ISSN: 1412-4734
E-ISSN: 2407-8646
Volume 17, Number 2, 2017

Ahkam

Jurnal Ilmu Syariah

- M. Arskal Salim GP
  Competing Political Ideologies on the Implementation of Islamic Law in Indonesia: Historical and Legal Pluralist Perspectives
- Atang Abd Hakim, Hasan Ridwan, M. Hasanuddin, Sofian Al-Hakim
  Towards Indonesia Halal Tourism
- Dewi Sukarti
  Customary Law of Inheritance and Migration: Adoption of the Old Regime or Adaptation to the New One?
- Jaenal Effendi & Anggita Aulia Pratiwi
  Factors Affecting the Repayment Rate of *Mushāraka* Financing on Micro Enterprises: Case Study of BMT Al Munawwarah, South Tangerang
- Rusli Hasbi
  Al-Muẓāharāt al-Silmiyyah Tatbīqan li Niẓām al-Riqābah al-Sha'biyyah fi al-Fiqh al-Islāmī wa al-Qānūn al-Waḍ'ī al-Indūnīsī
- Daud Rasyid & Aisyah Daud Rasyid
  Ribā al-Qarḍ fi al-Mu'āmalāt al-Mu'āṣirah fī Mīzān al-Iqtiṣād al-Islāmī

FACULTY OF SHARIA AND LAW
STATE ISLAMIC UNIVERSITY (UIN) SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA

Ahkam
Jurnal Ilmu Syariah
Volume 17, Number 2, 2017

EDITOR-IN-CHIEF
Khamami Zada

EDITORS
Ahmad Tholabi Kharlie
Fathuddin
Maman R Hakim
Ahmad Bahtiar

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD
Tim Lindsey (University of Melbourne Australia)
Nadirsyah Hosen (Monash University Australia)
Ahmad Hidayat Buang (Universiti Malaya Malaysia)
Raihanah Azahari (Universiti Malaya Malaysia)
Mark Elwen Cammack (Southwestern University)
Razeen Sappideen (University of Western Sydney)
Carolyn Sappideen (University of Western Sydney)
Nik Ahmad Kamal bin Nik Mahmod (International Islamic University Malaysia)
Muhammad Atho Mudzhar (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)
Masykuri Abdillah (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)
Muhammad Amin Suma (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)
M. Arskal Salim GP (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)
Asep Saepudin Jahar (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)

ASSISTANT TO THE EDITORS
M. Ishar Helmy
Erwin Hikmatiar

ENGLISH LANGUAGE ADVISOR
Bradley Holland
Umi Kulsum

ARABIC LANGUAGE ADVISOR
Amany Burhanuddin Lubis

AHKAM has been accredited based on the determination of Director General of Research Reinforcement and Development, Research, and Technology Ministry of Higher Education of Republic of Indonesia, No. 36/a/E/KPT/2016 (valid until 2021).

AHKAM Jurnal Ilmu Syariah (ISSN: 1412-4734) is a periodical scientific journal published by Faculty of Sharia and Law of Syarif Hidayatullah State Islamic University Jakarta in collaboration with Indonesian Scientist and Sharia Scholar Association (HISSI). This journal specifically examines the science of sharia and obtains to present various results of current and eminence scientific research. The administrators receive articles as contributions Sharia and Islamic law disciplines from scientists, scholars, professionals, and researchers to be published and disseminated.

EDITORIAL OFFICE:
Fakultas Syariah dan Hukum UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Jl. Ir. H. Juanda 95 Ciputat, Jakarta 15412
Telp. (+62-21) 74711537, Faks. (+62-21) 7491821
Website: http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ahkam/index
E-mail: Jurnal.ahkam@uinjkt.ac.id

Table of Contents

259 M. Arskal Salim GP
Competing Political Ideologies on the Implementation of Islamic Law in Indonesia: Historical and Legal Pluralist Perspectives

279 Atang Abd Hakim, Hasan Ridwan, M. Hasanuddin, Sofian Al-Hakim
Towards Indonesia Halal Tourism

301 Dewi Sukarti
Customary Law of Inheritance and Migration: Adoption of The Old Regime or Adaptation to The New One? 301

