9° 58' 15"	11:52	13:55	-02:03	12:58 (2,04)	06:00 (0,4)
01-04- 2020	3	11:44	4° 42' 05"	23° 40' 42"	11:51	17:58	-06:07	16:00 (1,14)	09:00 (0,60)
04-04- 2020	4	02:07	5° 51' 03"	18° 26' 58"	11:50	20:48	-08:98	20:17 (1,61)	14:00 (0,52)
08-04- 2020	5	05:46	7° 21' 30"	-3° 14' 13"	11:49	23:33	11:49	23:00 (2,41)	05:00 (-0,4)
11-04- 2020	6	08:31	8° 28' 04"	-18° 45' 11"	11:48	02:17	09:31	01:00 (1,97)	07:00 (-0,2)
15-04- 2020	7	12:14	9° 54' 49"	-22° 45' 46"	11:47	05:08	06:39	04:19 (1,45)	09:00 (0,74)
18-04- 2020	8	14:38	10° 58' 11"	-13° 58' 56"	11:46	08:27	03:19	08:00 (1,42)	02:00 (0,40)

**Tabel 4.2** *Ramaḍān 1441. H / April – Mei 2020 M*

<b>Tgl/bln/ thn</b>	<b>Fase</b>	<b>Jam</b>	<b>Deklinasi Matahari</b>	<b>Deklinasi Bulan</b>	<b>Kul.M</b>	<b>Kul.B</b>	<b>Selisih Kulminasi</b>	<b>Pasang</b>	<b>Surut</b>
23-04- 2020	1	18:05	12° 40' 09"	8° 55' 38"	11:45	11:54	-00:09	11:27 (1,99)	04:00 (0,15)
26-04- 2020	2	20:23	13° 38' 53"	20° 19' 01"	11:45	14:10	-02:65	13:40 (1,80)	14:00 (0,71)
01-05- 2020	3	12:24	15° 12' 10"	19° 45' 55"	11:44	18:38	-06:-94	18:11 (1,33)	10:00 (0,51)
04-05- 2020	4	02:39	16° 05' 09"	5° 29' 21"	11:44	21:18	-09:74	20:50 (2,15)	15:00 (0,26)
07-05- 2020	5	05:18	16° 55' 43"	-12° 11' 44"	11:43	23:59	-12:16	22:59 (1,95)	15:00 (-0,2)
10-05- 2020	6	08:09	17° 43' 44"	-23° 08' 02"	11:43	01:55	09:88	00:59 (2,09)	19:00 (0,5)
14-05- 2020	7	11:48	18° 43' 35"	-18° 51' 11"	11:43	05:36	06:07	04:58 (1,45)	09:00 (0,64)
18-05- 2020	8	14:41	19° 38' 24"	-1° 54' 40"	11:43	08:30	03:13	08:00 (1,65)	14:00 (0,51)

**Tabel 4.3 Syawāl 1441 H / Mei – Juni 2020 M**

<b>Tgl/bln/ thn</b>	<b>Fase</b>	<b>Jam</b>	<b>Deklinasi Matahari</b>	<b>Deklinasi Bulan</b>	<b>Kul.M</b>	<b>Kul.B</b>	<b>Selisih Kulminasi</b>	<b>Pasang</b>	<b>Surut</b>
23-05- 2020	1	18:19	20° 39' 24"	19° 37' 40"	11:44	12:06	-00:62	11:40 (1,65)	04:00 (0,8)
26-05- 2020	2	20:59	21° 11' 46"	24° 00' 27"	11:44	14:44	-03:00	13:58 (1,34)	06:00 (0,10)
30-05- 2020	3	12:06	21° 49' 47"	12° 35' 40"	11:45	18:19	-06:74	17:52 (1,46)	10:00- 11:00 (0,55)
03-06- 2020	4	03:05	22° 21' 42"	-10° 01' 12"	11:45	21:45	-10:00	20:50 (2,29)	02:00 (0,20)
06-06- 2020	5	05:52	22° 41' 32"	-22° 21' 17"	11:46	23:39	11:46	23:10 (2,31)	04:00 (-0.6)
09-06- 2020	6	08:46	22° 57' 47"	-22° 33' 37"	11:46	02:03	-09:26	01:45 (1,77)	07:00 (0,14)
13-06- 2020	7	11:56	23° 13' 49"	-8° 10' 43"	11:47	05:46	06:01	04:56 (1,56)	09:00 (0,49)
18-06- 2020	8	15:26	23° 24' 38"	14° 57' 04"	11:48	09:14	02:34	09:00 (1,57)	14:00 (0,22)

Berdasarkan pada ketiga tabel 4.1, 4.2 dan tabel 4.3 tersebut apabila setiap fase bulan terlihat selisih kulminasi Matahari dan Bulan, maka akan diperoleh besaran waktu yang relatif konstan yaitu berkisar pada  $\pm 0$  jam,  $\pm 3$  jam,  $\pm 6$  jam,  $\pm 9$  jam,  $\pm 12$  jam, dan itu terus terjadi berulang pada setiap periode bulannya. Uraianya pada tabel waktu selisih kulminasi berikut:

***Tabel 4.4 Selisih Kulminasi***

<b>Fase Bulan</b>	<b>Nama Fase Bulan</b>	<b>Selisih Kulminasi</b>
1	New Moon ( Ijtima' / konjungsi)	$\pm 0$ jam
2	Waxing Crescent	$\pm 3$ jam
3	First Quarter	$\pm 6$ jam
4	Waxing Gibbous	$\pm 9$ jam
5	Full Moon (Istikbal/Oposisi)	$\pm 12$ jam
6	Waning Gibbous	$\pm 9$ jam
7	Last Quarter/Kuartal Akhir	$\pm 6$ jam
8	Waning Crescent	$\pm 3$ jam

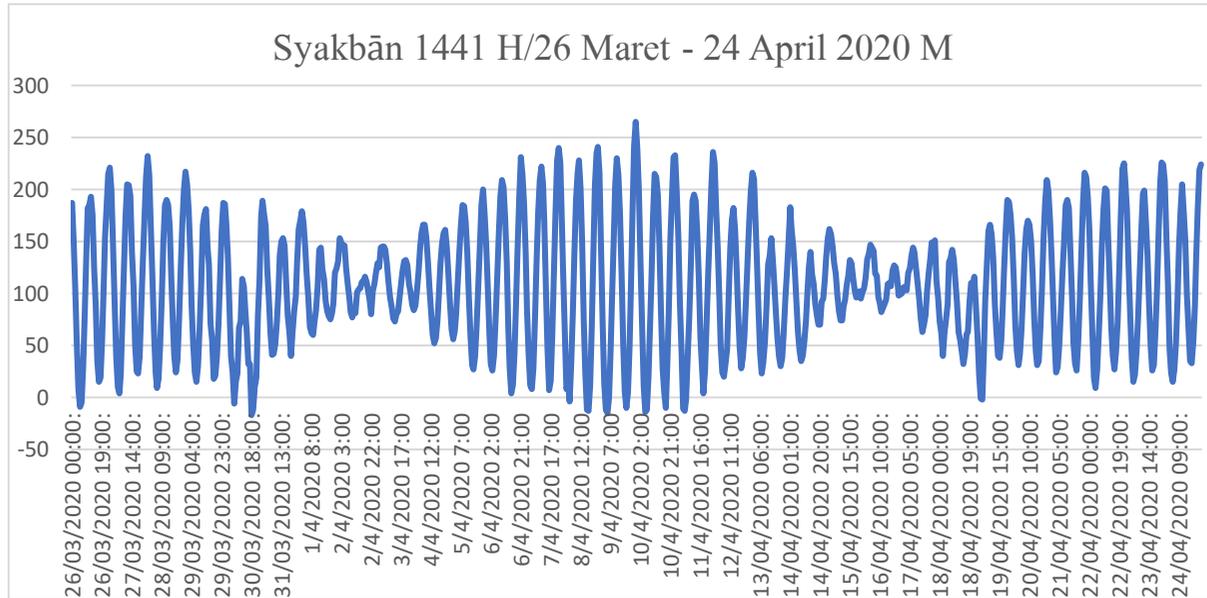
Pada *tabel 4.1, 4.2 dan 4.3* sebelumnya di atas memberikan informasi bahwa dari ketiga bulan pada periode bulan Hijriah tersebut kondisi air laut mengalami pasang surut yang berbeda setiap fase bulan. Namun, terlihat dalam tabel

tersebut waktu dan pasang surut hampir relatif sama dalam setiap fase bulan diwaktu yang berbeda pada tiga bulan tersebut. Ini berarti pasang maksimum dan surut terendah terjadi secara periodik mengikuti periode fase bulan pada tiga periode bulan tersebut. Pada setiap bulan mati, pasang mencapai maksimum ke dua setelah pasang maksimum saat purnama. Variasi pasang dan surut selama bulan Syakbān, Ramaḍān dan Syawāl ini terjadi berulang secara konstan setiap periode bulannya. Pada bulan Ramaḍān fase bulan baru secara astronomis yaitu pada tanggal 23 April 2020 adapun kondisi air laut mengalami pasang minimum pada tanggal tersebut pukul 11:27 WITA dengan tinggi air laut 1,99 m, yaitu saat bulan berada pada fase bulan baru (*new moon*). Sedangkan fase full moon yaitu tanggal 04 Mei 2020 dimana Kondisi air laut kembali mengalami pasang maksimum setelah naik turun pada fase sebelumnya yaitu pada pasang maksimum 2,15 m pada pukul 20:50 WITA kemudian mengikuti fase bulan air laut akan surut hingga masuk pada fase bulan mati menjelang bulan baru air laut akan naik kembali.

Variasi pasang dan surut selama bulan Syakbān, Ramaḍān dan Syawāl 1441 H / Maret – Juni 2020 ditunjukkan pada *gambar 4.1, 4.2 dan 4.3* di bawah ini:

:

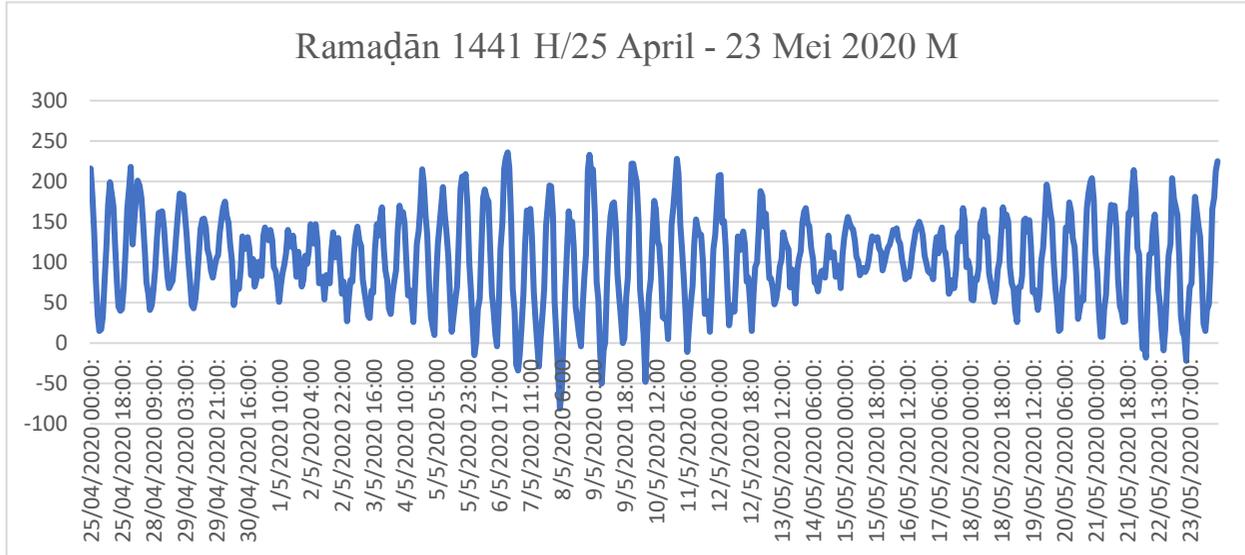
**Gambar 4.3** Variasi Pasang dan Surut Bulan Syakbān 1441 H/Maret-April 2020



Dari *gambar 4.3* di atas dapat dilihat variasi pasang surut air laut bervariasi setiap harinya,. Dimana dalam periode satu bulan mengikuti fase bulan pada bulan Syakbān 1441 H atau pada tanggal 26 Maret – 24 April 2020 M terjadi pasang maksimum pada fase bulan new moon dan full moon. Yaitu saat fase new moon tanggal 26 Maret 2020 pada Jam 12:00 WITA dengan pasang air laut (2,14 m) dan surut air laut pada Jam 18:00 WITA dengan surut (0,9 m), pada tanggal 27 Maret 2020 juga terjadi Pasang Air Laut yang sama yaitu (2,14 m) pada Jam 23:00 WITA.

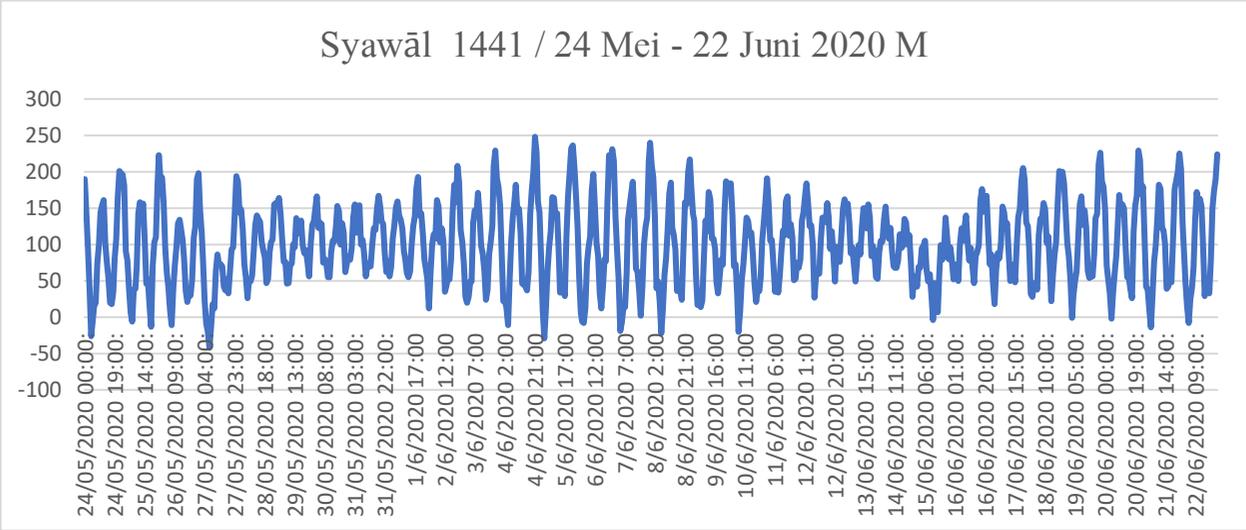
Hal ini menunjukkan bahwa tipe pasang surut di perairan laut Teluk Gorontalo adalah tipe pasang surut harian ganda ( Semi Diurnal Tide ) dimana terjadi tinggi air yang sama dalam 24 Jam. Kemudian pada tanggal 09 April 2020 Jam 23:00 WITA kondisi air laut Pasang dengan ketinggian (2,65 m) dan surut (0,5 m) pada Jam 16:00 dan Jam 18:00 WITA tepat pada fase bulan Full Moon. Adapun pada tanggal 23 April 2020 Jam 22:00 air laut kembali pasang (2,26 m) surut (0,15 M) pada Jam 04:00 pada hari ini juga tepatnya pada Jam 10:26:52,72 WITA terjadi Konjungsi / Ijtimak.

**Gambar 4.4** Variasi Pasang dan Surut Bulan Ramaḍān 1441 H/April-Mei 2020



Pada bulan Ramaḍān 1441 H atau pada tanggal 25 April – 23 Mei 2020 seperti dilihat pada *gambar 4.4* di atas kondisi elevasi air laut bervariasi terjadi pasang dan surut selama periode bulan tersebut. Dimana pada tanggal 25 April 2020 Jam 23:00 WITA terjadi pasang air laut dengan ketinggian (2,18 m) dan surut terjadi pada jam 05:00 WITA dengan surut terendah air laut (0,15 m) kondisi ini terjadi pada fase bulan new moon atau awal bulan Ramaḍān 1441 H. Kondisi air laut kembali terjadi pasang pada ketinggian (2,22 m) pada Jam 22:00 - 23:00 WITA dan surut terendah (0) pada Jam 17:00 WITA, pada saat ini keadaan bulan pada fase Full Moon atau Purnama. Dan pada tanggal 23 Mei 2020 Jam 23:00 WITA air laut mengalami pasang dengan ketinggian (2,25) pada Jam 23:00 WITA dan surut (0,8) pada Jam 04:00 WITA. Pada tanggal 23 Mei 2020 ini juga bertepatan dengan terjadinya Ijtimak pada Jam 01:39:48,53 WITA.

Gambar 4.5 Variasi Pasang dan Surut Bulan Syawāl 1441 H/Mei – Juni 2020



Adapun *gambar 4.5* di atas yaitu pada bulan Syawāl 1441 H bertepatan dengan tanggal 24 Mei 2020 Kondisi elevasi air laut mengalami variasi pasang surut. Pada fase bulan new moon / awal bulan terjadi pada tanggal 24 Mei 2020 kondisi air laut mengalami pasang pada Jam 22:00 WITA dengan ketinggian air laut (2,01 m) dan surut terendah pada Jam 05:00 WITA dengan surut air laut (-0,8 m) dan pada fase bulan Full Moon terjadi pada tanggal 07 Juni 2020 dengan kondisi air laut mengalami pasang pada Jam 23:00 dengan ketinggian air laut (2,24 m) adapun surut air laut pada Jam 17:00 WITA yaitu (0,2 m), kemudian pada tanggal 21 juni pada Jam 23:00 air laut kembali mengalami pasang maksimum yaitu (2,25 m) dan surut terendah pada Jam 04:00 WITA yaitu surut (0,10 m) pada tanggal ini juga terjadi Konjungsi / Ijtimak pada Jam 14:42:18,66 WITA.

## 2. Analisis Ketepatan Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike terhadap Fase Bulan dan Pasang Surut Air Laut

Untuk lebih terarahnya penjelasan pada pembahasan di atas penulis menampilkan tabel di bawah dimana pada tabel tersebut menampilkan data pasang surut air laut, fase bulan pada tanggal-tanggal tertentu yaitu pada tanggal saat kemunculan ikan nike, berakhirnya kemunculan ikan nike, kembalinya ikan nike menuju sungai dan awal bulan Hijriah

berdasarkan fenomena kemunculan ikan nike di Gorontalo selama 12 bulan Januari - Desember tahun 2020.

**Tabel 4.5** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Januari

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Januari	Senin 20/01/20	18:00	Kamis 23/01/20	19:30	Jumat 24/01/20	16:00	Sabtu 25/01/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Januari	18:00 (1,11)	13:00 (0,55)	19:30 (1.30)	15:00 (0.27)	16:00 (0,11)	16:00– 17:00 (0,11)	10:00 (2,16)	18:00 (0,13)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Jumādilawal 1441	24/05/41		27/05/41		28/05/41		29/05/41		

Dari data pada *tabel 4.5* di atas dapat diketahui ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Senin tanggal 20 Januari 2020 atau bertepatan dengan 24 Jumādilawal 1441 H pada jam 18:00 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,11 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Kamis 23 Januari 2020 bertepatan dengan 27 Jumādilawal 1441 H pada jam 19:30 WITA dengan keadaan air pasang 1,30 m dan ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Jumat tanggal 24 Januari 2020 bertepatan dengan 28 Jumādilawal 1441 H pada jam 16:00 WITA dengan kondisi air laut surut 0,11 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Sabtu 25 Januari 2020 bertepatan dengan 29 Jumādilawal 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut pasang 2,16 m pada pukul 10:00 WITA.

Pada periode Januari ikan nike muncul selama 5 hari, kemunculannya terjadi pada malam ke 24 bulan di langit atau pada fase bulan kedelapan (bulan mati) istilah astronominya disebut dengan Waning Crescent.

**Tabel 4.6** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Februari

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Februari	Kamis 20/02/20	19:05	Sabtu 22/02/20	18:40	Ahad 23/02/20	15:30	Senin 24/02/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Februari	19:00 (1,15)	15:00 (0,38)	18:40 (0,84)	16:00 (0,10)	15:00 (0,39)	17:00 (0,5)	11:00 (2,19)	17:00 (0,3)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Jumādilakhi r1441	26/06/41		28/06/41		29/06/41		30/06/41		

Pada periode bulan Februari seperti pada *tabel 4.6* di atas ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Kamis tanggal 20 Februari 2020 atau bertepatan dengan 26 Jumādilakhir 1441 H pada jam 19:05 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,15 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Sabtu 22 Februari 2020 bertepatan dengan 28 Jumādilakhir 1441 H pada jam 18:40 WITA dengan keadaan air surut pada 0,84 m dan ikan nike jenis ketiga (Bililowa Putih) muncul pada hari Ahad tanggal 23 Februari 2020 bertepatan dengan 29 Jumādilakhir 1441 H pada jam 15:30 WITA dengan kondisi air laut surut 0,39 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Senin 24 Februari 2020 bertepatan dengan 30 Jumādilakhir 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang 2,19 m pukul 11:00 WITA.

Kemunculan ikan nike pada periode ini berlangsung selama 4 hari terjadi pada malam ke 24 bulan di langit atau pada fase bulan ketujuh / Last Quarter atau Kuartal Akhir.

**Tabel 4.7** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Maret

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Maret	Sabtu 21/03/20	09:00	Ahad 22/03/20	19:00	Senin 23/03/20	16:15	Selasa 24/03/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Maret	09:00 (1,87)	16:00 (0,34)	19:00 (1,18)	16:00 (0,22)	16:15 (0,23)	14:00 (0,17)	11:00 (2,10)	04:00 (0,10)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Rajab 1441	26/07/41		27/07/41		28/07/41		29/07/41		

Pada periode bulan Maret seperti dilihat pada *tabel 4.7* di atas ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu tanggal 21 Maret 2020 atau bertepatan dengan 26 Rajab 1441 H pada jam 09:00 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,87 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Ahad 22 Maret 2020 bertepatan dengan 27 Rajab 1441 H pada jam 19:00 WITA dengan keadaan air pasang pada 1,18 m dan ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Senin tanggal 23 Maret 2020 bertepatan dengan 28 Rajab 1441 H pada jam 16:15 WITA dengan kondisi air laut surut 0,23 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Selasa 24 Maret 2020 bertepatan dengan 29 Rajab 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang 2,10 m pukul 11:00 WITA.

Kemunculan ikan nike pada periode ini berlangsung selama 3 hari terjadi pada malam ke 26 bulan di langit atau pada periode fase bulan kedelapan (bulan mati) yaitu Waning Crescent.

**Tabel 4.8** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike April

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
April	Jumat 17/04/20	18:30	Selasa, 21/04/20	16:15	Rabu 22/04/20	17:00	Kamis 23/04/20	Pagi - siang	April
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
April	18:30 (1,49)	13:00 (0,63)	16:15 (0,26)	03:00 (0,24)	17:00 (0,44)	04:00 (0,9)	11:00 (1,99)	04:00 (0,15)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Syakhbān 1441	23/08/41		27/08/41		28/08/41		29/08/41		

Pada periode bulan April *tabel 4.8* di atas dapat diketahui ikan nike jenis pertama ( nike super ) muncul pada hari Jumat tanggal 17 April 2020 atau bertepatan dengan 23 Syakbān 1441 H pada jam 18:30 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,49 m. Ikan nike jenis kedua ( bililowa koronga ) muncul pada hari Selasa 21 April 2020 bertepatan dengan 27 Syakbān 1441 H pada jam 16:15 WITA dengan keadaan air pasang pada 0,26 m dan ikan nike jenis ketiga ( Bililowa Putih) muncul pada hari Rabu tanggal 22 April 2020 bertepatan dengan 28 Syakbān 1441 H pada jam 17:00 WITA dengan kondisi air laut surut 0,44 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Kamis tanggal 23 April 2020 bertepatan dengan 29 Syakbān 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang 1,99 m pukul 11:00 WITA.

Pada periode bulan April kemunculan ikan nike berlangsung selama 6 hari dimana awal kemunculannya terjadi pada malam ke 23 bulan di langit atau pada periode fase bulan ketujuh Last Quarter / kuartal akhir.

**Tabel 4.9** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Mei

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Mei	Sabtu 16/05/20	18:30	Kamis 21/05/20	18:40	Jumat 22/05/20	16:10	Sabtu 23/05/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Mei	18:30 (1,50)	13:00 (0,82)	18:40(1,0 9)	03:00 (0,26)	16:10 (- 0,9)	04:00 (0,5)	10:00 (1,81)	04:00 (0,8)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Ramaḍān 1441	23/09/41		27/09/41		29/09/41		30/09/41		

Pada *tabel 4.9* periode bulan Mei ikan nike jenis pertama ( nike super ) muncul pada hari Sabtu tanggal 16 Mei 2020 atau bertepatan dengan 23 Ramaḍān 1441 H pada jam 18:30 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,50 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Kamis tanggal 21 Mei 2020 bertepatan dengan 27 Ramaḍān 1441 H pada jam 18:40 WITA dengan keadaan air pasang pada 1,09 m dan ikan nike jenis ketiga ( Bililowa Putih) muncul pada hari Jumat tanggal 22 Mei 2020 bertepatan dengan 29 Ramaḍān 1441 H pada jam 16:10 WITA dengan kondisi air laut surut -0,9 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Sabtu tanggal 23 Mei 2020 bertepatan dengan 30 Ramaḍān 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang 1,81 m pada pukul 10:00 WITA.

Pada periode ini kemunculan ikan nike berlangsung selama 7 hari dimana awal kemunculannya pada malam ke 23 bulan di langit pada periode fase bulan ketujuh atau Last Quarter / Kuartal Akhir.

**Tabel 4.10** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Juni

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Juni	Selasa, 16/06/20	18:15	Sabtu 20/06/20 20	18:00	Ahad 21/06/20	16:00	Senin 22/06/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Juni	18:15(1,7 6)	13:00 (0,47)	18:00 (1,17)	04:00 (0,2)	16:00 (0,42)	05:00 (0,10)	10:00 (1,72)	05:00 (0,8)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Syawāl 1441	24/10/41		28/10/41		29/10/41		30/10/41		

Pada *tabel 4.10* periode bulan Juni ikan nike jenis pertama ( nike super ) muncul pada hari Selasa tanggal 16 Juni 2020 atau bertepatan dengan 24 Syawāl 1441 H pada jam 18:15 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,76 m. Ikan nike jenis kedua ( bililowa koronga ) muncul pada hari Sabtu tanggal 20 Juni 2020 bertepatan dengan 28 Syawāl 1441 H pada jam 18:00 WITA dengan keadaan air pasang pada 1,17 m, dan ikan nike jenis ketiga ( bililowa Putih) muncul pada hari Ahad tanggal 21 Juni 2020 bertepatan dengan 29 Syawāl 1441 H pada jam 16:00 WITA dengan kondisi air laut surut 0,42 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Senin tanggal 22 Juni 2020 bertepatan dengan 30 Syawāl 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang dengan ketinggian 1,72 m pada pukul 10:00 WITA.

Pada periode bulan Juni kemunculan ikan nike berlangsung selama 6 hari dimana awal kemunculannya terjadi pada malam ke 24 bulan di langit yaitu pada periode fase bulan kedelapan ( bulan mati ) atau Waning Crescent.

*Tabel 4.11* Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Juli

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Juli	Selasa, 14/07/20	18:00	Ahad 19/07/2020	18:00	Senin 20/07/20	17:00	Selasa 21/07/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Juli	18:00(1,6 3)	23:00 (0,49)	18:00 (1,28)	15:00 (0,33)	17:00 (0,44)	04:00 (0,6)	13:00 (1,75)	03:00 (0,16) 15:00 (0,16)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Zulkaidah 1441	22/11/41		27/11/41		28/11/41		29/11/41		

Pada *tabel 4.11* periode bulan Juli ikan nike jenis pertama ( Nike super ) muncul pada hari Selasa tanggal 14 Juli 2020 atau bertepatan dengan 22 Żulkaidah 1441 H pada jam 18:00 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,63 m. Ikan nike jenis kedua ( bililowa koronga ) muncul pada hari Ahad tanggal 19 Juli 2020 bertepatan dengan 27 Żulkaidah 1441 H pada jam 18:00 WITA dengan keadaan air pasang pada 1,28 m, dan ikan nike jenis ketiga ( Bililowa Putih) muncul pada hari Senin tanggal 20 Juli 2020 bertepatan dengan 28 Żulkaidah 1441 H pada jam 17:00 WITA dengan kondisi air laut surut 0,44 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Selasa tanggal 21 Juli 2020 bertepatan dengan 29 Żulkaidah 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang dengan ketinggian 1,75 m pada pukul 13:00 WITA.

Pada periode bulan Juli kemunculan ikan nike berlangsung selama 7 hari dimana awal kemunculannya terjadi pada malam ke 22 di langit bertepatan dengan periode fase bulan ketujuh atau disebut Last Quarter / Kuartal Akhir.

**Tabel 4.12** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Agustus

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Agustus	Sabtu 15/08/20	18:15	Selasa 18/08/20 koronga campur putih	20:00	Rabu19/0 8/20	17:00	Kamis20/08/2 0	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Agustus	18:15 (1,70)	01:00 (0,41) 04:00 (0,41)	20:00 (1,81)	03:00 (0,12) 14:00 (0,12)	17:00(0,1 1)	03:00 (0,12) 14:00 (0,12)	10:00 (1,99)	05:00 (-05)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Zulhijah 1441	25/12/41		28/12/41		29/11/41		30/12/41		

Pada hari Sabtu 15 Agustus 2020 kemunculan ikan nike pertama (nike super) atau bertepatan dengan 25 Żulhijah 1441 H pada jam 18:15 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,70 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) yang bercampur dengan Nike jenis ketiga (bililowa koronga) muncul pada hari Selasa tanggal 18 Agustus 2020 bertepatan dengan 28 Żulhijah 1441 H pada jam 20:00 WITA dengan keadaan air surut pada 1,81 m, ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) muncul pada hari Rabu 19 Agustus bertepatan dengan 29 Żulhijah 1441 H pada jam 16:15 WITA dengan keadaan air laut surut pada 0,11 m. Dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Kamis tanggal 20 Agustus 2020 bertepatan dengan 30 Żulhijah 1441 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang dengan ketinggian 1,99 m pada pukul 10:00 WITA.

Pada periode bulan Agustus kemunculan ikan nike berlangsung selama 5 hari dimana awal kemunculannya terjadi pada malam ke 25 bulan di langit atau pada periode fase bulan kedelapan ( bulan mati ) atau Waning Crescent.

**Tabel 4.13** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike September

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
September	Kamis 10/09/20	18:30	Rabu, 16/09/20	18:15	Kamis 17/09/20	16:16	Jumat 18/09/20	Pagi - siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
September	18:30 (1,30)	06:00 (0,74)	18:15 (0,92)	03:00 (0,21)	16:00 (-0,11)	15:00 (0,0)	10:00 (1,75)	07:00 (0,15) 16:00 (0,15) 18:00 (0,15)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Muharam 1442	22/01/42		28/01/42		29/01/42		30/01/42		

Pada periode bulan September ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Kamis tanggal 10 September 2020 atau bertepatan dengan 22 Muharam 1442 H pada jam 18:30 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,30 m. Ikan nike jenis kedua ( bililowa koronga ) muncul pada hari Rabu tanggal 16 September 2020 bertepatan dengan 28 Muharam 1442 H pada jam 18:15 WITA dengan keadaan air surut pada 0,92 m dan ikan nike jenis ketiga (Bililowa Putih) muncul pada hari Kamis tanggal 17 September 2020 bertepatan dengan 29 Muharam 1442 H pada jam 16:16 WITA dengan kondisi air laut surut -0,11 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Jumat tanggal 18 September 2020 bertepatan dengan 30 Muharam 1442 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang dengan ketinggian 1,75 m pada pukul 10:00 WITA.

Pada periode bulan September kemunculan ikan nike berlangsung selama 8 hari, adapun awal kemunculannya terjadi pada malam 22 bulan di langit atau pada periode fase bulan ketujuh Last Quarter atau Kuartal Akhir.

**Tabel 4.14** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Oktober

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Oktober	Sabtu 10/10/20	18:08	Jumat 16/10/20	18:00	Sabtu 17/10/20	16:00	17/10/20 malam -Ahad pagi 18/10/20	malam- pagi	Tanggal 18 siang sudah di Sungai
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Oktober	18:08 (1,45)	07:00 (0,86)	18:00 (0,72)	16:00 (0,16)	16:00 (0,14)	04:00 (0,12)	11:00 (2,78)	17:00 (0,6)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Şafar 1442	22/02/42		28/02/42		29/02/42		01/03/42		

Pada periode bulan Oktober ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu tanggal 10 Oktober 2020 atau bertepatan dengan 22 Şafar 1442 H pada jam 18:08 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,45 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Jumat tanggal 16 Oktober 2020 bertepatan dengan 28 Şafar 1442 H pada jam 18:00 WITA dengan keadaan air pasang pada 0,72 m dan ikan nike jenis ketiga (Bililowa Putih) muncul pada hari Sabtu tanggal 17 Oktober 2020 bertepatan dengan 29 Şafar 1442 H pada jam 16:00 WITA dengan kondisi air laut surut 0,14 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari sabtu malam tanggal 17 oktober hingga Ahad pagi tanggal 18 Oktober 2020 bertepatan dengan 01 Rabīulawal 1442 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang maksimum selama periode bulan Oktober dengan ketinggian air laut 2,78 m pada pukul 11:00 WITA.

Adapun kemunculan ikan nike pada periode bulan Oktober berlangsung selama 8 hari, dimana awal kemunculan ikan nike terjadi pada periode malam ke 22 bulan di langit yaitu pada periode fase bulan ketujuh atau Last Quarter / Kuartal Akhir.

**Tabel 4.15** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike November

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
November	Sabtu 07/11/20	23:00	Sabtu, 14/11/20	18:10	Ahad 15/11/20	16:30	Senin 16/11/20	Pagi- siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
November	23:00 (1,10)	07:00 (0,75)	18:10(0,2 8)	03:00 (0,17)	16:30 (0,26)	16:00 (0,6)	10:00 (2,60)	04:00 (0,14)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Rabīulawal 1442	21/03/42		28/03/42		29/03/42		30/03/42		

Pada periode bulan November ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Sabtu tanggal 07 November 2020 atau bertepatan dengan 21 Rabīulawal 1442 H pada jam 23:00 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,10 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Sabtu tanggal 14 November 2020 bertepatan dengan 28 Rabīulawal 1442 H pada jam 18:10 WITA dengan keadaan air laut surut pada 0,28 m, dan ikan nike jenis ketiga (Bililowa Putih) muncul pada hari Ahad tanggal 15 November 2020 bertepatan dengan 29 Rabīulawal 1442 H pada jam 16:30 WITA dengan kondisi air laut surut 0,06 m, kemudian ikan nike kembali menuju sungai pada hari Senin tanggal 16 November 2020 bertepatan dengan 30 Rabīulawal 1442 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang 2,60 m pada pukul 10:00 WITA.

Adapun kemunculan ikan nike pada periode bulan November berlangsung selama 9 hari dimana awal kemunculannya terjadi pada malam ke 21 bulan di langit atau pada periode fase bulan ketujuh atau Last Quarter / Kuartal Akhir.

**Tabel 4.16** Kemunculan dan Berakhirnya Ikan Nike Desember

Bulan	Kemunculan Ikan nike						Berakhirnya Ikan nike		Ket
	Nike Pertama	Jam	Nike Kedua	Jam	Nike Ketiga	Jam	Kembali menuju sungai	Waktu	
Desember	Senin 7/12/20	18:20	Ahad, 13/12/20	19:15	Senin 14/12/20	17:00	Selasa 15/12/20	Pagi- siang	
<b>Pasang Surut air lautnya</b>									
Desember	18:20 (1,25)	22:00 (0,84)	19:15 (1,35)	16:00 (0,21)	17:00 (0,32)	16:00 (0,15)	10:00 (2,72)	16:00- 17:00 (0,35)	
<b>Bulan Hijriahnya</b>									
Rabī'ul Ākhir 1442	21/04/42		27/04/42		28/04/42		29/04/42		

Pada periode bulan Desember ikan nike jenis pertama (nike super) muncul pada hari Senin tanggal 07 Desember 2020 atau bertepatan dengan 21 Rabiulakhir 1442 H pada jam 18:20 WITA dengan kondisi air laut pasang 1,25 m. Ikan nike jenis kedua (bililowa koronga) muncul pada hari Ahad tanggal 13 Desember 2020 bertepatan dengan 27 Rabī‘ul Ākhir 1442 H pada jam 19:15 WITA dengan keadaan air laut surut pada 1,35m dan ikan nike jenis ketiga (bililowa Putih) muncul pada hari Senin tanggal 14 Desember 2020 bertepatan dengan 28 Rabī‘ul Ākhir 1442 H pada jam 17:00 WITA dengan kondisi air laut surut 0,32 m dan ikan nike kembali menuju sungai pada hari Selasa tanggal 15 Desember 2020 bertepatan dengan 29 Rabī‘ul Ākhir 1442 H pada pagi hingga siang hari dimana air laut mengalami pasang maksimum pada periode bulan Desember yaitu dengan ketinggian air laut 2,72 m pada pukul 10:00 WITA.

Kemunculan ikan nike pada periode bulan Desember ini berlangsung selama 8 hari. Adapun awal kemunculannya terjadi pada malam ke 21 bulan di langit atau pada periode fase bulan ketujuh (Last Quarter atau Kuartal Akhir).

Dari *tabel 4.6 – 4.16* di atas dapat diketahui bahwa posisi fase bulan saat kemunculan ikan nike rata – rata terjadi pada fase-fase akhir bulan (fase ketujuh / Last Quarter – Kuartal Akhir dan fase ke delapan / bulan mati – Waning Crescent ) fase ketujuh terjadi sebanyak 7 kali dalam periode 7 bulan yaitu pada bulan April, Mei, Juli, September, Oktober, November dan Desember 2020. Fase kedelapan terjadi sebanyak 5 kali yaitu pada bulan Januari, Februari, Maret, Juni dan Agustus 2020.

Penjelasan sebelumnya pada *gambar 4.1, 4.2* dan *gambar 4.3* bahwa setiap periode fase bulan new moon / awal bulan dan fase full moon / pertengahan bulan ( purnama ) kondisi air laut terjadi pasang maksimum, hal itu disebabkan oleh efek gravitasi bulan diperkuat oleh gravitasi Matahari yang posisinya hampir segaris dengan bulan sehingga ada hubungan awal bulan Hijriah dengan pasang maksimum, karena setiap pada fase awal bulan Hijriah kondisi air laut pasti mengalami pasang maksimum.

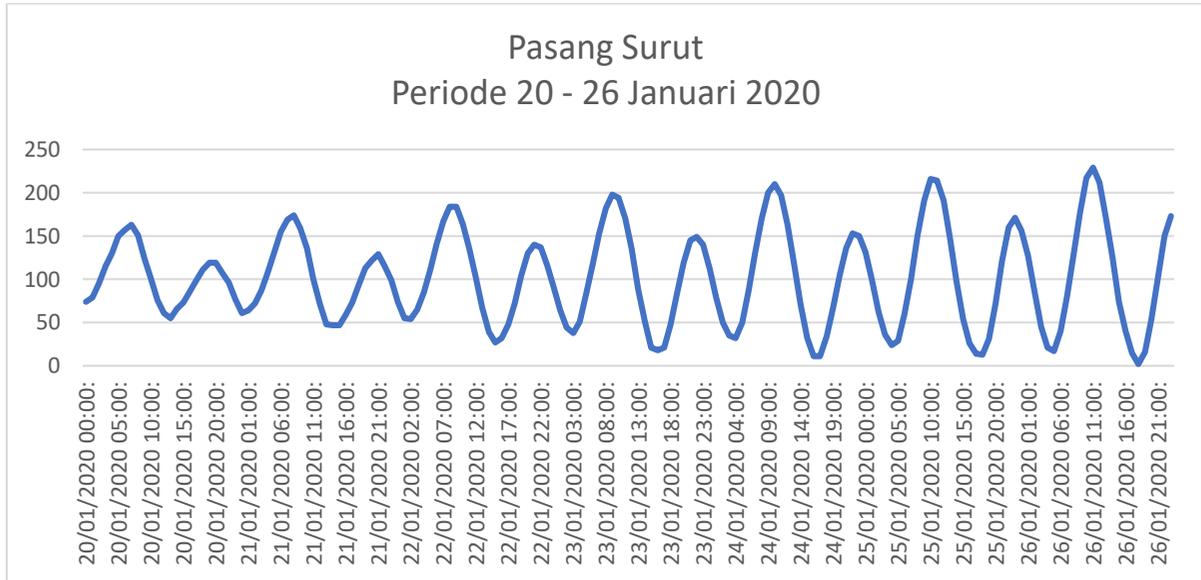
Namun demikian keadaan pasang air laut yang terjadi secara berulang pada periode bulan saat kemunculan ikan nike bukan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kemunculan ikan nike tapi kondisi air pasang tersebut membantu cepatnya ikan nike migrasi menuju sungai karena terbawa oleh arus air pasang air laut dan saat ikan nike kembali menuju sungai saat kondisi air laut pasang ini akan

membantu proses cepatnya ikan nikel menuju sungai. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar<sup>1</sup> di bawah ini :

---

<sup>1</sup> Semua gambar ini diolah dengan menggunakan Microsoft Excel. Adapun data mentah pasang surut air laut dengan Kode Stasiun : 0120AGRK02 Nama Stasiun: Anggrek Koordinat: 0.858804, 122.7951, Lokasi: DITJEN HUBLA - UPP Kelas III Anggrek Gorontalo Tahun 2020 penulis peroleh dari Badan Informasi Geospasial Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong, Kab. Bogor, Jawa Barat" Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika, dengan didukung oleh data Fase bulan yang diambil dari data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) serta aplikasi Phases Moon Android.

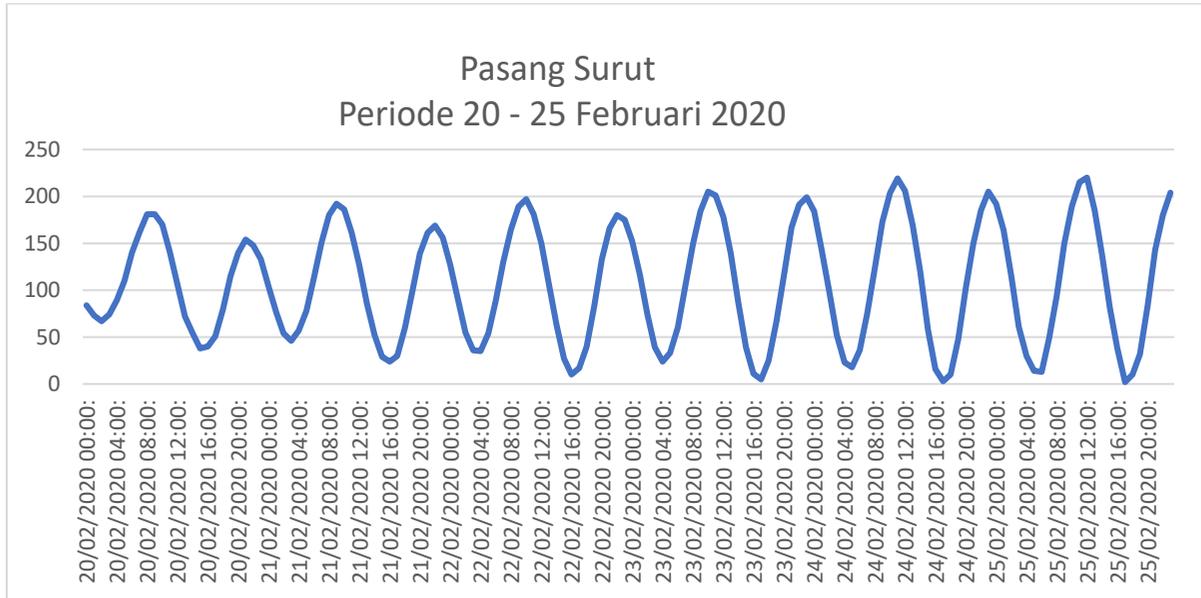
**Gambar 4.6** Pasang Surut Periode Januari 2020



Dari *gambar 4.6* di atas dapat dilihat variasi elevasi air laut berbeda setiap harinya, pada saat kemunculan ikan nike kondisi air laut mengalami pasang dengan elevasi yang berbeda – beda pula, seperti pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama air laut pasang dengan ketinggian (1,11 m), pada kemunculan ikan nike jenis ketiga air pasang pada ketinggian (1,30 m) adapun saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut pada posisi surut (0,11 m) hal ini menunjukkan pada saat kemunculan ikan nike tidak selalu pada saat air laut terjadi pasang, kadang juga pada saat surut sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali pasang (2,16 m) hal ini membantu cepatnya proses migrasi ikan nike menuju sungai karena terbawa oleh arus ombak pasang.

Sementara pada *gambar 4.6* di atas dapat dilihat pula pasang maksimum air laut itu terjadi pada tanggal 26/01/2020 pada Jam 11:00 WITA dengan ketinggian air laut 2,29 m dimana pada hari ini merupakan fase bulan New Moon tepatnya pada Awal bulan Jumādilakhir 1441 H.

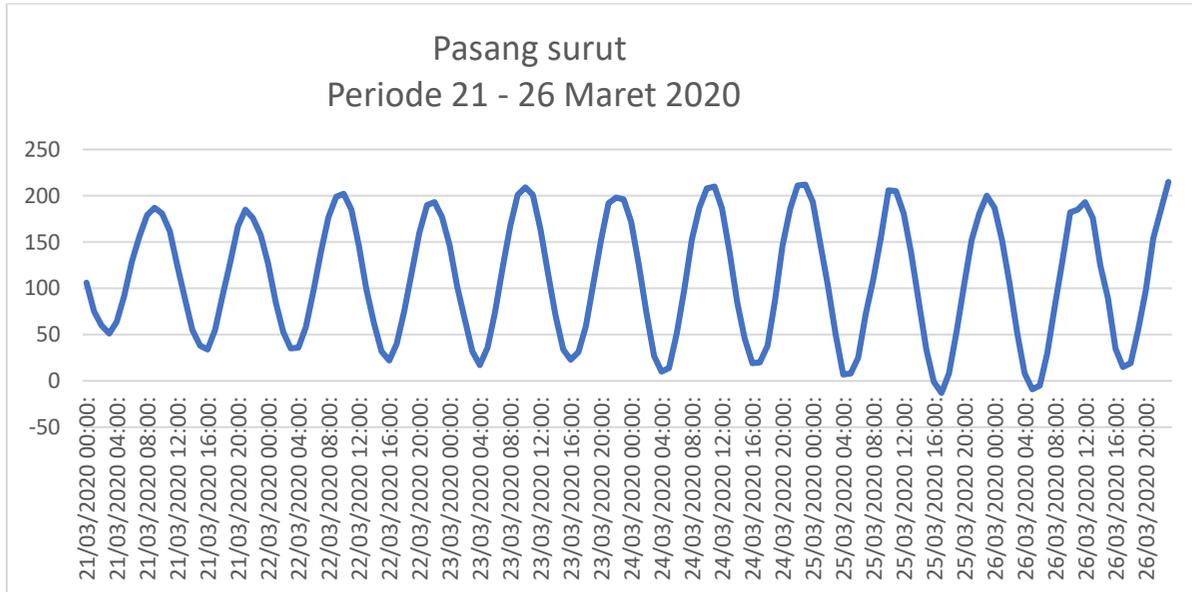
**Gambar 4.7** Pasang Surut Periode Februari 2020



Pada *gambar 4.7* saat kemunculan ikan nike bulan Februari di atas dapat dilihat pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama kondisi air laut terjadi pasang (1,15m) pada saat kemunculan jenis ikan nike ketiga posisi air laut surut (0,84 m) dan saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut masih dalam keadaan surut (0,39 m) sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut pada posisi pasang (2,19 m).