321 Jaenal Effendi & Anggita Aulia Pratiwi
Factors Affecting The Repayment Rate of Musharaka Financing on Micro Enterprises: Case Study of BMT Al Munawwarah, South Tangerang

335 A. Bakir Ihsan
Kebijakan Berdimensi Syariah dalam Sistem Partai Politik Islam

351 M. Beni Kurniawan
Pembagian Harta Bersama Berdasarkan Kontribusi dalam Perkawinan

373 Salnuddin
Indikator Penciri Penanggalan Hijriah pada Pergerakan Pasang Surut

389 Moh. Ali Wafa
Telaah Kritis Terhadap Perkawinan Usia Muda Menurut Hukum Islam

413 Ja'far
Al Jam'iyatul Washliyah dan Problem Kepemimpinan Non Muslim dan Perempuan

435 Saut Maruli Tua Manik, Yaswirman, Busra Azheri, Ikhwan
Penyelesaian Sengketa Ekonomi Syariah Melalui Pengadilan Khusus Ekonomi Syariah di Lingkungan Peradilan Agama

449 رسلي حسبي
المظاهرات السلمية تطبيقا لنظام الرقابة الشعبية في الفقه الإسلامي والقانون الوضعي الإندونيسي

475 داود راشد وعائشة داود راشد
ربا القرض في المعاملات المعاصرة في ميزان الإقتصاد الإسلامي

Indikator Penciri Penanggalan Hijriah pada Pergerakan Pasang Surut

Salnuddin

Abstract: Rhythmic movement of the tides follow the movement of the moon, as the dominant component of which has a rhythmic, should the movement of tidal inform month trip in the form of style variations of tide generating force (GPP) which indicates the time in the Hijra calendar. This article aims to determine the indicator of the tidal movement indicating the time of the Hijri calendar. The timing of slack water (t sw) the movement receded into pairs (t sw s) in peak II relatively consistent for the three months of data were analyzed tidal movement. Consistency is shown on the results of the statistical analysis by comparing the Probability (Pr) to the Wilks' Lambda (λ) is very small (<0.0001) which means that the time of slack water (t sw) can be a primary identifier in determining the Hijra calendar. Further research is needed to determine the time point t SWS belt of a general nature in order to facilitate the determination of the Hijra calendar through the movement of the tides.

Keywords: ritmik, tide generating force, hijra calender, slack water, wilks' lambda

Abstrak: Pergerakan ritmik pasang surut mengikuti pergerakan bulan sebagai komponen dominan yang mempunyai ritmik, seharusnya memberi informasi perjalanan bulan dalam bentuk variasi gaya pembangkit pasang surut (GPP) yang mengindikasikan waktu dalam penanggalan hijriah. Artikel ini mendeterminasi indikator penciri dari pergerakan pasang surut yang mengindikasikan waktu penanggalan hijriah. Waktu terjadinya slack water (t_{sw}) pergerakan suruk ke pasang (t_{sw}s) di peak II relatif konsisten untuk tiga bulan data pergerakan pasang surut yang dianalisis. Konsistensi diperlihatkan pula pada hasil analisis statistik dengan perbandingan nilai Probability (Pr) terhadap Wilks' Lambda (λ) sangat kecil (< 0.0001), yang berarti bahwa waktu slack water (t_{sw}) dapat menjadi penciri utama dalam menentukan penanggalan hijriah.

Kata kunci: ritmik, pembangkit pasang surut, penanggalan hijriah, slack water, wilks' lambda

ملخص: ان حركات الصعود والدنو يتتبع مسيرة القمر كوسيلة غالبة ذات الدوران المنظم الذي يعطى معلومات سير القمر ودورانه في صورة تنوع الصعود والنزول في الرزنامة الهجرية وهذا البحث يصطلح المؤشرات الخاصة بها في تحركات التصاعدى والتنازلى الذي يفيد بها توقيت هجري. ووقوع الجو بحركات التصاعدية والتنازلية كانت في مستوى معتدل في خلال شهور ثلاثة متوالية، وهذا الدوران يبرز من خلال القائمة والاخصاءات في شأن المقارنة الجوية وهذا يكون مؤشرا ومعلما مختصا به في التوقيت الهجري.