Adapun pada tanggal 25/02/2020 Jam 12:00 WITA air laut terjadi pasang maksimum dengan ketinggian air laut (2,20 m) tepatnya pada fase bulan New Moon yaitu pada saat Awal Bulan Rajab 1441 H.

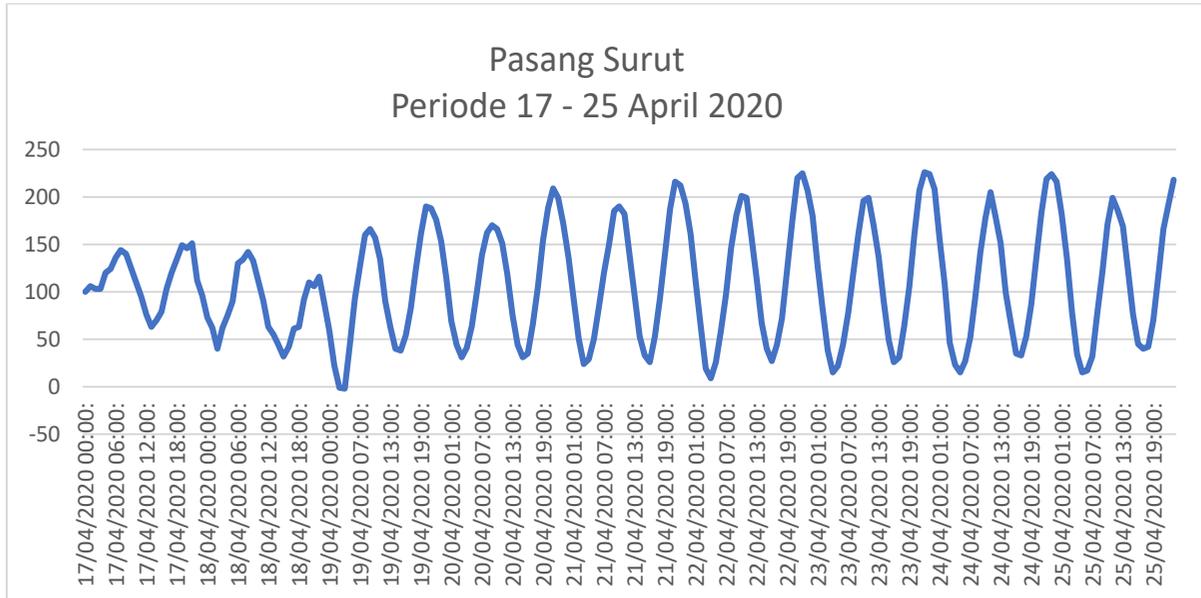
**Gambar 4.8** Pasang Surut Periode Maret 2020



Saat kemunculan ikan nike jenis pertama pada tanggal 21/02/2020 air laut pasang (1,87 m) saat kemunculan ikan nike jenis kedua air laut terjadi pasang (1,18 m) dan pada saat kemunculan ikan nike jenis ketiga kondisi air laut dalam keadaan surut (0,23 m) sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali pasang (2,10 m).

Pada tanggal 26/03/2020 pada Jam 23:00 WITA air laut terjadi pasang maksimum dengan ketinggian (2,15 m) dimana pada saat ini merupakan fase bulan New Moon atau pada saat awal bulan Syakbān 1441 H.

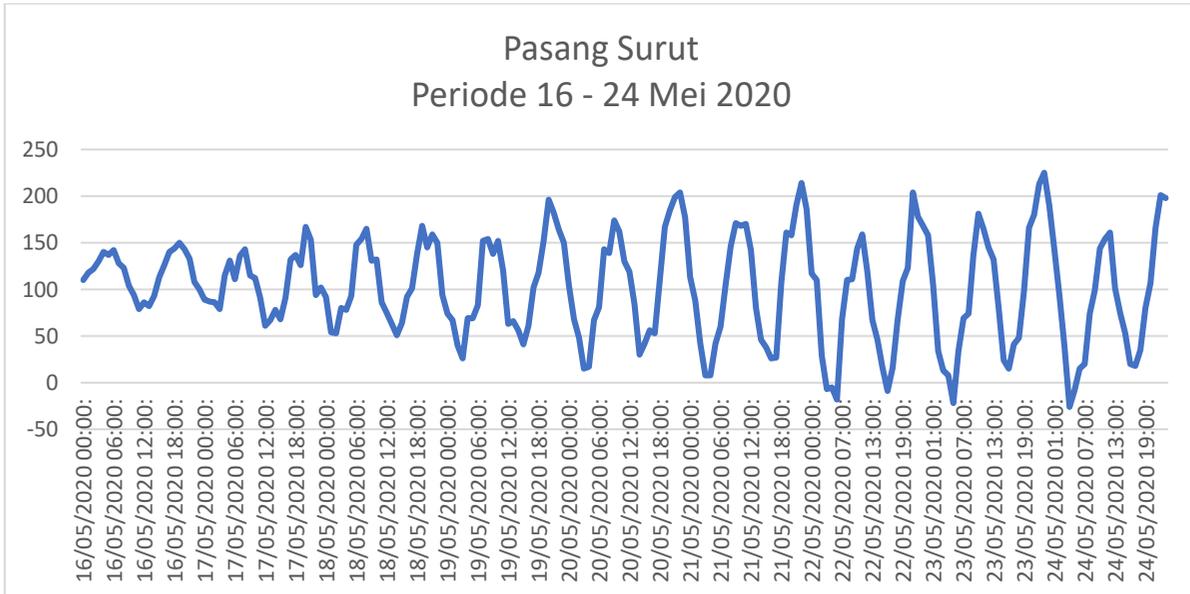
**Gambar 4.9** Pasang Surut Periode 2020



Pada periode ini pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama kondisi air laut pasang (1,49 m), pada saat kemunculan ikan nike jenis kedua tanggal 21/04/2020 kondisi air laut dalam keadaan surut (0,44 m) dan saat kemunculan ikan nike jenis ketiga pada tanggal 22/04/2020 air laut masih pada posisi surut (0,44 m) kemudian pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut terjadi pasang dengan ketinggian air laut (1,99 m).

Adapun pada tanggal 24/04/2020 pada Jam 22:00 WITA air laut pada posisi pasang (2,19 m) dimana saat ini pada fase bulan New Moon.

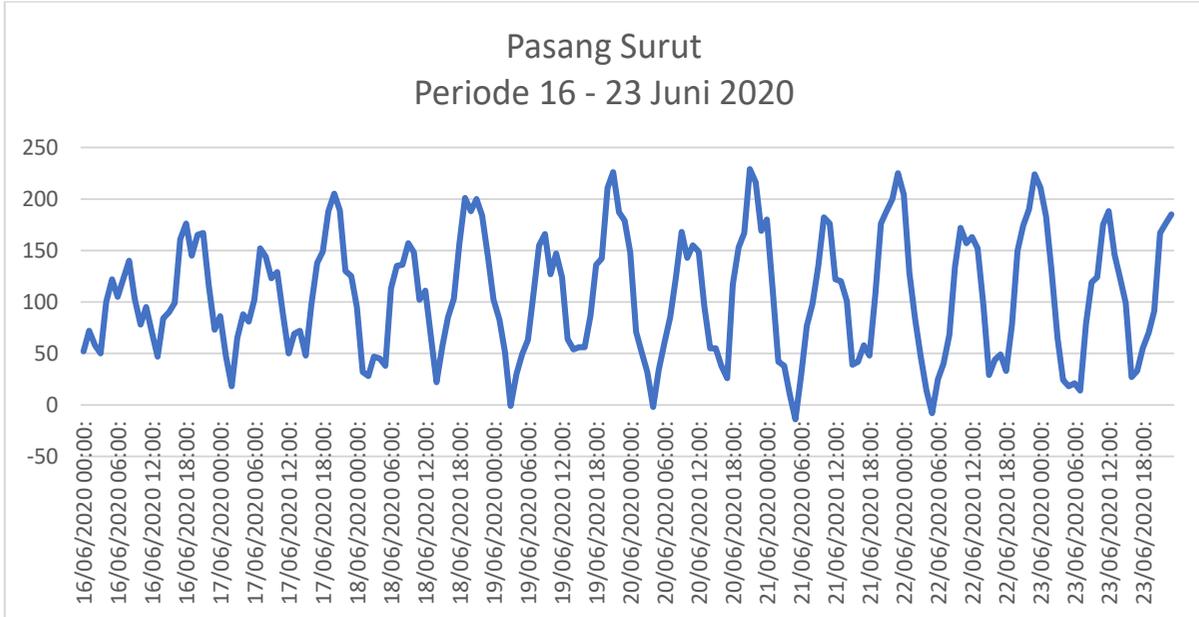
**Gambar 4.10** Pasang Surut Periode Mei 2020



Kondisi air laut pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama pada periode ini adalah pasang (1,50 m), pada saat kemunculan jenis kedua air laut masih dalam keadaan pasang (1,09 m) dan saat kemunculan ikan nike jenis ketiga terjadi surut air laut (0,9 m) sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali pasang pada (1,81 m).

Pada tanggal 23/05/2020 pada Jam 23:00 WITA terjadi pasang maksimum dengan ketinggian air laut (2,25 m) dimana pada saat pada fase bulan New Moon.

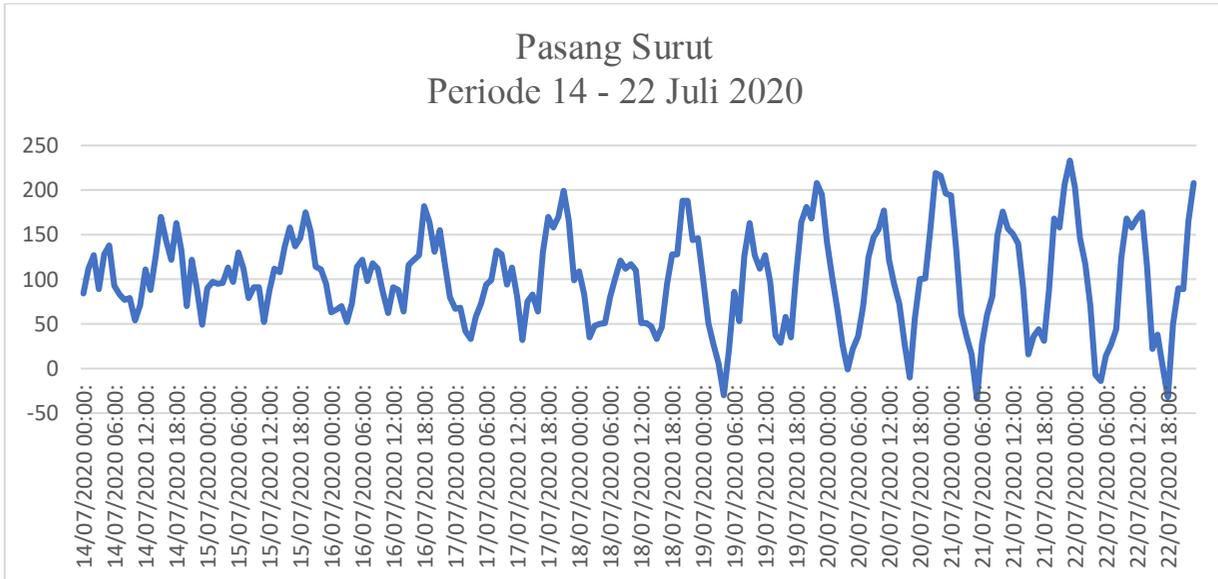
**Gambar 4.11 Pasang Surut Periode Juni 2020**



Pada periode ini saat kemunculan ikan nike jenis pertama terjadi pasang air laut pada (1,76 m), saat kemunculan ikan nike jenis kedua air laut masih dalam keadaan pasang (1,17 m) dan saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut mengalami surut (0,42 m) sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali mengalami pasang pada ketinggian (1,72 m).

Padatanggal 20/06/2020 Jam 21:00 WITA air laut terjadi pasang maksimum dengan ketinggian (2,29 m) hal ini tepat pada fase bulan New Moon.

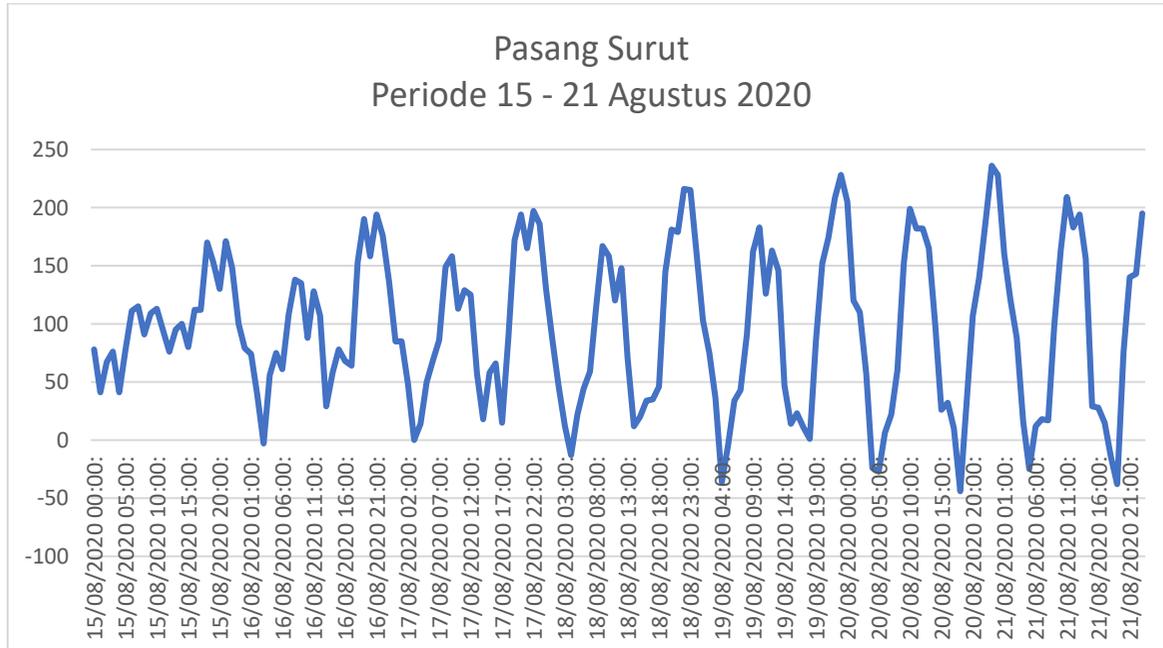
**Gambar 4.12** Pasang Surut Periode Juli 2020



Pada periode kemunculan ikan nike Juli saat kemunculan ikan nike jenis pertama air laut dalam keadaan pasang (1,63 m), saat kemunculan ikan nike jenis kedua air laut masih terjadi pasang (1,28 m) dan saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut mengalami surut (0,44 m) sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali pasang pada ketinggian (1,33 m).

Pada periode ini tepatnya pada tanggal 21/07/2020 jam 23:00 WITA terjadi pasang maksimum pada ketinggian (2,33 m) dimana saat ini pada fase bulan New Moon.

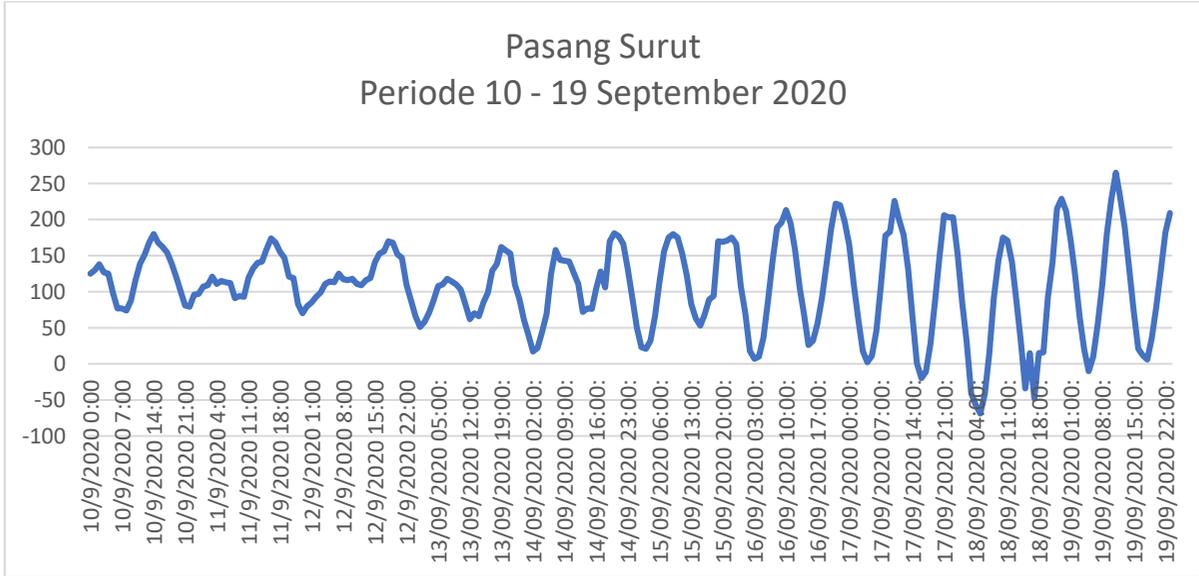
**Gambar 4.13** Periode Agustus 2020



Pada *gambar 4.13* di atas dapat dilihat variasi elevasi air laut yang setiap harinya saat kemunculan ikan nike berbeda, hal itu dapat dilihat pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama kondisi elevasi air laut terjadi pasang (1,87 m), saat kemunculan ikan nike jenis kedua elevasi air laut masih pasang (1,81 m) dan pada saat kemunculan ikan nike jenis ketiga elevasi air laut mengalami surut (0,11 m). sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai elevasi air laut kembali pasang (1,99 m).

Pada tanggal 20/08/2020 Jam 23:00 WITA elevasi air laut meningkat pasang maksimum pada ketinggian (2,36 m) hal ini terjadi bertepatan dengan fase bulan New Moon.

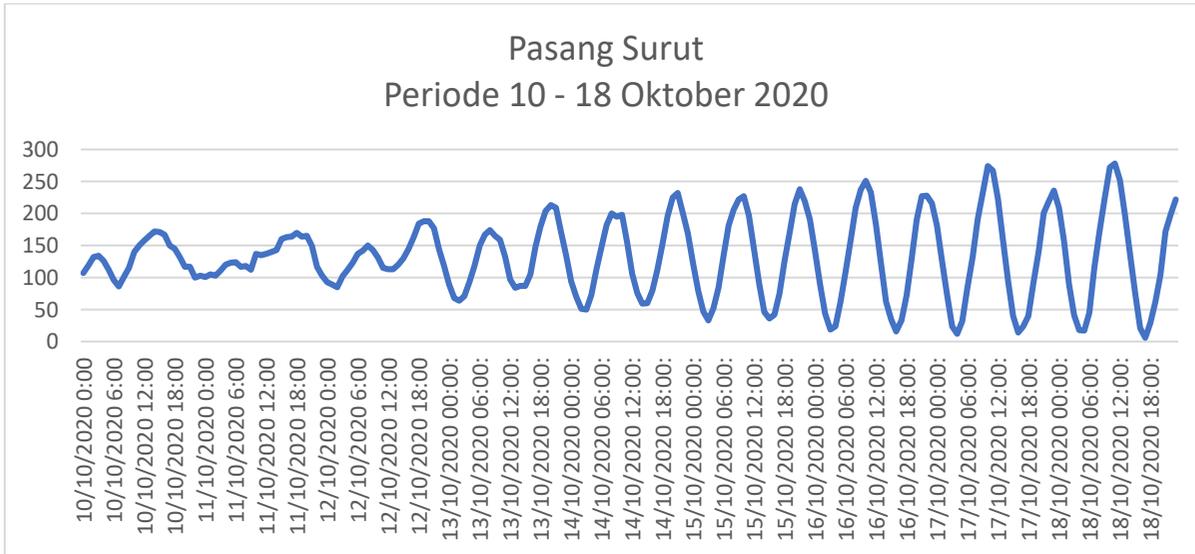
**Gambar 4.14 Pasang Surut Periode September 2020**



Pada periode ini kemunculan ikan nike jenis pertama air laut dalam keadaan pasang (1,30 m) kemunculan ikan nike jenis kedua air laut mengalami surut (0,92 m) dan pada saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut bahkan surut mencapai (-0,11 m). sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali terjadi pasang (1,75 m).

Adapun pada tanggal 19/09/2020 pada jam 11:00 WITA terjadi pasang maksimum air laut pada ketinggian (2,65 m) dimana pada saat ini pada fase bulan New Moon atau bertepatan dengan awal bulan Şafar 1442 H.

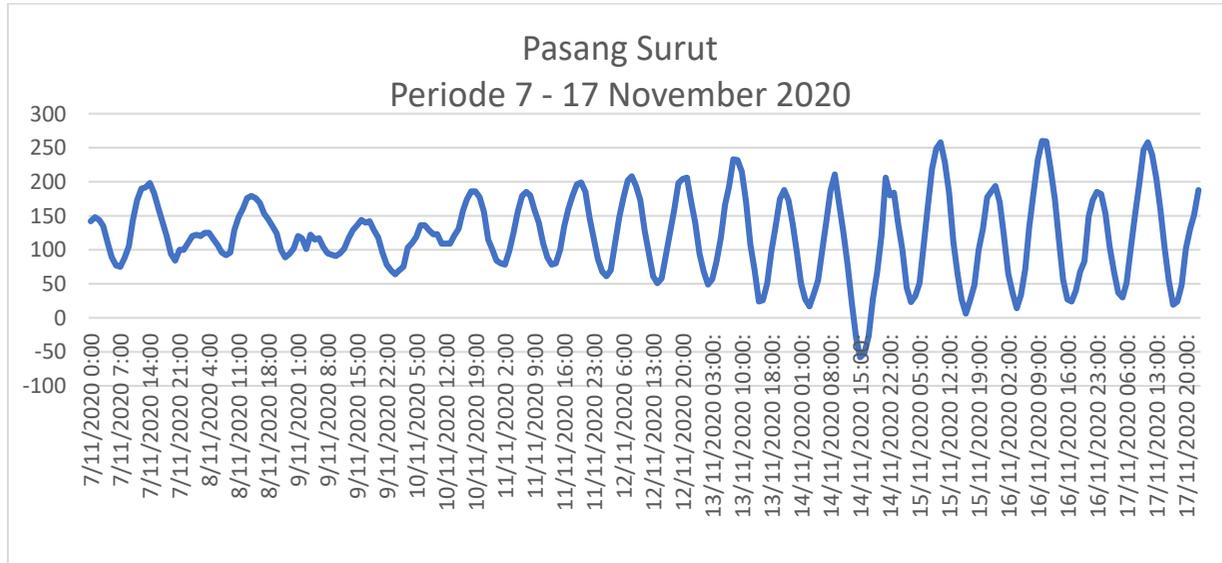
**Gambar 4.15** Pasang Surut Periode Oktober 2020



Pada periode ini kondisi air laut pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama terjadi pasang (1,45 m), pada saat kemunculan ikan nike jenis kedua air laut terjadi surut pada (0,72 m) dan pada saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut masih pada posisi surut terendah (0,14 m) adapun pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali terjadi pasang dengan ketinggian air laut (2,78 m).

Sementara pada tanggal 18/10/2020 pada jam 11:00 WITA air laut terjadi pasang maksimum pada ketinggian (2,78 m) dimana pada saat ini fase bulan New Moon atau bertepatan dengan awal bulan Rabīulawal 1442 H.

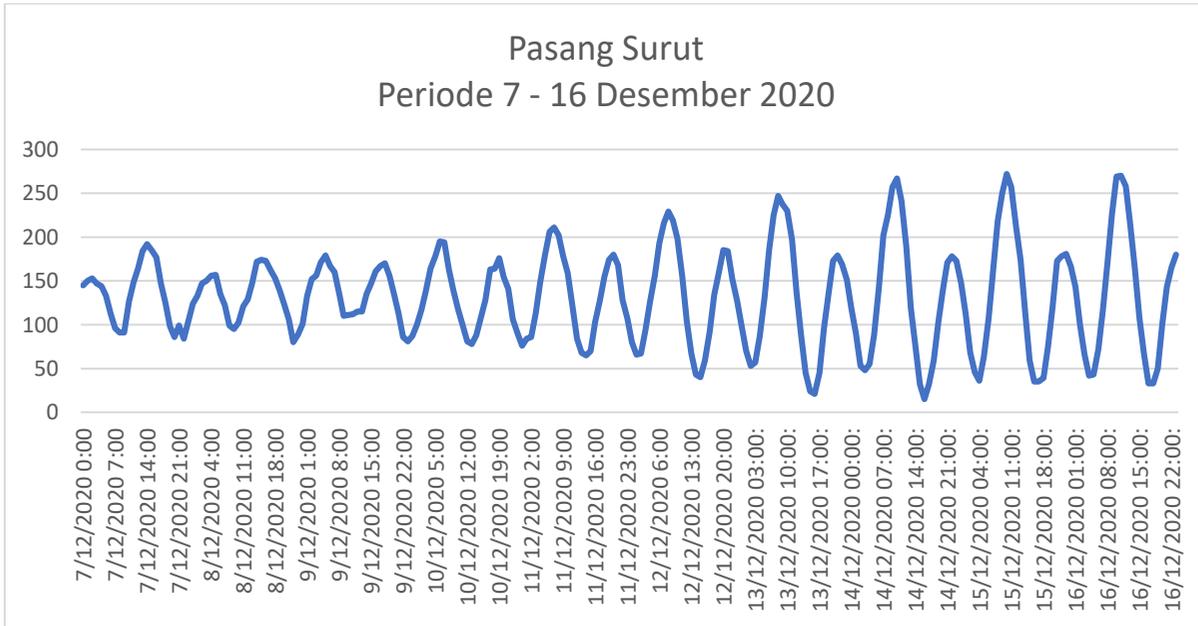
**Gambar 4.16** Pasang Surut Periode November 2020



Pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama pada periode ini air laut pada pasang (1,10 m) pada saat kemunculan ikan nike jenis kedua air laut mengalami surut (0,28 m) dan pada saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut lebih surut lagi (0,26 m) adapun pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali terjadi pasang pada ketinggian air laut (2,60 m).

Sementara pada tanggal 16/11/2020 pada jam 10:00 WITA air laut kembali terjadi pasang maksimum pada periode ini dengan ketinggian air laut (2,60 m) bertepatan dengan posisi fase bulan New Moon.

**Gambar 4.17** Pasang Surut Periode Desember 2020



Pada *gambar 4.17* terakhir di atas dapat diketahui pada saat kemunculan ikan nike jenis pertama air laut terjadi pasang (1,25 m) pada saat kemunculan ikan nike jenis kedua kembali terjadi pasang (1,35 m), dan pada saat kemunculan ikan nike jenis ketiga air laut terjadi surut dengan rendah surut (0,32 m) sementara pada saat ikan nike kembali menuju sungai air laut kembali terjadi pasang pada ketinggian air laut (2,72 m).

Pada saat terjadi fase bulan New Moon air laut mengalami pasang maksimum pada ketinggian (2,72 m) yaitu pada tanggal 15/12/2020 jam 10:00 WITA

Dari seluruh penjelasan pada grafik di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kondisi air laut di setiap kemunculan ikan nike jenis pertama, kedua dan ketiga tidak selalu pada kondisi pasang, tetapi kemunculannya juga saat kondisi surut. Sekalipun demikian fakta alamiah menyebutkan bahwa persentasi migrasi ikan nike menuju Sungai saat kondisi pasang lebih banyak terjadi dibandingkan dengan saat kondisi surut.

Pada kondisi itu ( pasang ) posisi bulan pada fase Last Quarter/kuartal Akhir atau sebutan masyarakat Gorontalo bulan gelap/bulan Mati. Hal ini senada dengan pengakuan para nelayan bahwa saat terjadinya migrasi ikan nike dari laut menuju sungai, kondisi air laut cenderung dalam

keadaan pasang, sekaligus kondisi ini membantu proses migrasi itu dan perkembangannya di Sungai.

Berbeda halnya dengan posisi fase bulan New Moon pada awal bulan Hijriah, dimana air laut cenderung terjadi pasang maksimum. Saat itu Bumi, Bulan dan Matahari berada pada satu garis lurus, yang dalam ilmu astronomi fenomena ini disebut dengan “pasang purnama” (*spring tide*). Sementara itu saat kondisi fase bulan Last Quarter/Kuartal Akhir atau sebutan masyarakat Gorontalo bulan gelap/bulan mati bersamaan dengan terjadinya proses migrasi ikan nike menuju Sungai, kondisi ini disebut dengan “Pasang Laut Perbani” (*neap tide*) dimana Bumi, Bulan dan Matahari membentuk sudut tegak lurus atau Pasang Laut Purnama (*spring tide*).

**Tabel 4.17 Pasang Surut Air Laut Awal bulan Versi Ikan Nike<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Pasang air laut pada bulan **Januari** 2020 terjadi pada pukul 11:00 dengan ketinggian 2,29 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 18:00 dengan ketinggian 0,2 m. Awal bulan Jumādilakhir 1441 versi ikan nike terjadi pada 26 Januari 2020. Pasang air laut pada bulan **Februari** 2020 terjadi pada pukul 12:00 dengan ketinggian 2,06 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 17:00 dengan ketinggian 0,2 m. Awal bulan Rajab 1441 versi ikan nike terjadi pada 25 Februari 2020. Pasang air laut pada bulan **Maret** 2020 terjadi pada pukul 10:00 dengan ketinggian 2,06 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 16:00 dengan ketinggian -0,1 m. Awal bulan Syakbān 1441 versi ikan nike terjadi pada 25 Maret 2020. Pasang air laut pada bulan **April** 2020 terjadi pada pukul 23:00 dengan ketinggian 2,24 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 05:00 dengan ketinggian 0,15 m. Awal bulan Ramaḍān 1441 versi ikan nike terjadi pada 24 April 2020. Pasang air laut pada bulan **Mei** 2020 terjadi pada pukul 22:00 dengan ketinggian 2,01 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 05:00 dengan ketinggian -0,8 m. Awal bulan Syawāl 1441 versi ikan nike terjadi pada 24 Mei 2020. Pasang air laut pada bulan **Juni** 2020 terjadi pada pukul 00:00 dengan ketinggian 2,11 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 07:00 dengan ketinggian 0,14 m. Awal bulan Żulkaidah 1441 versi ikan nike terjadi pada 23 Juni 2020. Pasang air laut pada bulan **Juli** 2020 terjadi pada pukul 23:00 dengan ketinggian 2,08 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 17:00 dengan ketinggian 0,3 m. Awal bulan Żulhijah 1441 versi ikan nike terjadi pada 22 Juli 2020. Pasang air laut pada bulan **Agustus** 2020 terjadi pada pukul 20:00 dengan ketinggian 2,28 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 06:00 dengan ketinggian 0,12 m. Awal bulan Muharam 1442 versi ikan nike terjadi pada 21 Agustus 2020. Pasang air laut pada bulan **September** 2020 terjadi pada pukul 00:00 dengan ketinggian 2,12 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 18:00 dengan ketinggian 0,6 m. Awal bulan Safar 1442 versi ikan nike terjadi pada 19 September 2020. Pasang air laut pada bulan **Oktober** 2020 terjadi pada pukul 11:00 dengan ketinggian 2,78 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 17:00 dengan ketinggian 0,6 m. Awal bulan Rabiūawal 1442 versi ikan nike terjadi pada 18 Oktober 2020. Pasang air laut pada bulan **November** 2020 terjadi pada pukul 11:00 dengan ketinggian 2,58 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 17:00 dengan ketinggian 0,6 m. Awal bulan Rabiūlawal 1442 versi ikan nike terjadi pada 17 November 2020 dan Pasang air laut pada bulan **Desember** 2020 terjadi pada pukul 11:00 dengan ketinggian 2,70 m, sedangkan surut air laut terjadi pada 17:00-18:00 dengan ketinggian 0,33 m. Awal bulan Jumādilawal 1442 versi ikan nike terjadi pada 16 Desember 2020.

Bulan	Awal Bulan Versi Ikan Nike	Pasang Air Laut	Surut Air Laut
Januari	26-01-2020	11:00 (2,29)	18:00 (0,2)
Februari	25-02-2020	12:00 (2,20)	17:00 (0,2)
Maret	25-03-2020	10:00 (2,06)	16:00 (-0,1)
April	24-04-2020	23:00 (2,24)	05:00 (0,15)
Mei	24-05-2020	22:00 (2,01)	05:00 (-0,8)
Juni	23-06-2020	00:00 (2,11)	07:00 (0,14)
Juli	22-07-2020	23:00 (2,08)	17:00 (0,3)
Agustus	21-08-2020	20:00 (2,28)	06:00 (0,12)
September	19-09-2020	00:00 (2,12)	18:00 (0,6)
Oktober	18-10-2020	11:00 (2,78)	17:00 (0,6)
November	17-11-2020	11:00 (2,58)	17:00 (0,19)
Desember	16-12-2020	11:00 (2,70)	17:00-18:00 (0,33)

*Tabel 4.17* Pasang Surut Air Laut Awal bulan Versi Ikan Nike

Adapun awal bulan berdasarkan fenomena ikan nike seperti di lihat pada *tabel 4.17* di atas bahwa kondisi pasang

surut air laut terjadi secara konstan setiap periode bulannya dengan waktu yang sama dan ketinggian air laut rata – rata hampir sama pada saat menjelang dan pada saat terjadi awal bulan menurut versi fenomena ikan nike ( new moon ). Ini berarti rata – rata pada saat awal bulan / new moon kondisi air laut pada posisi pasang maksimum.

#### **B. Analisis Astronomi Terhadap Fenomena Kemunculan Ikan Nike Dijadikan sebagai Penentuan Awal Bulan Hijriah**

Perkembangan informasi yang semakin pesat mendorong manusia untuk terus mencari kebenaran yang bergantung pada hipotesis yang ada untuk membuktikan spekulasi baru atau menegaskan hipotesis lama. Masyarakat pada era sekarang ini jauh lebih dinamis dalam mengeksplorasi suatu pengetahuan secara ilmiah. Upaya yang demikian harus dilakukan secara logis dan epistemologis secara konsisten.<sup>2</sup>

Sebuah pengetahuan perlu diuji keabsahannya untuk menjadi sebuah ilmu. Epistemologi merupakan cabang filsafat yang membahas tentang keabsahan suatu pengetahuan sehingga membawa kepada pemahaman kebenaran. Epistemologi secara konsisten menjadi hal yang cukup signifikan untuk digunakan, karena akan terbentuk

---

<sup>2</sup> Parida, *Konstruksi Epistemologi Ilmu Pengetahuan*, Jurnal Filsafat Indonesia, 274, Vol 4 No 3 Tahun 2021

informasi dan hipotesis dari masyarakat sehingga menjadi premis materi.<sup>3</sup>

Fenomena kemunculan ikan nike di Gorontalo termasuk hal yang menarik untuk dibuktikan secara ilmiah. Di antara keunikannya *Pertama*, bagi masyarakat Gorontalo ikan nike termasuk jenis ikan yang keberadaannya sangat misteri. Berasal dari sungai tanpa diketahui asal usulnya kemudian selaput ikan nike yang membentuk bola digiring arus menuju lautan sampai kemudian pecahnya di laut. Asal usul jenis ikan ini tidak ada satu pun yang mengetahui sekalipun ikhtiar untuk meneliti sudah dilakukan tapi gagal menemukan jawabannya. *Kedua*, bagi masyarakat Gorontalo ikan nike dijadikan penanda awal bulan hijriah. Asumsi ini lebih disebabkan oleh fenomena ikan nike yang hanya muncul pada saat bulan memasuki fase-fase akhir yang terjadi secara ajek. Sehingga ketika ikan nike berakhir menjadi tanda pergantian bulan hijriah. Fenomena yang terus menerus ini menjadi standar kebenaran yang membentuk pengetahuan masyarakat menjadi rasional dan empiris.

Di samping itu asumsi bahwa ikan nike menjadi penanda awal bulan hijriah bagi masyarakat Gorontalo unsur kebenarannya terbukti melalui teori korespondensi. Teori ini mengatakan bahwa keadaan benar itu apabila ada kesesuaian antara arti yang dimaksud oleh suatu pernyataan atau pendapat dengan objek yang dituju oleh pernyataan

---

<sup>3</sup> Parida, *Kontruksi Epistemologi Ilmu Pengetahuan*

(kesesuaian antara teori dan realita).<sup>4</sup> Itu artinya ikan nike yang muncul di setiap akhir bulan dan terjadi secara ajek sebagai penanda masuknya bulan baru, secara faktual terbukti, terjadi dan realistis. Demikian pula jika digunakan teori koherensi yang dalam teorinya berbunyi sebuah kebenaran itu diambil berdasarkan hubungan antara putusan yang baru dengan putusan-putusan lainnya yang telah kita ketahui dan akui kebenarannya terlebih dahulu.<sup>5</sup> Itu artinya ikan nike yang menjadi penanda awal bulan kebenarannya tidak hanya kebenaran kesesuaian antar pernyataan dan realita tapi didukung oleh pernyataan kebenaran lain di antaranya perhitungan kriteria baru MABIMS.

Berdasarkan penjelasan di atas, fenomena kemunculan ikan nike yang dijadikan sebagai penentuan awal bulan hijriah tidak hanya bersifat keyakinan semata dari masyarakat setempat. Namun, terdapat beberapa fakta ilmiah yang terbukti keakuratannya, sehingga pengetahuan masyarakat Gorontalo terkait fenomena kemunculan ikan nike yang dijadikan sebagai penentuan awal bulan hijriah tersebut tidak sebatas dogma atau mitos yang diyakini kebenarannya secara turun-temurun. Pengetahuan masyarakat Gorontalo tersebut merupakan sebuah ilmu yang bersumber dari pengalaman (empiris) yang senantiasa dialami secara berulang-ulang dan periodenya berjalan secara konsisten.

---

<sup>4</sup> Arifin Banasuru, *Filsafat dan Filsafat Ilmu*, Penerbit, Al-Fabeta, Bandung 2005, 115

<sup>5</sup> *Filsafat dan Filsafat Ilmu*, 115

Kajian ini berfokus pada analisis keakuratan munculnya ikan nike di Gorontalo yang diyakini sebagai penanda awal bulan Hijriah dengan pendekatan Ilmu astronomi. Sebagaimana diketahui bahwa ikan nike dan ilmu astronomi adalah dua objek yang berbeda. Kajian munculnya ikan nike sebagai penanda masuknya awal bulan Hijriah bagi masyarakat Gorontalo hakikatnya adalah kajian yang berorientasi pada unsur sosiologis, budaya, tradisi, kearifan lokal atau etnoastronomi. Sementara itu kajian Ilmu astronomi lebih fokus pada unsur eksperimentalnya yang berbasis pada data, metodologi rasional dan hasil sebagai fakta kebenaran empiris.

Kajian ikan nike sebagai penanda awal bulan sekalipun pada kenyataannya sebagai kajian budaya yang berbasis pada tradisi dan keyakinan masyarakat akan tetapi ketika diuji keakuratannya dengan ilmu Astronomi terbukti secara ilmiah sebagai fakta rasional empirik. Fakta ilmiah astronomis dengan menggunakan 3 teori pendekatan yaitu (pasang surut, fase bulan dan Kriteria Baru MABIMS) menyimpulkan bahwa keyakinan masyarakat Gorontalo itu memiliki relevansi akurat dengan perhitungan astronomi.

*Keakuratan pertama* bahwa Fenomena ketidakmunculan ikan nike dijadikan penentuan awal bulan Hijriah jika dikaji dalam pendekatan astronomi akan sesuai dengan keadaan fase bulan. Dimana bulan mati adalah fase-fase dimana berakhirnya bulan kemudian akan muncul bulan baru atau awal bulan/new moon.

*Keakuaratan kedua*, kemunculan ikan nike pada saat fase-fase bulan mati akan sesuai dengan kondisi pasang surut air laut, dimana kemunculan ikan nike rata-rata terjadi pada saat posisi air laut pasang maksimum meskipun sebenarnya pasang air laut bukan merupakan faktor utama penyebab kemunculan ikan nike. Akan tetapi sebagai penunjang mempermudah pola penyebaran ikan nike di laut. Namun Keadaan pasang maksimum yang terjadi tersebut ini akan bersesuaian dengan keadaan fase bulan dimana pada saat fase bulan mati dan memasuki bulan baru / new moon maka kondisi air laut akan mengalami pasang maksimum ini disebabkan akibat gaya tarik menarik gravitasi bumi terhadap bulan dan Matahari.

*Keakuratan ketiga* adalah awal bulan versi ikan nike selama 12 bulan jika disesuaikan dengan perhitungan awal bulan Hijriah menggunakan Kriteria Baru MABIMS maka akan ditemukan 10 bulan yang sesuai dengan Kriteria Baru MABIMS,<sup>6</sup> dan hanya terdapat 2 bulan yang berbeda. Oleh sebab itu sebenarnya masyarakat sudah pada kategori etnoastronomi, dimana keyakinan akan tanda- tanda alam yang dilihat dari kebiasaan kemunculan dan berakhirnya ikan nike

---

<sup>6</sup> Kriteria MABIMS menggunakan ketinggian hilāl 3 derajat dan elongasi 6,4 derajat. “Kriteria MABIMS Baru ini merupakan hasil Muzakarah Rukyah dan Takwim Islam MABIMS pada tahun 2016 di Malaysia yang diperkuat oleh Seminar Internasional Fikih Falak di Jakarta yang menghasilkan Rekomendasi Jakarta tahun 2017. “*Kemenag Mulai Gunakan Kriteria Baru Hilal Awal Bulan Hijriah*” Di akses dari <https://kemenag.go.id/nasional/kemenag-mulai-gunakan-kriteria-baru-hilal-awal-bulan-hijriah-vuiqwb> pada tanggal 25 Mei 2023.

dijadikan sebagai penentuan awal bulan Hijriah, Sehingga metode ini bisa dijadikan penanda dalam penentuan awal bulan Hijriah di Gorontalo walaupun mempunyai tingkat akurasi yang masih rendah karena tidak berdasarkan pada sebuah data empirik ketinggian hilāl namun hanya pada kebiasaan ikan nike yang diyakini oleh masyarakat selama ini pada penentuan awal bulan Hijriah, yang selanjutnya penentuan awal bulan ini pada kategori ḥisāb urfi.<sup>7</sup>

Untuk lebih jelasnya di bawah ini penulis tampilkan perhitungan awal bulan Hijriah menggunakan Kriteria Baru MABIMS dengan lokasi Gorontalo sebagai data kajian analisis atas fenomena kemunculan ikan nike.

---

<sup>7</sup> Pada realitasnya terbukti bahwa masyarakat Gorontalo menjadikan ikan nike sebagai penanda awal bulan dalam kalender islam mendasari keyakinan mereka dengan fenomena ikan nike yang terus terjadi di setiap bulan, sekalipun pada realitas yang lain terkadang bersifat relatif. Persentasi dominan munculnya ikan nike setiap bulan ini menguatkan keyakinan masyarakat adanya kebenaran penentuan awal bulan dalam kalender islam. Hal ini pun akan menjadi fakta rasional ketika dihubungkan dengan kaidah bahwa hukum pada sesuatu ditentukan dengan dominansi terjadinya bukan pada sesuatu yang kadang terjadi (*al hukmu bil aktsar la binnadir*). Dengan kaidah ini mengantarkan kepada rumusan kesimpulan, jika terbukti data munculnya ikan nike dalam setahun, terjadi selama 10 bulan bersama keakuratan perhitungannya, maka 2 bulan lainnya yang tidak relevan tidak akan menjadi pertimbangan kesimpulan.

**Januari 2020 M / Jumādilakhir 1441 H**

**Markaz ( Lokasi Ru'yah ) : Gorontalo**

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

**Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan : Jumādilawal 1441 H. Terjadi Pada :**

- a. Jam = 05 : 42 : 54,31 WITA
- b. Hari = Sabtu Kliwon
- c. Tanggal = 25 Januari 2020 M.

**Tinggi Matahari Saat Ghurub (  $h_o$  ) =  $-00^{\circ} 57' 33,33''$**

**Deklinasi Matahari (  $\delta_o$  ) =  $-19^{\circ} 01' 58,00''$**

**Sudut Waktu Matahari (  $t_o$  ) =  $90^{\circ} 50' 25,60''$**

**Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset ) = 18 : 03 : 20,97  
WITA**

**Asensiorekta Matahari (ARo ) =  $307^{\circ} 13' 43,76''$**

<b>Asensiorekta Bulan (ARc)</b>	= 314° 00' 49,41"
<b>Sudut Waktu Bulan (tc)</b>	= 84° 03' 19,95"
<b>Deklinasi Bulan (δc)</b>	= -20° 14' 12,84"
<b>Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi (hc)</b>	= 05° 24' 01,84"
<b>Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i (h'c)</b>	= 04° 45' 53,02"
<b>Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon)</b>	= 00 : 22 : 57,50
<b>Saat Ghurub Hilāl (Moonset)</b>	= 17 : 26 : 18,48 WITA
<b>Azimut Matahari (Azo)</b>	= 250° 58' 21,48" dari Titik Utara Searah Jarum Jam
<b>Azimut Bulan (Azc)</b>	= 249° 37' 01,62" dari Titik Utara Searah Jarum Jam
<b>Elongasi Geosentris</b>	= 06° 30' 08,15"
<b>Posisi Hilāl dari Ufuq</b>	= Hilāl Sudah di atas Ufuq
<b>Posisi Hilāl dari Matahari</b>	= Hilāl Di Selatan Matahari
<b>Kedaaan Hilāl</b>	= Miring ke Utara
<b>Lebar Nurul Hilāl</b>	= 0,32%

### **Kriteria Baru MABIMS**

- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Atas Kriteria

**Awal Bulan : Jumādilakhir 1441 H. Jatuh Pada :**

- a. Hari : Ahad Legi
- b. Tanggal : 26 Januari 2020 M.

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa awal bulan Jumādilakhir 1441 H jatuh pada hari Ahad legi tanggal 26 Januari 2020, ini akan cocok dengan awal bulan versi kemunculan ikan nike dimana penentuan awal bulan berdasarkan kemunculan ikan nike pula jatuh pada hari Ahad legi tanggal 26 Januari 2020 M.