الكلمات المفتاحية: المحرك التصاعدي والتنازلي، التوقيت الهجري

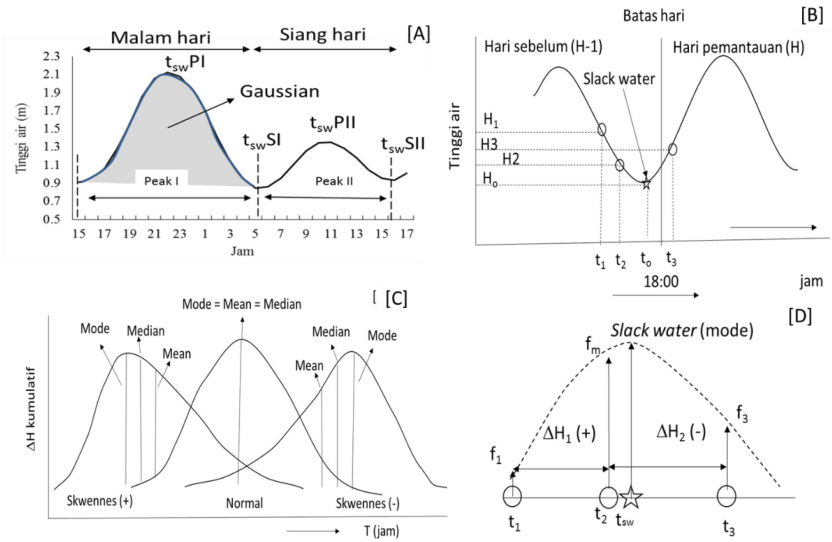
Pendahuluan

Penanggalan Hijriah sering disebut dengan penanggalan Islam, yaitu penanggalan yang disusun mengikuti pergerakan bulan *(lunar calender).* Pergerakan bulan dalam ilmu kelautan sangat mempengaruhi pergerakan tinggi pasang surut, dimana bulan sebagai kompoenen dominan dan matahari sebagai komponen lainnya sebagai gaya pembangkit pasang surut (GPP) dan dipermukaan bumi (Bursa, 1987: 38:321-324, Wooworth, 2014). Pada sistem penanggalan hijriah, perubahan posisi bulan terhadap matahari yang terlihat di bumi menjadi parameter terbentuknya bulan sabit, dimana bulan sabit tipis pertama (*first new cresent*) yang bermakna tunggal diartikan sebagai hilal (Izzuddin, 2015, Jayusman, 2015, Siddiq S, 2009: 3-26. Perubahan posisi bulan dan matahari terhadap bumi juga memberi variasi gradient gravitasional untuk membangkitkan massa air dipermukaan bumi dan membentuk ritmik[1] pergerakan pasang surut. Bulan sebagai komponen GPP yang membentuk ritmik, seharusnya pada pergerakan pasang surut memberi informasi perjalanan bulan (posisinya) sebagai fungsi waktudalam penanggalan hijriah.

Pergerakan pasang surut membentuk pola gelombang sinusoidal (Gambar 1 dan 2) dalam kurun waktu tertentu menyebabkan perubahan tingi muka air *(water level).* Tinggi air yang terukur secara matematis merupakan akumulasi posisi komponen GPP yang bekerja[2] yang menghasilkan jumlah kondisi air bergerak pasang maupun surut dalam siklus harian yang disebiut dengan tipe pasang surut. Tipe pasang surut (peak) yang terbentuk di permukaan bumi dibagi dalam dua tipe[3] (NOAA: 2003) yakni 1) diurnal dan Tunggal. Tipe pasang surut yang berkembang di wilayah ekuator dominan bertype semi diurnal(Kvale 2006, Na 2013, Mawdsley et al. 2015).