Berikut penulis tampilkan pada *tabel 4.14* awal bulan Hijriah versi kemunculan ikan nike dan awal bulan Hijriah menggunakan Kriteria Baru MABIMS :

**Tabel 4.18** Awal Bulan Versi Ikan Nike dan Kriteria MABIMS

No	Bulan	Ijtimak / Konjungsi	Tinggi Hilāl <i>Mar'i</i>	Elongasi	Tanggal 1 Kriteria Baru	Tanggal 1 Ikan Nike
1	Januari / Jumādilakhir	Jumādilawal 1441 25/01/2020 Jam : 05 : 42 : 54,31 WITA	04° 45' 53,02"	06° 30' 08,15"	26/01/2020 = 01/06/1441	26/01/2020 = 01/06/1441
2	Februari / Rajab	Jumādilakhir 1441 23/02/2020 Jam : 23 : 32 : 58,59 WITA	-02° 02' 13,83"	04° 51' 11,28"	25/02/2020 = 01/07/1441	25/02/2020 = 01/07/1441
3	Maret / Syakbān	Rajab 1441 24/03/2020 Jam: 17 : 29 : 14,47 WITA	00° 48' 07,76"	05° 00' 13,87"	26/03/2020 = 01/08/1441	25/03/2020 = 01/08/1441

No	Bulan	Ijtimak / Konjungsi	Tinggi Hilāl <i>Mar'i</i>	Elongasi	Tanggal 1 Kriteria Baru	Tanggal 1 Ikan Nike
4	April /Ramaḍān	Sya'ban 1441 23/04/2020  Jam : 10 : 26 : 52,72 WITA	03° 00' 50,46"	05° 17' 26,09"	25/04/2020 = 01/09/1441	24/04/2020 = 01/09/1441
5	Mei / Syawāl	Ramaḍān 1441 23/05/2020  Jam: 01 : 39 : 48,53 WITA	06° 14' 22,87"	07° 51' 51,42"	24/05/2020 = 01/10/1441	24/05/2020 = 01/10/1441
6	Juni / Žulkaidah	Syawāl 1441 21/06/2020  Jam: 14 : 42 : 18,66 WITA	00° 23' 39,66"	01° 37' 05,51"	23/06/2020 = 01/11/1441	23/06/2020 = 01/11/1441

No	Bulan	Ijtimak / Konjungsi	Tinggi Hilāl <i>Mar'i</i>	Elongasi	Tanggal 1 Kriteria Baru	Tanggal 1 Ikan Nike
7	Juli / Žulhijah	Dzulqa'dah 1441 21/07/2020  Jam : 01 : 33 : 39,27 WITA	07° 35' 34,40"	09° 22' 03,65"	22/07/2020 = 01/12/1441	22/07/2020 = 01/12/1441
8	Agustus / Muharam	Žulhijah 1441 19/08/2020  Jam : 11 : 42 : 14,42 WITA	00° 23' 18,61"	04° 21' 52,93"	21/08/2020 = 01/01/1442	21/08/2020 = 01/01/1442
9	September/ Šafar	Muharam 1442 17/09/2020  Jam : 19 : 00 : 46,85 WITA	00° 56' 44,43"	04° 59' 25,14"	19/09/2020 = 01/02/1442	19/09/2020 = 01/02/1442

No	Bulan	Ijtimak / Konjungsi	Tinggi Hilāl <i>Mar'i</i>	Elongasi	Tanggal 1 Kriteria Baru	Tanggal 1 Ikan Nike
10	Oktober / Rabīūlawal	Şafar 1442 17/10/2020 Jam : 03 : 31 : 59,63 WITA	07° 28' 59,19"	09° 12' 42,76"	18/10/2020 = 01/03/1442	18/10/2020 = 01/03/1442
11	November / Rabiulakhir	Rabīūlawal 15/11/2020 Jam : 13 : 07 : 54,53 WITA	01° 32' 48,90"	03° 22' 26,56"	17/11/2020 = 01/04/2020	17/11/2020 = 01/04/1442
12	Desember / Jumādilawal	Rabī'ul Ākhir: 15/12/2020 Jam 00:17 : 18,79 WITA	07° 20' 50,17"	09° 13' 11,43"	16/12/2020 = 01/05/1442	16/12/2020 = 01/05/1442

*Tabel 4.18* di atas merupakan perbandingan awal bulan Hijriah versi ikan nike dengan kriteria Baru MABIMS. Dari data awal bulan selama satu tahun (1441-1442 Hijriah), dari data tersebut terdapat 10 bulan yang sesuai dengan kriteria baru MABIMS yaitu ..... dan terdapat 2 awal bulan yang berbeda, yaitu awal bulan Syakbān 1441 H dan awal bulan Ramaḍān 1441 H. Berikut uraian 12 bulan tersebut:

1. Awal Bulan Jumādilakhir 1441 (Januari 2020)

Awal bulan Jumādilakhir 1441 baik menggunakan versi ikan nike maupun versi Kriteria Baru MABIMS sama-sama bertepatan dengan hari Ahad, 26 Januari 2020. Masyarakat Gorontalo menentukan awal bulan Jumādilakhir 1441 dengan berpatokan pada kembalinya ikan nike menuju sungai pada Sabtu, 25 Januari 2020. Fenomena ini diawali dengan munculnya ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) pada Jumat, 24 Januari 2020, pukul 16:00 WITA. Berdasarkan keyakinan masyarakat ketika ikan nike sudah kembali menuju sungai maka dapat di pastikan pada malam harinya sudah masuk awal bulan maka oleh karena itu, masyarakat Gorontalo menetapkan 1 Jumādilakhir 1441 bertepatan dengan hari Ahad, 26 Januari 2020, sehari setelah ikan nike kembali menuju sungai.

Adapun kriteria Baru MABIMS menetapkan awal bulan dengan berpatokan kepada tinggi hilāl mar'i 3 derajat dan elongasi 6,4 derajat. Dari hasil perhitungan untuk awal Jumādilakhir 1441 dapat di ketahui bahwa tinggi hilāl mar'i

telah mencapai  $04^{\circ} 45' 53,02''$  dan elongasi  $06^{\circ} 30' 08,15''$ , sedangkan ijtimak akhir bulan Jumādilawal 1441 terjadi pada Sabtu, 25 Januari 2020, pukul 05:42:54.31 WITA.

Fenomena kembalinya ikan nike menuju sungai pada periode Januari 2020 bertepatan dengan terjadinya ijtimak akhir Jumādilawal 1441 Hijriah yang secara perhitungan terjadi pada pukul 05:43 WITA, sehingga umur bulan adalah 12 jam 20 menit 26.66 detik. Umur bulan yang panjang tersebut menyebabkan ketinggian hilāl sudah berada di atas nilai ambang batas kriteria visibilitas hilāl Kriteria Baru MABIMS.

## 2. Awal Rajab 1441 (Februari 2020)

Awal bulan Rajab 1441 baik versi ikan nike maupun kriteria Baru MABIMS sama-sama bertepatan dengan Selasa, 25 Februari 2020. Masyarakat Gorontalo menentukan awal bulan Rajab 1441 dengan berpatokan pada kembalinya ikan nike menuju sungai pada Selasa, 25 Februari 2020. Fenomena ini diawali dengan munculnya ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) pada Senin, 24 Februari 2020, pukul 15:30 WITA. Oleh karena itu, masyarakat Gorontalo menetapkan 1 Rajab 1441 bertepatan dengan Selasa, 25 Februari 2020, keesokan hari pada saat ikan nike kembali menuju sungai.

Adapun kriteria Baru MABIMS menetapkan awal bulan dengan berpatokan kepada tinggi hilāl mar'i 3 derajat dan elongasi 6,4 derajat. Dari hasil perhitungan untuk awal Rajab

1441 dapat diketahui bahwa tinggi hilāl mar'i  $-02^{\circ} 02' 13,83''$  dan elongasi  $04^{\circ} 51' 11,28''$  data ini tidak memenuhi syarat kriteria, sedangkan ijtimak akhir bulan Jumādilakhir 1441 terjadi pada Ahad, 23 Feburari 2020, pukul 23:32:58,59 WITA.

Terjadinya ijtimak akhir bulan Jumādilakhir 1441 bertepatan dengan munculnya ikan nike kedua (bililowa koronga) yang masih akan diikuti dengan munculnya ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) dan setelah itu ikan nike akan kembali menuju sungai sebagai tanda berakhirnya kemunculan ikan nike yang menjadi patokan pergantian awal bulan Hijriah menurut masyarakat Gorontalo. Adapun menurut kriteria baru MABIMS, tinggi hilāl masih di bawah ufuk, sehingga hilāl mustahil dirukyat. Oleh karena itu, bulan Jumādilakhir harus digenapkan menjadi 30 hari (istikmāl), sehingga 1 Rajab 1441 bertepatan dengan Selasa, 25 Februari 2020.

### 3. Awal Syakbān 1441 (Maret 2020)

Pada Maret 2020 (Rajab 1441) ikan nike muncul berturut-turut dari tanggal 21 Maret 2020 (ikan nike jenis pertama/Nike super), 22 Maret 2020 (ikan nike jenis kedua/bililowa koronga) dan 23 Maret 2020 (Nike jenis ketiga/bililowa putih), dan pada 24 Maret 2020 ikan nike kembali menuju sungai. Berdasarkan pada fenomena ini, masyarakat Gorontalo menetapkan tanggal 1 Syakbān 1441 bertepatan dengan Rabu, 25 Maret 2020.

Jika ditilik secara astronomis, pada tanggal 24 Maret 2020, yaitu pada saat ikan nike kembali menuju sungai, telah terjadi ijtimak akhir bulan Rajab 1441 tepat pada pukul 17:29:14.47 WITA. Sedangkan waktu Matahari terbenam untuk markaz Gorontalo terjadi pada 17:57:47.36 WITA, sehingga umur bulan hanya 0 jam 28 menit 32.89 detik. Jarak antara waktu ijtimak dan waktu Matahari terbenam yang hanya terpaut 28 menit 32.89 detik tersebut menyebabkan Hilāl masih di bawah batas ambang kriteria visibilitas hilāl Kriteria Baru MABIMS.

Secara perhitungan astronomi, ketinggian hilāl mar'i pada 24 Maret 2020 (29 Rajab 1441) hanya  $00^{\circ} 48' 07.76''$ . Kondisi hilāl yang sangat rendah tersebut tentunya tidak memungkinkan untuk dirukyat karena masih masih di bawah ufuk dan terhalang oleh cahaya syafak, sedangkan elongasi juga tidak memenuhi syarat kriteria baru MABIMS yaitu  $05^{\circ} 00' 13,87''$ . Oleh sebab itu, menurut kriteria Baru MABIMS, umur bulan Rajab 1441 harus diistikmāl menjadi 30 hari (25 Maret 2020 = 30 Rajab 1441), sehingga 1 Syakbān 1441 bertepatan dengan Kamis, 26 Maret 2020.

#### 4. Awal Ramaḍān 1441 (April 2020)

Pada bulan April 2020 (Syakbān 1441) ikan nike muncul pada 17 April 2020 (jenis pertama), 21 April 2020 (jenis kedua) dan 22 April 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju

sungai pada Kamis, 23 April 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Jumat, 24 April 2020 adalah tanggal 1 Ramaḍān 1441.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (23 April 2020) sebenarnya telah terjadi ijtimak akhir Syakbān 1441 tepat pada pukul 10:26:52.72 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17: 50:24.32 WITA, sehingga umur bulan adalah 7 jam 23 menit 71.6 detik dan tinggi hilāl mar'i  $03^{\circ} 00' 50.46''$ . Kondisi hilāl tersebut sudah di atas ufuq itu artinya telah memenuhi syarat kriteria Baru MABIMS, namun bermasalah dari sisi elongasinya yang masih  $05^{\circ} 17' 26.09''$  (belum mencapai 6.4 derajat). Oleh karena itu, umur bulan Syakbān 1441 harus diistikmāl menjadi 30 hari (Jumat, 24 April 2020 = 30 Syakbān 1441), sehingga 1 Ramaḍān 1441 bertepatan dengan Sabtu, 25 April 2020.

5. Awal Syawāl 1441 (Mei 2020)

Pada bulan Mei 2020 (Syawāl 1441) ikan nike muncul pada 16 Mei 2020 (jenis pertama), 21 Mei 2020 (jenis kedua) dan 22 Mei 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju sungai pada Sabtu, 23 Mei 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Ahad, 24 Mei 2020 adalah tanggal 1 Syawāl 1441.

Saat ikan nike kembali menuju sungai pada hari Sabtu 23 Mei 2020 sudah terjadi ijtimak akhir Ramaḍān 1441 yaitu terjadi tepat pada pukul 01:39:48,53 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:49:25,30 WITA, sehingga umur bulan adalah 16 jam 09 menit 76,77detik, adapun tinggi hilāl mar'i  $06^{\circ} 14' 22,87''$  dan elongasi  $07^{\circ} 51' 51,42''$ . Kondisi hilāl dan elongasi tersebut telah memenuhi syarat kriteria baru MABIMS. Oleh karena itu, tanggal 1 Syawāl 1441 Kriteria Baru MABIMS bertepatan dengan Ahad, 24 Mei 2020.

6. Awal Żulkaidah 1441 (Juni 2020)

Pada bulan Mei 2020 (Syawāl 1441) ikan nike muncul pada 16 Juni 2020 (jenis pertama), 20 Juni 2020 (jenis kedua) dan 21 Juni 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju sungai pada Senin, 22 Juni 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Selasa, 23 Juni 2020 adalah tanggal 1 Żulkaidah 1441.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (22 Juni 2020) sebenarnya telah terjadi ijtimak akhir Syawāl 1441 terjadi pada Ahad, 21 Juni 2020, tepat pada pukul 14:42:18,66 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:54:41,55 WITA, sehingga umur bulan adalah 3 jam 12 menit 22,89 detik, tinggi hilāl mar'i  $00^{\circ} 23' 39,66''$  dan elongasi  $01^{\circ}$

37' 05,51". Kondisi hilāl masih di bawah ufuk dan elongasi tersebut sama-sama tidak memenuhi syarat kriteria baru MABIMS, sehingga umur bulan Syawāl digenapkan/istikmāl 30 hari (22 Juni 2020 = 30 Syawāl 1441). Oleh karena itu, tanggal 1 Żulkaidah 1441 bertepatan dengan Selasa, 23 Juni 2020.

7. Awal Żulhijah 1441 (Juli 2020)

Pada bulan Juli 2020 (Żulkaidah 1441) ikan nike muncul pada 14 Juli 2020 (jenis pertama), 19 Juli 2020 (jenis kedua) dan 20 Juli 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju sungai pada Selasa, 21 Juli 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Rabu, 22 Juli 2020 adalah tanggal 1 Żulhijah 1441.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (21 Juli 2020) telah terjadi ijtimak akhir Żulkaidah 1441 terjadi pada Selasa, 21 Juli 2020, tepat pada pukul 01:33:39,27 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:59:02,60 WITA, sehingga umur bulan adalah 16 jam 25 menit 63.33 detik, tinggi hilāl mar'i  $07^{\circ} 35' 34,40''$  dan elongasi  $09^{\circ} 22' 03,65''$ . Kondisi hilāl sudah berada di atas ufuk dan elongasi sudah memenuhi syarat sehingga sama-sama telah memenuhi syarat kriteriabarbaru MABIMS, sehingga tanggal 1 Żulhijah 1441 bertepatan dengan Rabu, 22 Juli 2020.

8. Awal Muharam 1442 (Agustus 2020)

Pada bulan Agustus 2020 (Muharam 1442) ikan nike muncul pada 15 Agustus 2020 (jenis pertama), 18 Agustus 2020 (jenis kedua) dan 19 Agustus 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju sungai pada Kamis, 20 Agustus 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Jumat, 21 Agustus 2020 adalah tanggal 1 Muharam 1442.

Pada saat ikan nike jenis ketiga muncul pada tanggal (19 Agustus 2020) sudah terjadi ijtima' akhir Żulhijah 1441 yaitu pada Rabu, 19 Agustus 2020, tepat pada pukul 11:42:14,42 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:55:45,62 WITA, sehingga umur bulan adalah 6 jam 13 menit 31,2 detik, sedangkan tinggi hilāl mar'ī 00° 23' 18,61" dan elongasi 04° 21' 52,93". Kondisi hilāl yang masih di bawah ufuq dan elongasi tersebut tidak memenuhi syarat kriteria baru MABIMS, sehingga umur bulan Muharam digenapkan atau diistikmāl menjadi 30 hari yaitu ( Kamis 20 Agustus = 30 Żulhijah 1441 ) sehingga tanggal 1 Muharam 1442 bertepatan dengan Jumat, 21 Agustus 2020.

9. Awal Şafar 1442 (September 2020)

Pada bulan September 2020 (Muharam 1442) ikan nike muncul pada 10 September 2020 (jenis pertama), 16 September 2020 (jenis kedua) dan 17 September 2020 (jenis ketiga). Ikan

nike kembali menuju sungai pada Jumat, 18 Agustus 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Sabtu, 19 September 2020 adalah tanggal 1 Şafar 1442.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (18 Agustus 2020) telah terjadi ijtimak sehari sebelumnya pada akhir Muharam 1442, yaitu pada Kamis, 17 September 2020, disaat kemunculan ikan nike jenis ketiga. Ijtimak terjadi tepat pada pukul 19:00:46,85 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:46:03,54 WITA, tinggi hilāl mar'i  $-00^{\circ} 56' 44,43''$  masih di bawah ufuk dan elongasi  $04^{\circ} 59' 25,14''$ . Kondisi hilāl dan elongasi tersebut sama-sama tidak memenuhi syarat kriteria baru MABIMS, sehingga tanggal 1 Şafar 1442 bertepatan dengan Sabtu, 19 September 2020.

#### 10. Awal Rabīulawal 1442 (Oktober 2020)

Pada bulan Oktober 2020 (Rabīulawal 1442) ikan nike muncul pada 10 Oktober 2020 (jenis pertama), 16 Oktober 2020 (jenis kedua) dan 17 Oktober 2020 (jenis ketiga) ikan nike jenis ketiga ini berakhir saat magrib. Dan ikan nike diduga sudah kembali menuju sungai pada tanggal 17 malam hingga keesokan harinya tanggal 18 Oktober 2020. Nelayan menyatakan bahwa pada tanggal 18 siang hingga sore ikan nike sudah berada di sungai, sehingga menurut mereka bahwa sebenarnya hari ini

telah masuk awal bulan atau tanggal 1 Rabīulawal 1442 yaitu pada tanggal 18 Oktober 2020.

Pada saat ikan nike jenis kedua (17 Oktober 2020) sudah terjadi ijtimak akhir Şafar 1442, yaitu pada Sabtu, 17 Oktober 2020. Ijtimak terjadi tepat pada pukul 03:31:59,63 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:36:29,35 WITA, umur bulan 14 jam 04 menit 69,72 detik, tinggi hilāl mar'i 07° 28' 59,19" (sudah berada di atas ufuq) dan elongasi 09° 12' 42,76". Kondisi hilāl dan elongasi tersebut sama-sama memenuhi syarat kriteria baru MABIMS, sehingga tanggal 1 Rabīulawal 1442 bertepatan dengan Ahad, 18 September 2020.

#### 11. Awal Rabī'ul Ākhir 1442 (November 2020)

Pada bulan November 2020 (Rabī'ul Ākhir 1442) ikan nike muncul pada 7 November 2020 (jenis pertama), 14 November 2020 (jenis kedua) dan 15 November 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju sungai pada Senin, 16 November 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Selasa, 17 November 2020 adalah tanggal 1 Rabī'ul Ākhir 1442.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (16 November 2020) sebenarnya telah terjadi ijtimak akhir Rabīulawal 1442, yaitu pada Ahad, 15 November 2020, disaat kemunculan ikan

nike jenis ketiga. Ijtimak terjadi tepat pada pukul 13:07:54,53 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:35:43,61 WITA, umur bulan 4 jam 27 menit 49,08 detik, tinggi hilāl mar'i  $01^{\circ} 32' 48,90''$  dan elongasi  $03^{\circ} 22' 26,56''$ . Kondisi hilāl dan elongasi tersebut sama-sama tidak memenuhi syarat kriteria visibilitas hilāl baru MABIMS, sehingga bulan Rabī'ulawal digenapkan menjadi 30 hari (istikmāl) dan tanggal 1 Rabī'ul Ākhir 1442 bertepatan dengan Selasa, 17 November 2020.

#### 12. Awal Jumādilawal 1442 (Desember 2020)

Pada bulan Desember 2020 (Rabī'ul Ākhir 1442) ikan nike muncul pada 7 Desember 2020 (jenis pertama), 13 Desember 2020 (jenis kedua) dan 14 Desember 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembalimenuju sungai pada Rabu, 15 Desember 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Kamis, 16 Desember 2020 adalah tanggal 1 Jumādilawal 1442.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (15 Desember 2020) telah terjadi ijtimak akhir Rabī'ul Ākhir 1442, yaitu pada Selasa, 15 Desember 2020, tepat pada pukul 00:17:18,79 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17:46:25,73 WITA, umur bulan 17 jam 29 menit 6,94 detik, tinggi hilāl mar'i  $07^{\circ} 20' 50,17''$  dan elongasi  $09^{\circ} 13' 11,43''$ .

Kondisi hilāl dan elongasi tersebut sama-sama memenuhi syarat kriteria visibilitas hilāl baru MABIMS, tanggal 1 Jumādilawal 1442 bertepatan dengan Kamis, 16 Desember 2020.

Penentuan awal bulan versi ikan nike dan Kriteria Baru MABIMS mengalami perbedaan pada dua bulan, yaitu awal bulan Syakbān 1441 dan awal bulan Ramaḍān 1441 sebagaimana ditunjukkan dalam *tabel 4.19* berikut:

***Tabel 4.19*** Tanggal 1 Versi Ikan nike dan Kriteria Baru MABIMS

<b>Bulan</b>	<b>Tanggal 1 versi Ikan Nike</b>	<b>Tanggal 1 versi Kriteria Baru MABIMS</b>
Syakbān 1441	Rabu, 25 Maret 2020	Kamis, 26 Maret 2020
Ramaḍān 1441	Jumat, 24 April 2020	Sabtu, 25 April 2020

Pada Maret 2020 (Rajab 1441) ikan nike muncul berturut-turut dari tanggal 21 Maret 2020 (nike jenis pertama), 22 Maret 2020 (nike jenis kedua) dan 23 Maret 2020 (nike jenis ketiga), dan pada 24 Maret 2020 ikan nike kembali menuju sungai. Berdasarkan pada fenomena ini, masyarakat Gorontalo menetapkan tanggal 1 Syakbān 1441 bertepatan dengan Rabu, 25 Maret 2020.

Jika ditilik secara astronomis, pada tanggal 24 Maret 2020, yaitu pada saat ikan nike kembali menuju sungai, telah terjadi ijtimak akhir bulan Rajab 1441 tepat pada pukul 17:29:14.47 WITA.

Sedangkan waktu Matahari terbenam untuk markaz Gorontalo terjadi pada 17:57:47.36 WITA, sehingga umur bulan hanya 0 jam 28 menit 32.89 detik. Jarak antara waktu ijtimak dan waktu Matahari terbenam yang hanya terpaut 28 menit 32.89 detik tersebut menyebabkan Hilāl masih di bawah nilai ambang batas kriteria visibilitas hilāl Kriteria Baru MABIMS.

Secara perhitungan astronomi, ketinggian hilāl mar'i pada 24 Maret 2020 (29 Rajab 1441) hanya  $00^{\circ} 48' 07.76''$ . Kondisi hilāl yang sangat rendah tersebut tentunya tidak memungkinkan untuk dirukyat karena masih terganggu oleh cahaya syafak. Oleh sebab itu, menurut kriteria visibilitas Kriteria Baru MABIMS, umur bulan Rajab 1441 harus diistikmāl menjadi 30 hari (25 Maret 2020 = 30 Rajab 1441), sehingga 1 Syakbān 1441 bertepatan dengan Kamis, 26 Maret 2020.

Pada bulan April 2020 (Ramaḍān 1441) ikan nike muncul pada 17 April 2020 (jenis pertama), 21 April 2020 (jenis kedua) dan 22 April 2020 (jenis ketiga). Ikan nike kembali menuju sungai pada Kamis, 23 April 2020. Masyarakat Gorontalo dengan berpatokan kepada kembalinya ikan nike menuju sungai berkesimpulan bahwa Jumat, 24 April 2020 adalah tanggal 1 Ramaḍān 1441.

Pada saat ikan nike kembali menuju sungai (23 April 2020) sebenarnya telah terjadi ijtimak akhir Syakbān 1441 tepat pada pukul 10:26:52.72 WITA, sedangkan waktu Matahari terbenam terjadi pada pukul 17: 50:24.32 WITA, sehingga umur bulan adalah 7 jam 23 menit 31.6 detik dan tinggi hilāl mar'i  $03^{\circ} 00' 50.46''$ . Kondisi hilāl tersebut

sebenarnya telah memenuhi syarat kriteria visibilitas hilāl Kriteria Baru MABIMS, namun bermasalah dari sisi elongasinya yang masih  $05^{\circ} 17' 26.09''$  (belum mencapai 6.4 derajat). Oleh karena itu, umur bulan Syakbān 1441 harus diistimālah menjadi 30 hari (Jumat, 24 April 2020 = 30 Syakbān 1441), sehingga 1 Ramaḍān 1441 bertepatan dengan Sabtu, 25 April 2020.

Pada tahun 2020 awal Ramaḍān 1441 versi ikan nike ini berbeda dengan awal Ramaḍān yang ditetapkan oleh pemerintah. Menurut informasi dari bapak H. Mohammad Akadji selaku Imam Wilayah di Kota Gorontalo pada zaman dahulu masyarakat Gorontalo menggunakan patokan ikan nike dalam menentukan awal Ramaḍān, seiring berjalannya waktu masyarakat sekarang sudah tercerahkan oleh perkembangan zaman dan ilmu pengetahuan dengan mendengarkan ceramah – ceramah agama dan informasi dari pemerintah sehingga masyarakat sudah mengikuti awal Ramaḍān yang ditetapkan oleh Pemerintah.<sup>1</sup>

Kesesuaian pada 10 bulan awal bulan versi ikan nike dengan awal bulan menggunakan kriteria baru MABIMS ini dikarenakan oleh tinggi Hilāl dan sudut elongasi Hilāl sudah sesuai dengan standar syarat kriteria baru MABIMS yaitu tinggi Hilāl sudah mencapai 3 derajat dan sudut elongasi mencapai 6,4 derajat. Namun perbedaan

---

<sup>1</sup> Wawancara dengan bapak H. Muhammad Akadji, (70 tahun) di Kel. Pohe Kota Gorontalo.

pada 2 bulan tersebut disebabkan oleh tinggi Hilāl dan sudut Elongasi tidak memenuhi syarat standar kriteria baru MABIMS atau tinggi Hilāl awal bulan versi ikan nike pada 2 bulan tersebut masih di bawah 3 derajat sementara sudut elongasi belum mencapai 6,4 derajat.

Untuk lebih jelasnya pembahasan di atas pada bagian lampiran disertasi, penulis lampirkan contoh perhitungan awal bulan menggunakan Kriteria Baru MABIMS selama 12 bulan pada bulan Januari sampai Desember 2020 atau pada bulan Jumādilakhir 1441 - Jumādilawal 1442.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan eksplanasi dan analisis yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagaimana berikut:

1. Fenomena kemunculan ikan nike dijadikan patokan penentuan awal bulan dalam kalender Hijriah oleh masyarakat Gorontalo didasarkan pada fakta alamiah dimana fenomena kemunculannya selalu ada di setiap bulan sejak zaman dahulu. Fakta alamiah yang terjadi secara terus menerus ini kemudian memperkuat keyakinan masyarakat Gorontalo bahwa kemunculan ikan nike bukan lagi mitos atau cerita yang berpotensi benar dan salah melainkan adalah sebuah kebenaran yang tidak diragukan lagi. Jika kemunculannya hanya terjadi satu kali maka sisi kebenarannya sangat berpotensi salah. Tapi jika kemunculannya berkesinambungan maka pasti kebenarannya akurat.

Keyakinan ini terkonfirmasi dengan fakta bahwa Fenomena kemunculan ikan nike di perairan Laut Gorontalo termasuk hal yang unik. Kemunculan dan berakhirnya pun terbilang unik karena kemunculannya hanya terjadi pada saat bulan gelap, berakhirnya pada saat mendekati fase bulan mati sementara kembalinya ikan nike kesungai pada fase bulan mati, hal ini berbeda dengan ikan-ikan lain pada umumnya.

Proses munculnya ikan nike biasanya terjadi pada tanggal 21 bulan di langit yang diistilahkan oleh masyarakat Gorontalo dengan “bulan gelap”. Kemunculan ikan nike jenis ketiga (bililowa putih) dijadikan sebagai penanda akan masuknya awal bulan hijriah dan kembalinya ikan nike ke sungai ini yang dijadikan patokan pada penentuan awal bulan hijriah oleh masyarakat Gorontalo. Karena ketika ikan nike kembali ke sungai maka dapat dipastikan besoknya sudah merupakan awal Bulan Hijriah.

Fenomena kembalinya ikan nike menuju sungai inilah yang dijadikan patokan oleh masyarakat Gorontalo sebagai pergantian bulan hijriah. Budaya tersebut sudah terjadi sejak zaman dahulu hingga sekarang.

2. Fenomena kemunculan ikan nike bersesuaian dengan keadaan fase bulan. Rata-rata kemunculan ikan nike terjadi pada fase-fase akhir bulan, yaitu fase ketujuh (*Last Quarter*/Kuartal Akhir) dan fase kedelapan (bulan mati/ *Waning Crescent*).

Kemunculan ikan nike juga berkaitan dengan terjadinya pasang surut air laut. Rata-rata ikan nike muncul saat kondisi air laut pada posisi mengalami pasang minimum, dan pada saat ikan nike kembali ke sungai terjadi pada pasang maksimum saat bulan mati. Pasang minimum memudahkan penyebaran ikan nike dari sungai menuju laut dan pasang maksimum membantu ikan nike kembali dari laut menuju muara sungai hingga sampai ke hulu sungai.

Penentuan Awal bulan versi ikan nike selama 12 bulan pada tahun 2020 atau 1441 – 1442 H, setelah disesuaikan dengan perhitungan awal bulan Hijriah menggunakan Kriteria Baru MABIMS ditemukan 10 bulan yang sesuai dengan Kriteria Baru MABIMS, dan hanya terdapat 2 bulan yang berbeda. Adapun 10 bulan yang sesuai tersebut, tinggi Hilāl sudah mencapai 3 derajat dan sudut elongasi 6,4 derajat, Hal ini sudah memenuhi syarat kriteria baru MABIMS, 10 bulan tersebut yaitu awal bulan Jumādilakhir, Rajab, Syawal, Żulkaidah, Żulhijah 1441, dan Muharam, Safar, Rabūlawal, Rabūlakhir, Jumādilawal 1442. Sedangkan dua bulan yang berbeda adalah pada awal bulan Syakbān dan awal Ramaḍān 1441. Perbedaan tersebut dikarenakan kondisi tinggi Hilāl dan sudut elongasi Hilāl tidak memenuhi syarat kriteria baru MABIMS, yaitu tinggi Hilāl pada 2 bulan tersebut kurang dari 3 derajat dan sudut elongasi kurang dari 6,4 derajat.

## **B. Saran-Saran**

1. Masyarakat Gorontalo selayaknya diapresiasi karena telah berkontribusi dalam memperkaya khazanah keilmuan astronomi dan ilmu falak, khususnya penentuan awal bulan Hijriah.
2. Pemerintah terkait agar tetap menjaga dan melestarikan ikan nike dengan menjaga ekosistem Sungai yang notabene kehidupannya berada di sungai agar tetap berkembang dan tidak punah, selain itu

rekomendasi untuk pemerintah terkait agar bisa menjadikan fenomena ikan nike menjadi tempat eduwisata Astronomi.

3. Untuk peneliti selanjutnya penting kiranya untuk melakukan penelitian lanjutan dalam skala periode tahun – tahun yang berikutnya untuk melakukan uji akurasi dengan penelitian ini agar nantinya semakin memperkaya khazanah keilmuan dalam metode penentuan awal bulan Hijriah berdasarkan fenomena ikan nike ini.

## DAFTAR PUSTAKA

### Sumber Jurnal

- Atmanto, Nugroho Eko. "Implementasi Matlak Wilayahul Hukmi dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah (Perspektif Nahdlatul Ulama dan Muhammadiyah)." *ELFALAKY* 1, no. 1 (January 19, 2017). <http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/elfalaky/article/view/3676>.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. "Kajian Ilmu Falak di Indonesia: Kontribusi Syaikh Hasan Maksum dalam Bidang Ilmu Falak." *Journal of Contemporary Islam and Muslim Societies* 1, no. 1 (2017): 255942. <https://doi.org/10.30821/jcims.v1i1.1007>.
- Fadholi, Ahmad. "Ideal Moral Penetapan Awal Bulan Kamariah." *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 3, no. 1 (June 16, 2017). [doi: 10.30596/jam.v3i1.1071](https://doi.org/10.30596/jam.v3i1.1071).
- Indriyana Hastika, dkk, ETNOGRAFI KOMUNIKASI DALAM ADAT PERKAWINAN ANTAR SUKU (Jurnal Professional FIS UNIVED Vol. 3 No.1 Juni 2016 71) [https://www.neliti.com/id/journals/professional-jurnal\\_komunikasi-dan-administrasi-publik](https://www.neliti.com/id/journals/professional-jurnal_komunikasi-dan-administrasi-publik)
- Jatmiko, Irwan, Bram Setyadji, & Arief Wujdi. "Pengaruh Fase Bulan Terhadap Waktu Tebar Pancing Dan Laju Tangkap Madidihang (Thunnus albacares Bonnaterre, 1788) Pada Armada Rawai Tuna." *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 22, no. 4 (January 27, 2017): 207–14. doi: 10.15578/jppi.22.4.2016.207-214.
- Kvale, Erik P. "The Origin of Neap-Spring Tidal Cycles." *Marine Geology* 235, no. 1-4 SPEC. ISS. (2006): 5–18. doi: 10.1016/j.margeo.2006.10.001.

- Laila, Nurul. “Algoritma Astronomi Modern dalam Penentuan Awal Bulan Qamariah (Pemanfaatan Komputerisasi Program Hisāb Dan Sistem Rukyat On-line).” *Jurisdictione* 2, no. 2 (2011): 71347. [doi: 10.18860/j.v0i0.2168](https://doi.org/10.18860/j.v0i0.2168).
- Manzil, Li'izza Diana, “Fase-Fase Bulan Pada Bulan Kamariah (Kajian Akurasi Perhitungan Data New Moon dan Full Moon dengan Algoritma Jean Meeus).” *Jurnal Hukum Islam* 16 (2018): 35, diakses 14 September 2022. doi: 10.28918/jhi.v16i1.1275.
- Mohammad Shawkat Odeh, “New Criterion for Lunar Crescent Visibility”, *Experimental Astronomy*, 2004.
- Musrifin, “Analisis Pasang Surut Perairan Muara Sungai Masjid Dumai,” *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 16 (2011). Diakses 16 September 2022. doi: 10.31258/jpk.16.01.%25p.
- Parida, *Kontruksi Epistemologi Ilmu Pengetahuan*, Jurnal Filsafat Indonesia, 274, Vol 4 No 3 Tahun 2021
- Pasingi, Nuralim, & Suprpty Abdullah. “Pola Kemunculan Ikan nike(Gobiidae) di Perairan Teluk Gorontalo, Indonesia.” *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan* 7, no. 2 (Agustus 18, 2018): 111–18. doi: 10.13170/depik.7.2.11442.
- Putri, Hasna Tuddar, “Hisāb Urfi Syekh Abbas Kutakarang: Kajian Etnoastronomi dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah,” *Jurnal Media Syariah* (2019): 65, diakses 7 April 2023, doi:10.22373/jms.v21i1.6476.
- Rofiuddin, Ahmad Adib. “Pemikiran Muhammad Abdul Hayy tentang Penentuan Awal Bulan Hijriah dengan Metode Rukyatul Hilāl Pada Siang Hari.” *JURNAL LENTERA : Kajian Keagamaan, Keilmuan Dan Teknologi* 18, no. 1 (July 2, 2019): 92–110.
- Sakirman, “Kriteria Ijtima’ dalam Penentuan Awal Bulan Hijriah di Indonesia.” *AL-AHWAL* 5, no. 1 (2013). <http://ejournal.iain-jember.ac.id/index.php/alahwal/article/view/418>.

- Salnuddin, I. Wayan Nurjaya, Indra Jaya, and Nyoman M. N. Natih. “Ethnoceanography dan Titik Temu Aspek Syar’i dalam Penentuan Awal Bulan Ramaḍān dan Syawāl oleh Joguru Kesultanan Tidore.” *Al-Ahkam* 27, no. 1 (April 30, 2017): 111–32. [doi: 10.21580/ahkam.2017.27.1.1073](https://doi.org/10.21580/ahkam.2017.27.1.1073).
- Suhadirman, “Kriteria Visibilitas Hilāl dalam Penetapan Awal Bulan Kamariah di Indonesia,” *Jurnal Khatulistiwa* 3 (2013): 73-74, diakses 11 April 2022.
- Surinati, Dewi, “Pasang Surut dan Energinya,” *Jurnal Oseana*, 1 (2007): 16. Diakses 16 September 2022.
- Umam, Iqnaul & Fathor Rausi, “Pemikiran Muhammad Mansur Tentang Imkān al-Ru’yah dalam Kitab Mīzān al-I’tidāl,” *Jurnal AL-AFAQ* 3 (2021): 6, diakses 20 September 2022, doi:10.20414/afaq.v3i1.2633.
- Utami, Wedar Tresnaning & Danar Guruh P, “Pengaruh Topografi Dasar Laut Terhadap Gerakan Arus Laut,” *Geoid* 5, no. 1 (2010).
- Wirayuda, Agung. “Pasang Surut Air Laut Sebagai Metode Penentuan Awal Bulan Islam Menurut Jamaah An-Nadzir.” *Sakina: Journal of Family Studies* 1, no. 1 (June 30, 2017). <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/jfs/article/view/127>. Diakses 07 Oktober 2022.
- Yusmar, Syarifuddin. “Penanggalan Bugis-Makassar dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah Menurut Syari’ah dan Sains.” *HUNAFa: Jurnal Studia Islamika* 5, no. 3 (Desember 15, 2008): 265–86. [doi: 10.24239/jsi.v5i3.175.265-286](https://doi.org/10.24239/jsi.v5i3.175.265-286).
- Zakaria, Zuliyanto. “Analisis Morfometrik Schooling Ikan nike di Perairan Laut Pesisir Kota Gorontalo.” *Jambura Journal of Educational Chemistry* 13, no. 1 (February 15, 2018): 77-80.

## Sumber Buku

- Anugraha, Rinto, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: tp, 2012.
- Arifin Banasuru, *Filsafat dan Filsafat Ilmu*, Penerbit, Al-Fabeta, Bandung 2005, 115
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006.
- Asqalāni, Ahmad Ibn Hajar, *Fath̄ al-Bārī Syarḥ Ṣahīh al-Bukhārī*, Beirut: Dār al-Kutub al-Ilmiyah, 2004.
- Atkinson P, Hammersley M, “Etnography and Participant Observation”, *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks: Sage, 1994.
- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak; Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- Bantani, Muhammad Nawawi, *Kāsyifah al-Sajā*, Jakarta: Dār al-Kutub al-Islamiyah, 2007.
- Butar-butar, Arwin Juli Rakhmadi, *Etno-Arkeo Astronomi Menguk Sisi Astronomi Bangunan-Bangunan Kuno dan Tradisi Masyarakat Silam*, Surabaya: MSC Media Sahabat Cendekia, 2019.
- Creswell, John W., *Research Design Pedekatan metode kualitatif, kuantitatif, dan campuran, buku terjemahan dari Research Design, Qualitative, Quantitative, and mixed methods Aproaches*, diterjemahkan oleh Ahmad Fawaid dan Rianayati Kusmini Pancasari, Jogjakarta: Pustaka Pelajar, 2016.
- Dāwud, Abu, *Sunan Abī Dāwud*, ttp: Dār al-Risālah al-Ālamiyah, 2009.
- Dimyāṭī, Abū Bakr Syaṭā, *I’ānah al-Ṭālibīn*, Beirut: Dār al-Fikr, 1997.
- Djamaluddin T, *Menggagas Fiqih Astronomi Telaah Ḥisāb-Rukyah dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*” Bandung, PT Kaki Langit, 2005.

- Forest Ray, Moulton, *An Introduction to Astronomy*, New York: The Macmillan Company, 1916.
- Goffar, M. Abdul *Terjemahan Kitab Ibnu Katsir Jilid 4 Cet ke 10*, Jakarta: Pustaka Imam As Syafii-Indonesia, 2017
- Gribbin, John, *Fisika Modern*, Jakarta: Erlangga, 2005.
- Hutabarat, Sahala & Stewart M. Evans, *Pengantar Oseanografi*, Jakarta: Universitas Indonesia Perss, 1986.
- International Hydrographic Organization, *Manual on Hydrography*, Monaco: International Hydrographic Bureau, 2011.
- Izzuddin, Ahmad, *Fiqih Hisāb Rukyah; Menyatukan NU dan Muhammadiyah dalam penentuan awal Ramaḍān, Idul Fitri dan Idul Adha*, Jakarta: Erlangga, 2007.
- Izzuddin, Ahmad, *Sistem Penanggalan*, Semarang: CV. Karya Abadi Jaya, 2015.
- Joseph A., and JR. Angelo, *Encyclopedia of Space and Astronomy*, New York: Infobase Publishing, 2006.
- Kadir, A., *Quantum Ta'lim Hisāb Rukyat*, Semarang: FatawaPublishing, 2014.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak: Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Koentjaraningrat, *Pengantar Ilmu Antropologi*, Jakarta: Rineka Cipta, 2009.
- Maran, Stephen P., *Astronomy for Dummies*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.
- Muhadjir, Noeng, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta: Rake Sarasin, 1989.
- Mulyadi Seto DKK, *Metode Penelitian Kualitatif dan Mixed Method*, Depok: Rajawali Pers, 2019.

- Mulyana, Deddy, *Metodologi Penelitian Kualitatif, Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2004.
- Narbuko Cholid Achmadi, Abu, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: Bumi Aksara, 2010.
- Nawawi, Abd. Salam, *Ilmu Falak Praktis*, Surabaya: IMTIYAZ, 2016.
- Petrajani, Francisca, Paul Strather, Terj. *Newton dan Gravitasi*, Jakarta: Erlangga, 2002.
- Poerbondono & Eka Djunasjah, *Survei Hidrografi*, ed. Rose Herlina, Bandung: PT. Refika Aditama, 20
- Poerbondono, and Eka Djunasjah, “Survei Hidrografi”, Edited by Rose Herlina. Bandung: PT. Refika Aditama, 2005.
- PP Muhammadiyah, Tim Majelis Tarjih dan Tajdid, *Pedoman Ḥisāb Muhammadiyah*, Yogyakarta: Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2019.
- Qardhawi, Yusuf, *Fiqh al-Ṣiyām*, ttp: Muassah Risalah, 1993.
- Roy, A. E. dan D. Clarke, *Astronomy: Structure of the Univers*, New York: Adam Hilger, 1989.
- Saksono, Tono, *Mengkompromikan Rukyat & Ḥisāb*, Jakarta: Amythas Publicita, 2007.
- Shihab, Quraish, *Tafsir Al Misbah Vol 10*, Ciputat: Lentera hati, 2002
- Suprayogo, Imam, dan Tobroni, *Metodologi Penelitian Sosial-Agama*, Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2003.
- Syarbīnī, Muhammad bin Ahmad al-Khatīb, *Mugnī al-Muḥtāj*, Beirut: Dār al-Kutub al-Ilmiyah, 1994.

Tjasyono, Bayong, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, Edited by Daris Efendi, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013.

Usman, Sayyid, *Iqāzu al-Niyām fī mā Yata'allaqu bi al-Ahillah wa al-Ṣiyām*, Betawi: Al-Mubarakah, 1321.

W., Carroll Bradley, and Ostlie Dale A, *An Introduction to Modern Strophysics*, New York: Pearson, 2007.

Zuchdi Darmiyati, Wiwiek Afifah, *Analisis Konten Etnografi dan Grounded Theory dan Hermeneutika dalam Penelitian*, Jakarta Timur: PT Bumi Aksara, 2019.

### **Sumber Kamus/Ensiklopedi**

Ahmad Warson Munawwir, *Kamus al-Munawwir*, Surabaya: Pustaka Progresif, 1996.

Azhari, Susikan, *Ensiklopedi Hisāb Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.

Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi, *Essai-Essai Astronomi Islam*, ed. M.TH Gunawan, Medan: UMSU Press, 2017.

Danang, *Bumi dan Tata Surya*, Surakarta: Azka Pressindo, 2017.

Evan, James, *The History and Practice of Ancient Astronomy*, New York: Oxford University Press, 1998.

Joseph A., and JR. Angelo, *Encyclopedia of Space and Astronomy*, New York: Infobase Publishing, 2006.

Khāzin, Ali bin Muhammad, *Lubāb al-Ta'wīl fī Ma'ānī al-Tanzīl*, Lebanon: Dār al-Kutub al-Ilmiah, 2004.

Ma'lūf, Louwis, *Qāmūs al-Munjid fī al-Lugah wa al-A'lām*, Beirut: Dār al-Masyriq, 1986.

Mahato, Satyapriya, Oceanic Movements : *The Ocean Tides*, CCT 401 (India, n.d.)

### Sumber Tesis dan Disertasi

AlFarisi, Salman. “Analisis Metode Penetapan Awal Bulan Kamariah Perspektif Empat Mazhab.” Masters, IAIN Walisongo, 2013. <http://eprints.walisongo.ac.id/43/>.

Ardi, Hesti Yozevta. “Metode Penentuan Awal Bulan Kamariyah Menurut Jama’ah Annazir.” Undergraduate, IAIN Walisongo, 2012. <http://eprints.walisongo.ac.id/1369/>.

Fauzi, Takhir. “Studi Analisis Penetapan Awal Bulan Kamariah Sistem Aboge di Desa Kracak Kecamatan Ajibaranag Kabupaten Banyumas Jawa Tengah.” Undergraduate, IAIN Walisongo, 2010. <http://eprints.walisongo.ac.id/3156/>.

Hidayat, Muhammad Syarif. “Konsep Matla’ Fi Wilayah al-Hukmi Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Bulan Kamariyah.” Undergraduate, IAIN Walisongo, 2011. [http://eprints.walisongo.ac.id/2010/7/52111140\\_Bibliografi.pdf](http://eprints.walisongo.ac.id/2010/7/52111140_Bibliografi.pdf).

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriyah/>.

Maratus, Nuril Farida, “Implementasi Neo Visibilitas Hilāl MABIMS di Indonesia,” *Jurnal AHKAM* 10 (2022): 13, diakses 11 Juli 2023, doi:10.21274/ahkam.2022.10.2.1-24.

Rosalysin Gelunu 2018 “Etnoastronomi Masyarakat Kadazandusun” IPG Kampus Kent, Tuaran Sabah (Seminar Falak Nusantara Intsun Perak Malaysia 17 & 18 Oktober).