Perubahan posisi dan ukuran bulan sering menjadi referensi dalam menentukan tanggal dalam penanggalan hijriah (ethno astronomy), dengan mempersentasekan luas cahaya bulan yang terang dalam 15 bagian yang terlihat pada sisi bulan (Salnuddin, 2016, Salnuddin, Nurjaya, Jaya, Natih, 2016). Awal bulan baru hijriah (tanggal 1 tiap bulan hijriah) kita ketahui dengan adanya ketampakan hilal, dimana syarat utama ketampakannya setelah terjadinya ijtimak. Masuknya hari pada awal bulan hijriah (tanggal) maupun hari berikutnya hingga saat ini belum terdefenisikan dengan jelas, dimana penentuannya (hari dan tanggal) merujuk pada perhitungan secara deret hitung hingga

ketampakan hilal pada bulan berikutnya. Hal tersebut menyebabkan ketergantungan kita pada almanak sangat besar, meskipun tujuan penyusunan almanak maupun aplikasi penanggalan secara digital membantu dalam mendeterminasi rotasi bumi yang kesekiankalinya setelah ketampakan hilal (ijtimak).



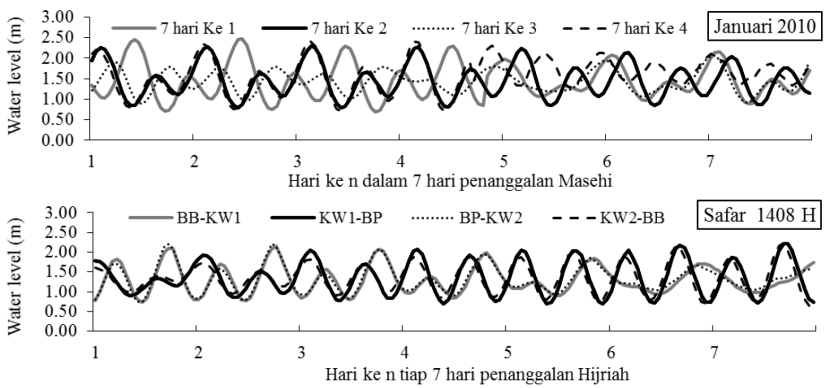
Gambar 1. Illustrasi pendetermiansian indikator penciri pada pola grafis pergerakan pasang surut skala harian

Parameter Penciri Penanggalan Hijriah dalam Pergerakan Pasang Surut

Penciri penanggalan ditentukan dari pola grafis pergerakan pasang surut (Gambar 1) yang membentuk distribusi normal (*Gaussian*). Pola tersebut selanjutnya dihitung parameter yang menjelaskan kecendrungan bentuk (*shape*) sebagaiparameter *Gaussian* dalam periode harian berupa nilai *mean,median, kurtosis, skwennes* (Gambar 1C) dan waktu terjadinya *slack water* (t_{sw}). Parameter *Gaussian* diketahui dengan menggunakan fungsi pada MS-Excell[4]. Waktu terjadinya *slack water* (t_{sw}), yaitu waktu titik balik puncak pergerakan pasang surut, baik saat bergerak surut ke pasang (t_{sw}s) maupun dari pasang ke surut (t_{sw}p) sebagaimana Gambar 1A . Waktu tersebutditentukan melalui interpolasi waktu puncaknya (Gambar 1D). Parameter *Gaussian* dan t_{sw} dikelompokkan dalam dua bentuk yakni t_{sw} air bergerak surut ke pasang (t_{sw}s) maupun dari pergerakan pasang ke surut (t_{sw}p), selain

itu dikelompok kejadiannya saat siang hari (*peak* II) dan malam hari (*peak* I). Penciri penanggalan hijriah dalam pergerakan pasang surut ditentukan dengan analisis statistik[5]

Artikel ini bertujuan untuk mendetermiansi indikator penciri dari pergerakan pasang surut yang mengindikasikan waktu dalam penanggalan hijriah. Data pasang surut diperoleh dari proxy di *University of Hawaii Sea Level Center* (UHSLC) pada http://uhslc.soest.hawaii.edu/data/download/rquntuk data di Stasiun Bitung. Lokasi pengukuran berada pada posisi 01° 26.4′ LU dan 125° 11.6′ BT dengan interval pengukuran tiap 1 jam (*hourly*). Lokasi dengan type pasang surut yang berkembang di Stasiun Bitung bertipe campuran mirip harian ganda (Rampengan 2013), tipe tersebut akan menghasilkan empat *peak* yang terdiri dari 2 puncak dan 2 lembah (Gambar 2).