Sahami, Femy “Filogeetik Molekuler dan Karakteristik Morfologi Ikan nike di Perairan Pesisir Teluk Tomini Kota Gorontalo” Disertasi, Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado, 2019.

Suherman, Riska Pebrian, “Perencanaan Informasi Etno-Astronomi Sunda Melalui Video Motion Graphic”, Tesis UNIKOM, (Bandung: 2017), 6-7, tidak dipublikasikan.

Tantu F. 2001, *Kelimpahan Spasial-Temporal Nike (Ordo Gobioida) di Muara Sungai Bone Gorontalo*. Tesis Manado; Program Sarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.

### Sumber Website

Ghozalic Masroeri, “Hisāb sebagai Penyempurna Rukyah”, diakses 17 September 2022, [www.nu.or.id/post/read/10172/hisāb-sebagai-penyempurna-ruk yah](http://www.nu.or.id/post/read/10172/hisāb-sebagai-penyempurna-ruk yah).

<https://badilag.mahkamahagung.go.id/seputar-ditjen-badilag/seputarditjen-badilag/sosialisasi-penerapan-kriteria-imkanur-ruk yah-baru-mabims-29-6> diakses pada tanggal 27 Agustus 2023.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Gaya\\_Coriolis](https://id.wikipedia.org/wiki/Gaya_Coriolis) diakses pada tanggal 27 Agustus 2023.

<https://kemenag.go.id/nasional/kemenag-mulai-gunakan-kriteria-baru-hilāl-awal-bulan-hijriah-vuiqwb> diakses pada tanggal 25 Mei 2023.

[https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Oposisi\\_\(astronomi\)](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Oposisi_(astronomi))di akses 25 Agustus 2023.

[https://sulawesi.bisnis.com/read/20200422/539/1231161/ikan-Nike\\_diakui-sebagai-hak-kekayaan-intelektual-komunal-Gorontalo](https://sulawesi.bisnis.com/read/20200422/539/1231161/ikan-Nike_diakui-sebagai-hak-kekayaan-intelektual-komunal-Gorontalo) diakses pada 25 Juli 2023.

<https://www.bmkg.go.id/berita/?p=fase-fase-bulan-dan-jarak-bumi-bulan-pada-tahun-2019&lang=ID&tag=press-release> diakses pada 19 Agustus 2023.

<https://www.itb.ac.id/berita/detail/58036/etnoastronomi-ilmu-astronomi-lewat-pendekatan-budaya-dan-kearifan-lokal> diakses 14 April 2023, 14:04.

Made Sapta, “Mengenal Pasang Surut Laut” diakses 31 Agustus 2023  
[http://www.madesapta.com/2015/10/mengenal-pasang-surut-laut.html::text=Sistem%20Amphidromik%20adalah%20system%20\(yang,topografi%20laut\)%20dan%20gaya%20coriolis.](http://www.madesapta.com/2015/10/mengenal-pasang-surut-laut.html::text=Sistem%20Amphidromik%20adalah%20system%20(yang,topografi%20laut)%20dan%20gaya%20coriolis.)

Thomas Djamaluddin, “Naskah Akademik Usulan Kriteria Astronomis Penentuan Awal Bulan Hijriyah”, diakses 18 September 2022,  
[https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriyah/.](https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/04/19/naskah-akademik-usulan-kriteria-astronomis-penentuan-awal-bulan-hijriyah/)

## **Sumber Wawancara**

Hasil Wawancara dengan bapak Abdul Karim warga Nelayan Kelurahan Leato Utara pada tanggal 25 Oktober 2019 di kediaman beliau di Pesisir Pantai Leato Kelurahan Leato Utara.

Hasil Wawancara dengan dengan imam Wilayah yang tinggal di pesisir laut Gorontalo bapak H. Muhammad Akadji tanggal 25 Februari 2020, di Kelurahan Pohe – Kota Gorontalo.

Hasil Wawancara dengan Tokoh masyarakat Gorontalo bapak Hasan Idrus pada tanggal 3 Januari 2020 di Kelurahan Talango, Bone Bolango.

Hasil Wawancara dengan bapak Kamarudin Pakai profesi nelayan penangkap ikan di kelurahan Pohe Kota Gorontalo.

Hasil Wawancara dengan bapak Ronal Sahi sebagai seorang Nelayan Penangkap Ikan nikesecara langsung di Kelurahan Pohe, Kota Gorontalo dan via telephone.

Hasil Wawancara dengan bapak Rusman Mateka Setiap Bulan via telephone dan secara langsung di kediaman beliau Kelurahan Pohe, Kota Gorontalo.

Hasil Wawancara dengan Nelayan Penangkap Ikan nike yang ada di Ampana Sulawesi Tengah bapak Yatno A Nasir pada tanggal 17 Februari 2023 via Telephone Whatsapp.

### **Sumber Aplikasi**

Aplikasi Android *Daff Moon*.

Aplikasi Android *Phases of The Moon*.

### **Sumber Lainnya**

Badan Informasi Geospasial Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong, Kab. Bogor, Jawa Barat" Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika, Kode Stasiun : 0120AGRK02, Nama Stasiun: Angrek Koordinat: 0.858804, 122.7951, Lokasi: DITJEN HUBLA - UPP Kelas III Angrek Gorontalo Tahun 2020.

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Gorontalo.

**LAMPIRAN I**  
**CONTOH PERHITUNGAN AWAL BULAN HIJRIAH EPHEMERIS**  
**MENGGUNAKAN KRITERIA BARU MABIMS**

**Januari 2020 M / Jumādilakhir 1441 H**

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Jumādilawal 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 05 : 42 : 54,31 WITA
- b. Hari = Sabtu Kliwon
- c. Tanggal = 25 Januari 2020 M.

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 33,33''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $-19^{\circ} 01' 58,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 50' 25,60''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 18 : 03 : 20,97 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $307^{\circ} 13' 43,76''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $314^{\circ} 00' 49,41''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $84^{\circ} 03' 19,95''$

Deklinasi Bulan (  $\delta_c$  ) =  $-20^\circ 14' 12,84''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi (  $h_c$  ) =  $05^\circ 24' 01,84''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i (  $h'_c$  ) =  $04^\circ 45' 53,02''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 22 : 57,50

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 17 : 26 : 18,48 WITA

Azimut Matahari (  $Azo$  ) =  $250^\circ 58' 21,48''$  dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan (  $Azc$  ) =  $249^\circ 37' 01,62''$  dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris =  $06^\circ 30' 08,15''$

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Sudah di atas Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl Di Selatan Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl = 0,32%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Atas Kriteria

Awal Bulan Jumādilakhir 1441 H Jatuh Pada :

- d. Hari = Ahad Legi
- e. Tanggal = 26 Januari 2020 M

## Februari 2020 / Rajab 1441

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Jumādilakhir 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 23 : 32 : 58,59 WITA
- b. Hari = Ahad Wage
- c. Tanggal = 23 Feburari 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 28,50''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $-09^{\circ} 57' 09,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 53' 02,10''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 18 : 04 : 44,41 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $336^{\circ} 07' 32,30''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $335^{\circ} 15' 40,99''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $91^{\circ} 44' 53,40''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $-14^{\circ} 43' 54,05''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl ( $h_c$ ) =  $-01^{\circ} 49' 08,99''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'c$ ) =  $-02^{\circ} 02' 13,83''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = -00 : 07 : 38,33

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 16 : 57 : 06,07 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 260° 03' 15,41" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 255° 16' 36,23" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 04° 51' 11,28"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Masih di Bawah Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Selatan Matahari

Keadaan Hilāl = Telentang

Lebar Nurul Hilāl = 0,18%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Bawah Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Rajab 1441 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Selasa Legi
- b. Tanggal = 25 Februari 2020

## Maret 2020 M / Sya'ban 1441 H

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Rajab 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 17 : 29 : 14,47 WITA
- b. Hari = Selasa Wage
- c. Tanggal = 24 Maret 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 20,90''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $01^{\circ} 41' 44,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 58' 16,40''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 17 : 57 : 47,36 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $03^{\circ} 52' 34,99''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $06^{\circ} 02' 48,98''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $88^{\circ} 48' 02,41''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $-02^{\circ} 48' 48,01''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $01^{\circ} 10' 22,92''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $00^{\circ} 48' 07,76''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 04 : 33,54

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) =17 : 02 : 20,90 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 271° 42' 15,45" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 267° 10' 32,18" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 05° 00' 13,87"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Masih di Bawah Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Selatan Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl =0,19%

Kriteria Baru MABIMS :

- ✓ Tinggi Hilāl di Bawah Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Sya'ban 1441 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Kamis Legi
- b. Tanggal = 26 Maret 2020 M

**April 2020 M / Ramaḍān 1441 H**

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) = 00° 30' 19,00" LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) = 123° 03' 11,00" BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) = 00° 06' 48,52"

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Sya'ban 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 10 : 26 : 52,72 WITA
- b. Hari = Kamis Wage
- c. Tanggal = 23 April 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub (  $h_o$  ) = -00° 57' 12,77"

Deklinasi Matahari (  $\delta_o$  ) = 12° 44' 18,00"

Sudut Waktu Matahari (  $t_o$  ) = 91° 05' 30,83"

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset ) = 17 : 50 : 24,32 WITA

Asensiorekta Matahari (ARo ) = 31° 27' 52,45"

Asensiorekta Bulan (ARc ) = 36° 05' 41,27"

Sudut Waktu Bulan (  $t_c$  ) = 86° 27' 42,01"

Deklinasi Bulan (  $\delta_c$  ) = 10° 01' 11,18"

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi (  $h_c$  ) = 03° 34' 20,06"

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i (  $h'c$  ) = 03° 00' 50,46"

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 14 : 37,95

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 17 : 05 : 02,27 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 282° 44' 57,31" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 280° 00' 28,23" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 05° 17' 26,09"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Sudah di atas Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Selatan Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl = 0,21%

Kriteria Baru MABIMS:

- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Ramaḍān 1441 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Sabtu Legi
- b. Tanggal = 25 April 2020 M

**Mei 2020 M / Syawāl 1441 H**

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Ramaḍān 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 01 : 39 : 48,53 WITA
- b. Hari = Sabtu Wage
- c. Tanggal = 23 Mei 2020 M.

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 06,18''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $20^{\circ} 42' 13,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $91^{\circ} 12' 30,50''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset ) = 17 : 49 : 25,30 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $60^{\circ} 39' 57,38''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $69^{\circ} 03' 22,26''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $82^{\circ} 49' 05,62''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $20^{\circ} 21' 16,46''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $06^{\circ} 54' 28,52''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $06^{\circ} 14' 22,87''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 29 : 32,60

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 17 : 18 : 57,90 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 290° 42' 59,09" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 290° 26' 44,05" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 07° 51' 51,42"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Sudah di atas Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Selatan Matahari

Keadaan Hilāl = Telentang

Lebar Nurul Hilāl = 0,47%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Atas Kriteria

Awal Bulan = Syawāl 1441 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Ahad Kliwon
- b. Tanggal = 24 Mei 2020 M

**Juni 2020 M / Żulkaidah 1441 H**

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Syawāl 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 14 : 42 : 18,66 WITA
- b. Hari = Ahad Pon
- c. Tanggal = 21 Juni 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 02,73''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $23^{\circ} 26' 08,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $91^{\circ} 15' 19,31''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset ) = 17 : 54 : 41,55 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $90^{\circ} 31' 37,20''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $92^{\circ} 16' 10,12''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $89^{\circ} 30' 46,40''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $23^{\circ} 41' 44,55''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $00^{\circ} 38' 56,74''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $00^{\circ} 23' 39,66''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 02 : 50,67

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 16 : 57 : 32,22 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 293° 26' 56,69" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 293° 41' 31,38" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 01° 37' 05,51"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Masih di Bawah Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Utara Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl = 0,02%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Bawah Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Żulkaidah 1441 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Selasa Wage
- b. Tanggal = 23 Juni 2020 M

**Juli 2020 M / Żulhijah 1441 H**

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Żulkaidah 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 01 : 33 : 39,27 WITA
- b. Hari = Selasa Pon
- c. Tanggal = 21 Juli 2020 M

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 02,95''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $20^{\circ} 20' 12,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $91^{\circ} 12' 05,00''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset ) = 17 : 59 : 02,60 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $121^{\circ} 14' 26,62''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $131^{\circ} 11' 49,92''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $81^{\circ} 14' 41,70''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $21^{\circ} 27' 48,38''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $08^{\circ} 19' 48,50''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'c$ ) =  $07^{\circ} 35' 34,40''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 35 : 43,86

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 17 : 34 : 46,46 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 290° 20' 57,70" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 291° 37' 30,42" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 09° 22' 03,65"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Sudah di atas Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Utara Matahari

Keadaan Hilāl = Telentang

Lebar Nurul Hilāl = 0,67%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Atas Kriteria

Awal Bulan Żulhijah 1441 H Jatuh Pada:

- a. Hari = Rabu Wage
- b. Tanggal = 22 Juli 2020 M

## Agustus 2020 M / Muharam 1442 H

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Żulhijah 1441 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 11 : 42 : 14,42 WITA
- b. Hari = Rabu Pahing
- c. Tanggal = 19 Agustus 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 06,71''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $12^{\circ} 38' 53,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $91^{\circ} 05' 20,35''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 17 : 55 : 45,62 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $148^{\circ} 49' 18,18''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $150^{\circ} 29' 04,59''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $89^{\circ} 25' 33,95''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $16^{\circ} 42' 20,42''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $00^{\circ} 41' 41,68''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'c$ ) =  $00^{\circ} 23' 18,61''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 02 : 45,64

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 16 : 58 : 31,27 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 282° 39' 32,16" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 286° 42' 04,35" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 04° 21' 52,93"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Masih di Bawah Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Utara Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl = 0,15%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Bawah Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Muharam 1442 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Jum'at Wage
- b. Tanggal = 21 Agustus 2020 M

## September 2020 M / Šafar 1442

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Muharam 1442 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 19 : 00 : 46,85 WITA
- b. Hari = Kamis Legi
- c. Tanggal = 17 September 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 13,34''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $01^{\circ} 59' 56,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 58' 19,06''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 17 :46 : 03,54 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $175^{\circ} 27' 39,69''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $177^{\circ} 50' 26,94''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $88^{\circ} 35' 31,81''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $06^{\circ} 23' 20,35''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $01^{\circ} 27' 18,98''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $00^{\circ} 56' 44,43''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 05 : 39,53

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 16 : 51 : 43,06 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 272° 00' 27,58" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 276° 22' 42,20" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 04° 59' 25,14"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Masih di Bawah Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Utara Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl = 0,21%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Bawah Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Şafar 1442 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Sabtu Pon
- b. Tanggal = 19 September 2020 M

## Oktober 2020 / Rabīulawal 1442 H

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Şafar 1442 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 03 : 31 : 59,63 WITA
- b. Hari = Sabtu Legi
- c. Tanggal = 17 Oktober 2020 M

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 56' 03,52''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $-09^{\circ} 29' 23,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 51' 46,22''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 17 : 36 : 29,35 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $202^{\circ} 39' 56,14''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $211^{\circ} 58' 34,19''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $81^{\circ} 33' 08,17''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $-08^{\circ} 52' 12,34''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $08^{\circ} 16' 00,88''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $07^{\circ} 28' 59,19''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 33 : 41,96

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 17 = 10 = 11,31 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 260° 31' 01,15" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 260° 57' 40,76" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 09° 12' 42,76"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Sudah di atas Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Utara Matahari

Keadaan Hilāl = Telentang

Lebar Nurul Hilāl = 0,65%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Atas Kriteria

Awal Bulan Rabiulawal 1442 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Ahad Pahing
- b. Tanggal = 18 Oktober 2020 M

## November 2020 M / Rabiulakhir 1442 H

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Rabiulawal 1442 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 13 : 07 : 54,53 WITA
- b. Hari = Ahad Kliwon
- c. Tanggal = 15 November 2020

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 56' 40,52''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $-18^{\circ} 38' 43,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 49' 35,18''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 17 : 35 : 43,61 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $231^{\circ} 05' 31,29''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $234^{\circ} 17' 57,71''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $87^{\circ} 37' 08,77''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $-17^{\circ} 12' 20,36''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $02^{\circ} 07' 28,69''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $01^{\circ} 32' 48,90''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 09 : 06,54

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 16 : 44 : 50,16 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 251° 21' 36,49" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 252° 45' 42,56" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 03° 22' 26,56"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Masih di Bawah Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Utara Matahari

Keadaan Hilāl = Miring ke Utara

Lebar Nurul Hilāl = 0,09%

Kriteria Baru MABIMS

- ✓ Tinggi Hilāl di Bawah Kriteria
- ✓ Elongasi di Bawah Kriteria

Awal Bulan Rabiulakhir 1442 H Jatuh Pada :

- a. Hari = Selasa Pahing
- b. Tanggal = 17 November 2020 M

## Desember 2020 M / Jumādilawal

Markaz ( Lokasi Ru'yah ) = Gorontalo

- a. Lintang Tempat ( $\varphi$ ) =  $00^{\circ} 30' 19,00''$  LU
- b. Bujur Tempat ( $\lambda$ ) =  $123^{\circ} 03' 11,00''$  BT
- c. Ketinggian Tempat = 15 Meter
- d. Dip ( $D'$ ) =  $00^{\circ} 06' 48,52''$

Ijtima' ( Konjungsi ) Bulan Rabiulakhir 1442 H Terjadi Pada :

- a. Jam = 00 : 17 : 18,79 WITA
- b. Hari = Selasa Kliwon
- c. Tanggal = 15 Desember 2020 M.

Tinggi Matahari Saat Ghurub ( $h_o$ ) =  $-00^{\circ} 57' 33,53''$

Deklinasi Matahari ( $\delta_o$ ) =  $-23^{\circ} 17' 45,00''$

Sudut Waktu Matahari ( $t_o$ ) =  $90^{\circ} 49' 36,90''$

Saat Matahari Terbenam (Ghurub / Sunset) = 17 : 46 : 25,73 WITA

Asensiorekta Matahari ( $AR_o$ ) =  $263^{\circ} 19' 57,45''$

Asensiorekta Bulan ( $AR_c$ ) =  $273^{\circ} 18' 57,36''$

Sudut Waktu Bulan ( $t_c$ ) =  $80^{\circ} 50' 36,98''$

Deklinasi Bulan ( $\delta_c$ ) =  $-24^{\circ} 38' 59,24''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Haqīqi ( $h_c$ ) =  $08^{\circ} 06' 09,19''$

Irtifa' (Tinggi) Hilāl Mar'i ( $h'_c$ ) =  $07^{\circ} 20' 50,17''$

Mukuts (Lama Hilāl di atas Ufuq / Horizon) = 00 : 35 : 50,59

Saat Ghurub Hilāl ( Moonset ) = 17 : 22 : 16,31 WITA

Azimut Matahari (Azo ) = 246° 42' 32,26" dari Titik Utara Searah  
Jarum Jam

Azimut Bulan ( Azc ) = 245° 00' 15,97" dari Titik Utara Searah Jarum  
Jam

Elongasi Geosentris = 09° 13' 11,43"

Posisi Hilāl dari Ufuq = Hilāl Sudah di atas Ufuq

Posisi Hilāl dari Matahari = Hilāl di Selatan Matahari

Keadaan Hilāl = Telentang

Lebar Nurul Hilāl = 0,75%

Kriteria Baru MABIMS

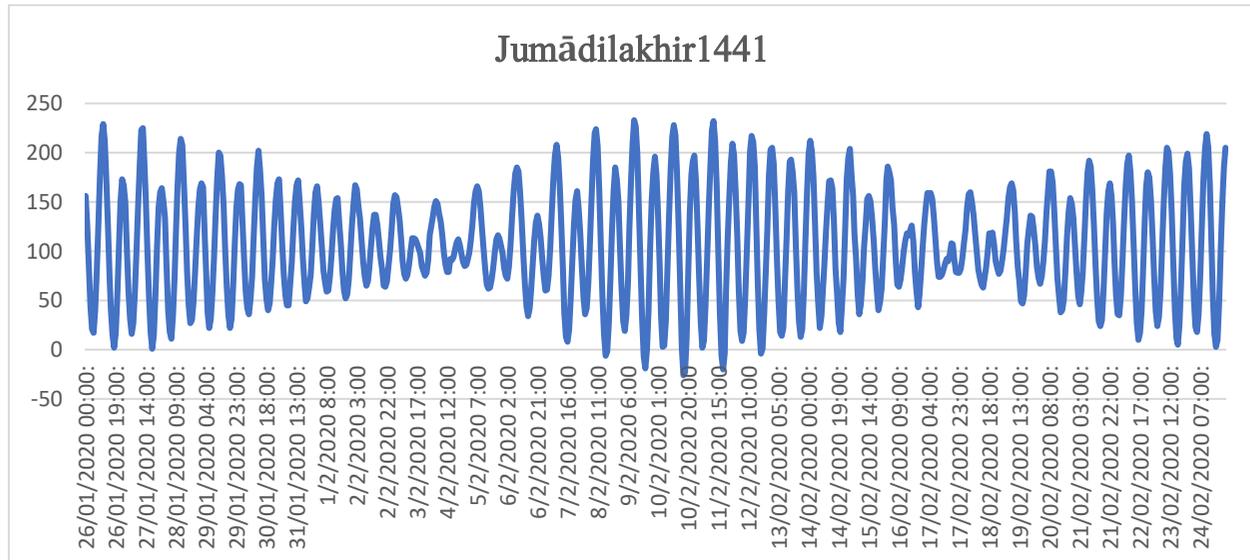
- ✓ Tinggi Hilāl di Atas Kriteria
- ✓ Elongasi di Atas Kriteria

Awal Bulan Jumādilawal 1442 H Jatuh Pada :

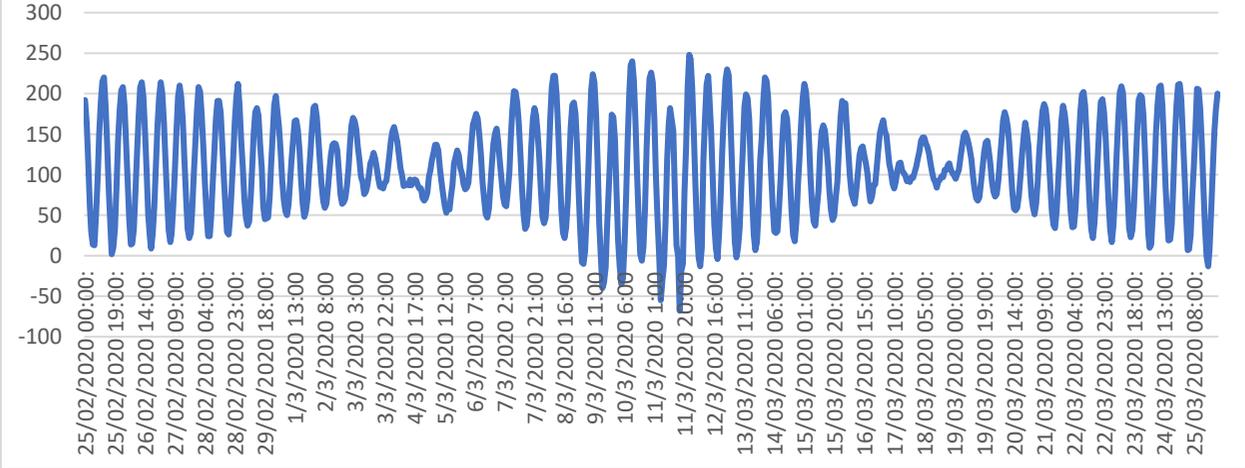
- a. Hari = Rabu Legi
- b. Tanggal = 16 Desember 2020 M

## LAMPIRAN II

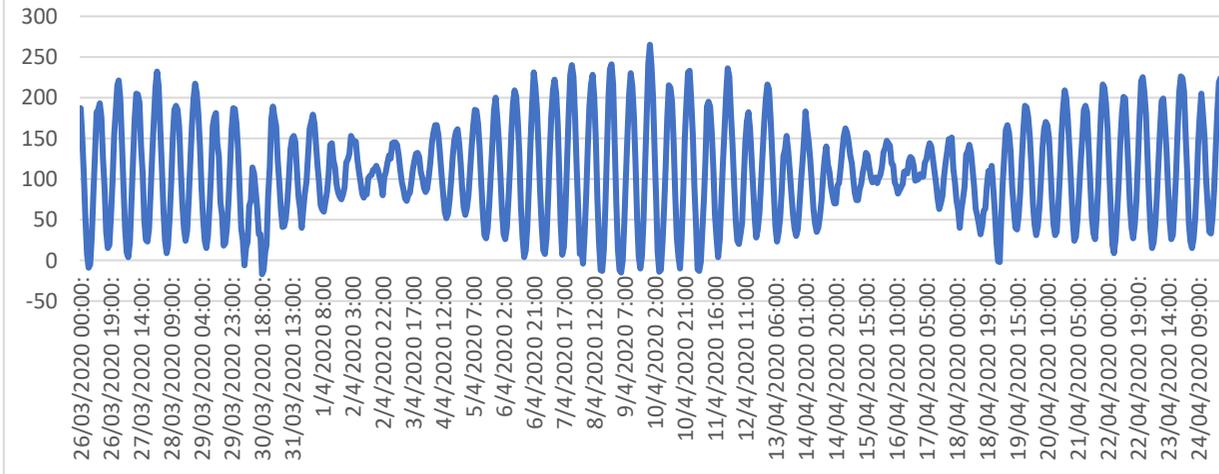
Variasi Pasang Surut Air Laut Periode Bulanan,  
Selama Satu Tahun pada Tahun 1441 – 1442 H.

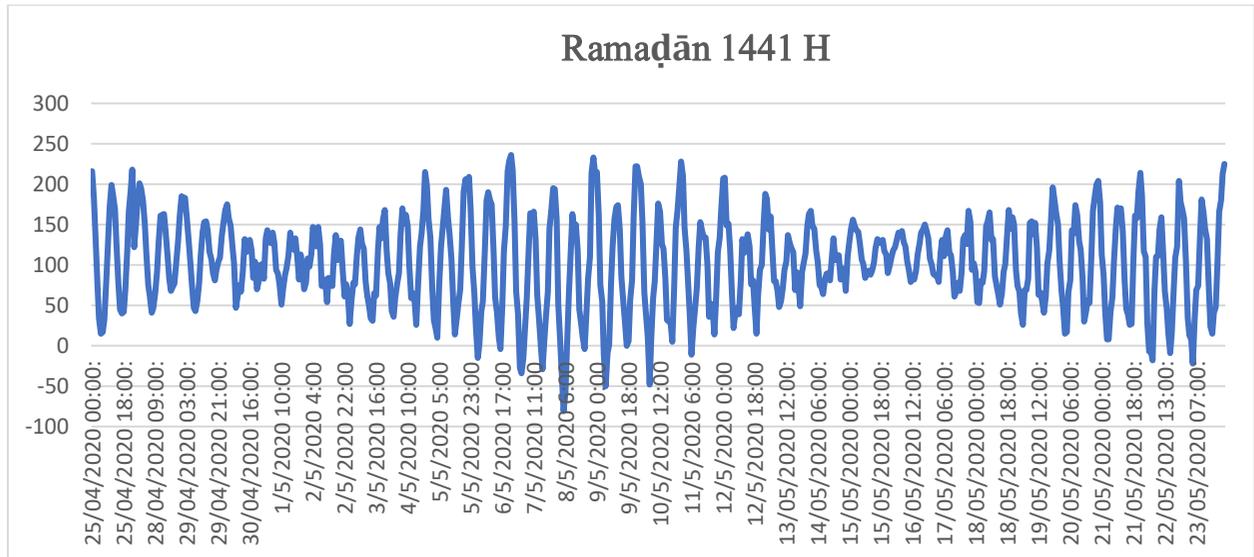


# Rajab 1441 H

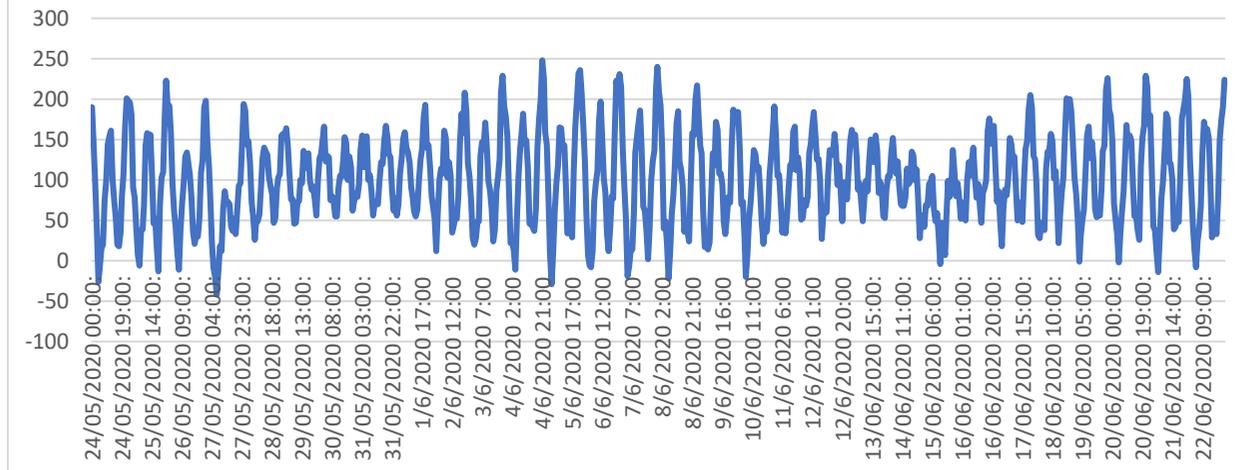


# Syabkän 1441 H

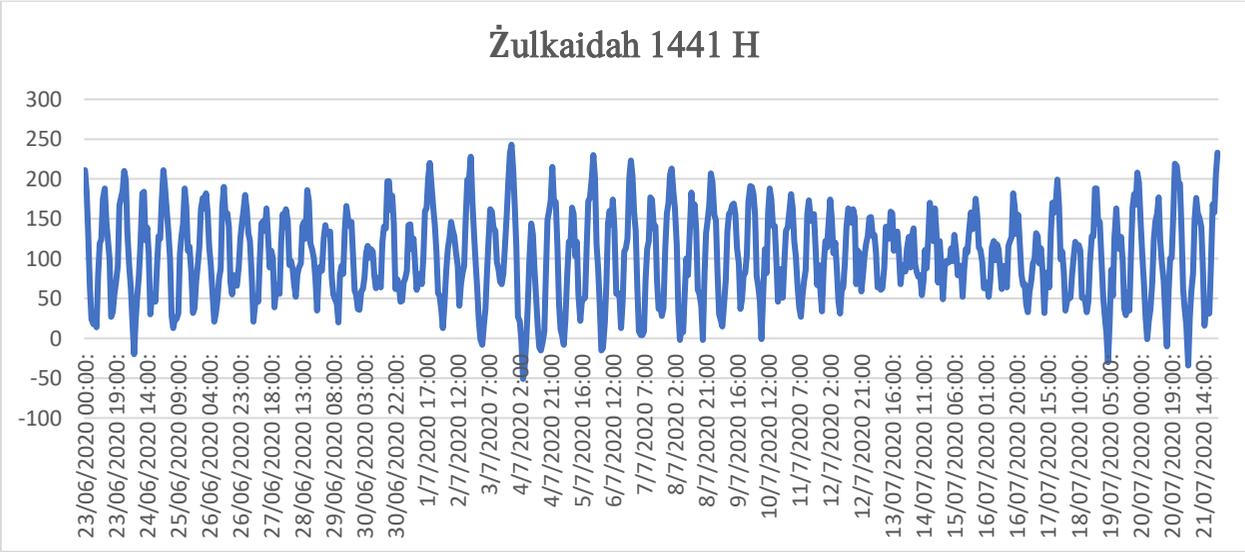




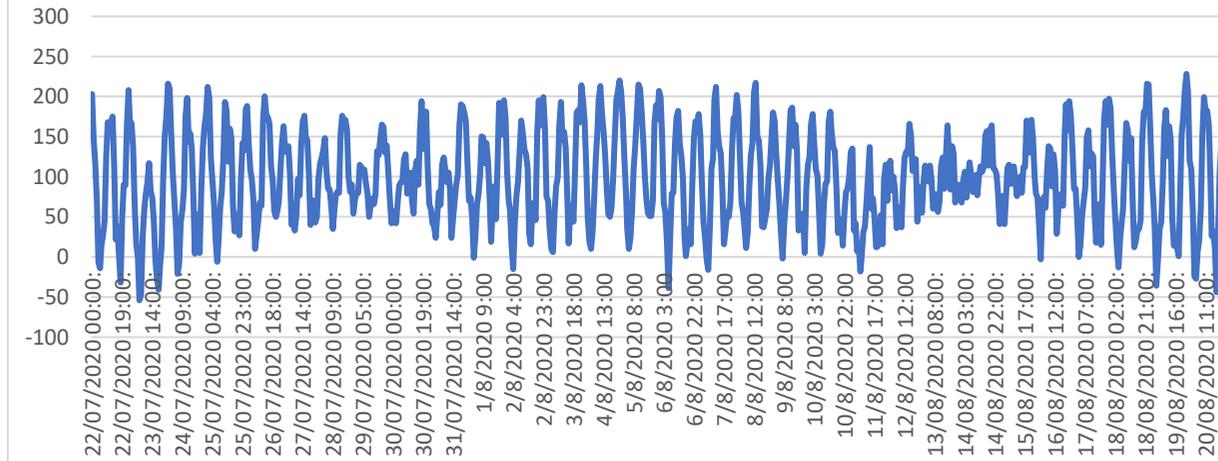
## Syawāl 1441 H

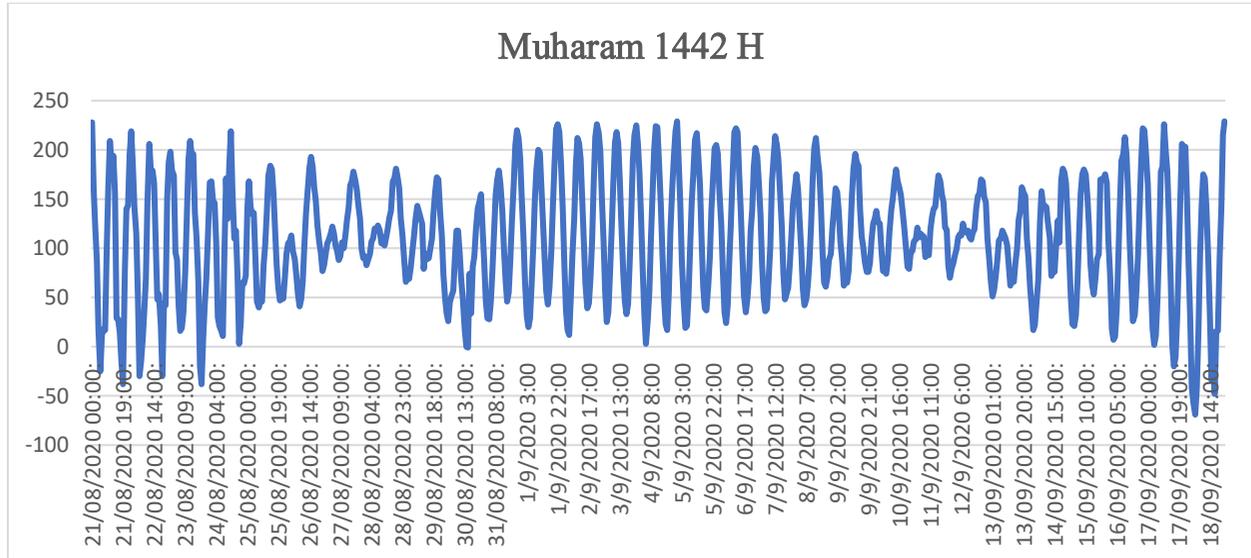


# Žulkaidah 1441 H

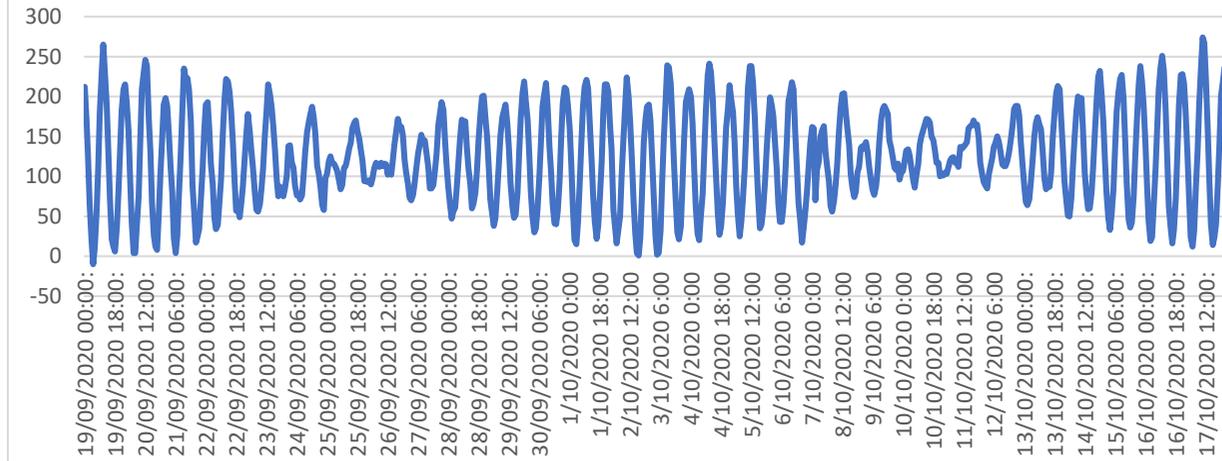


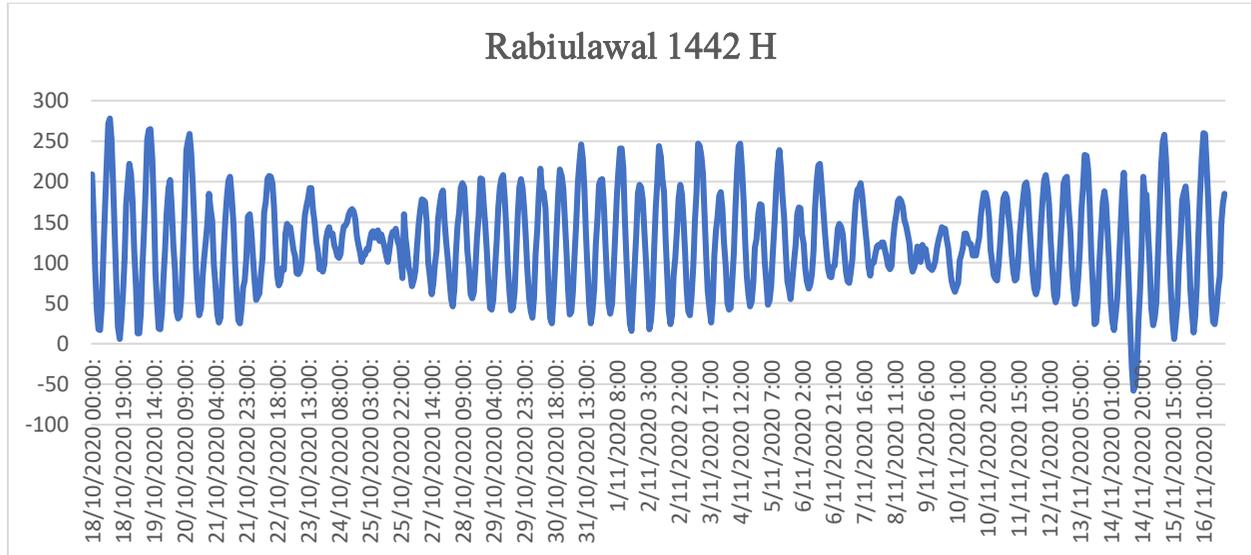
## Žulhijah 1441 H



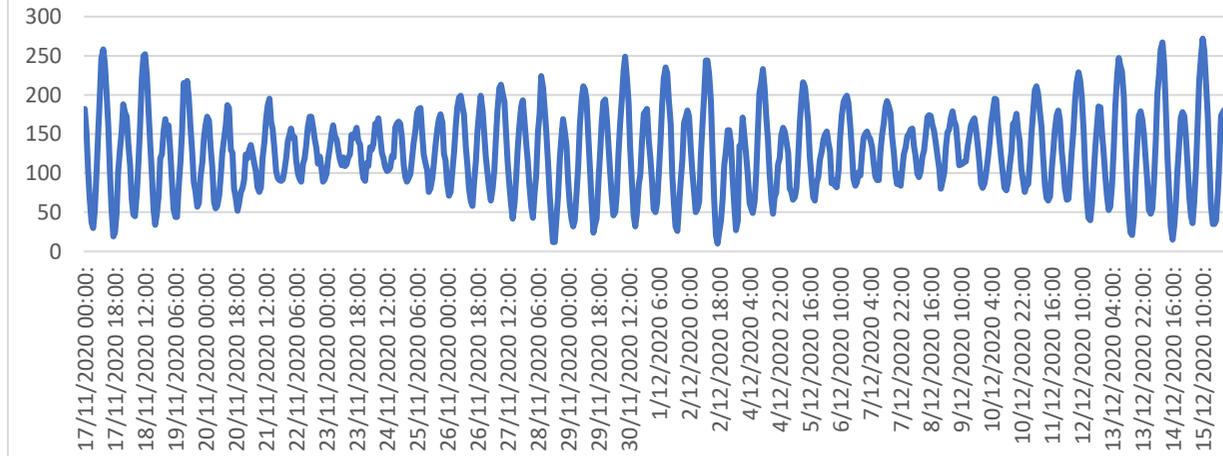


## Safar 1442 H

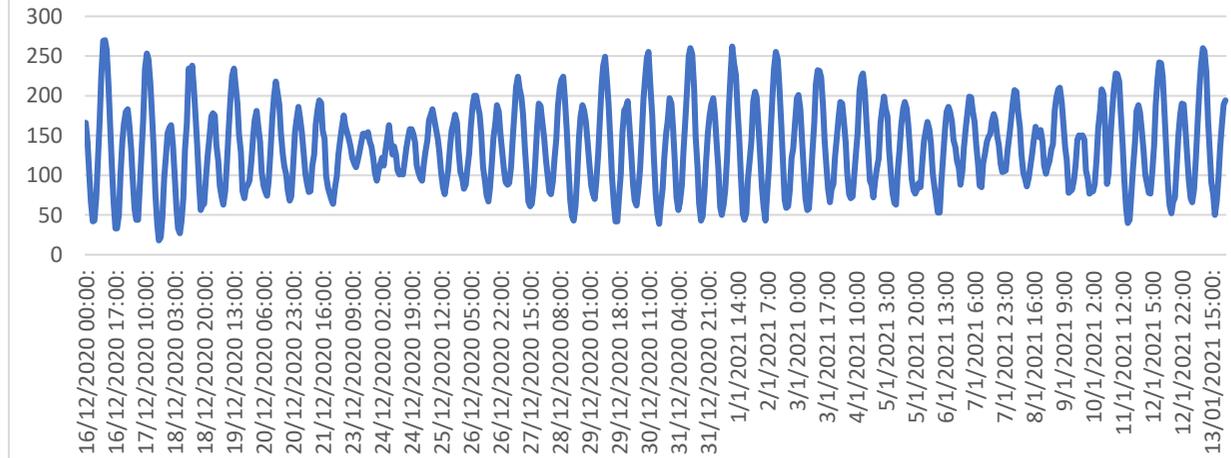




## Rabiulakhir 1442



## Jumādilawal 1442 H



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Zulfiah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Lambunu, 25-051986
3. Pekerjaan : Dosen IAIN Sultan Amai Gorontalo
4. Alamat : Jl. Kijang blok Pesantren Kel.  
Padengo. Kec. Kabila. Kab. Bone  
Bolango. Prov. Gorontalo
5. No HP : 082134232925
6. E-mail : [zulfiahiaingorontalo.ac.id](mailto:zulfiahiaingorontalo.ac.id)  
[zulfiyahmardjun290@gmail.com](mailto:zulfiyahmardjun290@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
  - a. SD Inpres 2 Lambunu ( 1993 – 1998 )
  - b. Mts Alkhairat Moutong (1999-2001)
  - c. MA Alkhairat Pusat Palu (2002-2004)
  - d. S1 Fakultas Syari'ah, Al-Ahwal Al-Syakhsiyah,  
Universitas Alkhairat Pusat Palu (2005-2008)
  - e. S2 Studi Islam Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang,  
Konsentrasi Ilmu Falak (2010-2012)
  - f. S3 Prodi Studi Islam Kosentrasi Ilmu Falak UIN  
Walisongo Semarang angkatan tahun 2018

2. Riwayat Pendidikan Non Formal:
  - a. MDA Alkhairat Lambunu 1995
  - b. Pondok Pesantren Alkhairat Moutong 1999
  - c. Mondok Pesantren Putri Alkhairat Pusat Palu 2002

### **C. Riwayat Aktivitas**

- a. Pembina Utama Yayasan Azharul Khairat Gorontalo
- b. Pengasuh Pondok Pesantren Azharul Khairat Gorontalo
- c. Pengelola LPQ Azharul Khairat
- d. Bidang Hukum dan Advokasi DPP IPPAQI
- e. Pengurus Banaat Alkhairat Provinsi Gorontalo
- f. Pengurus Wanita Islam Alkhairat Gorontalo
- g. Pengurus Forum Nadzir Kab. Bone Bolango

### **D. Karya Ilmiah**

- a. Tafsir Astronomi Atas Fenomena Ikan Nike di Perairan Gorontalo pada Akhir Şafar 1445H. <https://hariandata.id/2023/09/27/tafsir-astronomi-atas-fenomena-ikan-nike-di-perairan-gorontalo-pada-akhir-Safar-1445h/> dan dimuat juga pada <https://tinelo.id/tafsir-astronomi-atas-fenomena-ikan-nike-di-perairan-gorontalo/> (2023).
- b. Syahādah Hilal Non Muslim dalam Hukum Islam dan Hukum Positif Indonesia  
<https://journal.iainlhokseumawe.ac.id/index.php/ASTROISLAMICA/article/view/1900>

- c. Toleransi Pelencengan Arah Kiblat di Indonesia Perspektif Ilmu Falak dan Hukum Islam, Jurnal Al-Mizan e-ISSN: 2442-8256 p-ISBN:1907-0985 (2021)  
DOI:<https://doi.org/10.30603/am.v17i1.2070> .
- d. Efektivitas Ihtiyath Awal Waktu Salat dalam Kajian Fiqih dan Astronomi. Jurnal Elfalaky E-ISSN 2722 – 8401 / P –ISSN 2549-7812 (2018)  
DOI: <https://doi.org/10.24252/ifk.v2i1.14161>.
- e. Studi Ekploratif Hadis Sebagai Sumber Hukum Islam tentang Ilmu Falak. Jurnal Al -Mizan (2018) 2018 // DOI: [10.30603/am.v14i1.932](https://doi.org/10.30603/am.v14i1.932).
- f. Konsep Ihtiyath Awal Waktu Salat Perspektif Fiqih dan Astronomi. Thesis IAIN Walisongo 2012.
- g. Waktu Salat Sepanjang Masa ( Studi atas Waktu Salat di Kota Palu pada abad 19, 20 dan 21 ) Skripsi Universitas Alkhairat 2008.