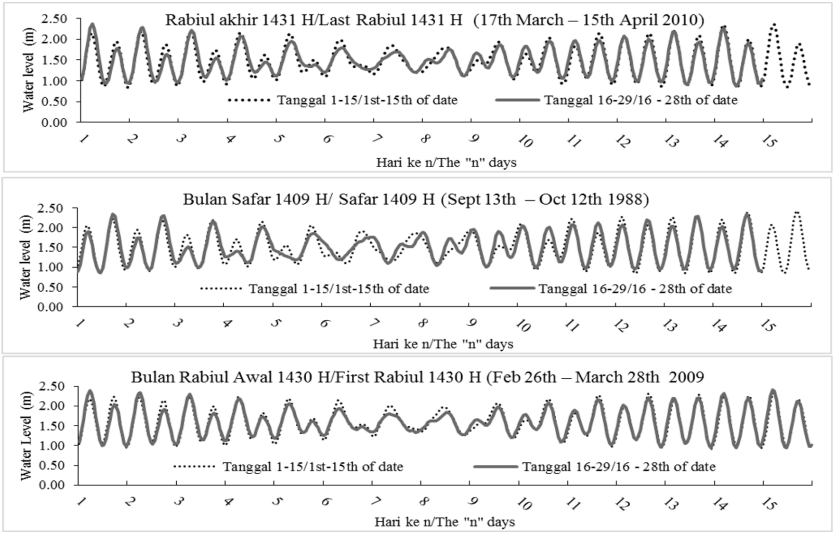


Gambar 2. Pola grafis pergerakan pasang surut di Stasiun Bitung berdasarkan sistem penanggalan yang berbeda.

Pola Grafis Pergerakan Pasang Surut terhadap Sistem Penanggalan Berbeda

Pola grafis pergerakan pasang surut (Gambar 2) terhadap waktu penanggalan masehi (Januari 2010) menunjukkan pola yang berbeda tiap periode satu fase bulan(mingguan/7 hari). Pola yang relatif sama hanya terjadi selama 4 hari untuk 7 hari ke-2 (*red line*) dengan 7 hari ke-4 (*dot line*). Secara umum pola grafis pergerakan pasang surut yang merujuk pada penanggalan masehi tidak membentuk pola yang tetap, sehingga kita tidak dapat menentukan penanggalan dalam sistem solar calender dari pergerakan pasang surut.

Kondisi yang berbeda diperlihatkan pada pola grafis yang merujuk pada penanggalan hijriah (Safar 1408 H), dimana pergerakan pasang surut dari fase bulan baru (BB) ke fase kuartil 1 (KW1) mempunyai pola grafis yang relatif sama dengan pergerakan dari bulan purnama (BP) ke fase kuartil 2 (KW2). Fenomena tersebut juga diperlihatkan pada pergerakan dari fase kuartil 1 ke fase purnama (KW1-BP) dan dari kuartil 2 ke fase bulan baru (KW2 – BB). Variasi tinggi air antara *peak*I dan *peak* II menunjukkan hal yang relatif sama.antara kedua peak tersebut, sehingga dengan perbandingan pola grafis dari susunan data berdasarkan penanggalan yang berbeda (masehi dan hijriah), memberi arti bahwa pergerakan pasang surut mengikuti sistem penanggalan hijriah atau mengikuti pergerakan bulan[6], selain itu perbedaan susunan data pasang surut berdasarkan sistem penanggalan dalam satu bulan mempunyai nilai konstituen harmonik yang berbeda[7] (Salnuddin *et al.* 2015).



Gambar 3. Pola grafis pergerakan pasang surut tiga bulan hijriah yang berbeda.

Pola grafis untuk penanggalan hijriah (Gambar 2) dijumpai pula untuk bulan hijriah lainnya (Gambar 3) atau pola grafis pergerakan pasang surut berdasarkan waktu penanggalan hijriah membentuk pola yang sama disetiap bulan hijriah. Kesamaan pola tersebut memberikan gambaran bahwa terdapat karakter dinamika pasang surut sepanjang bulan hijriah dengan perubahan pola grafis yang sama antara pergerakan ditiap fase bulan. Hal tersebut mengindikasikan potensi pergerakan pasang surut

sebagai indikator penanggalan hijriah atau umur bulan (Salnuddin, Nurjaya, Jaya, Natih: 2017)[8]. Pada bagian lain variasi tinggi air dari *peak* I dan II mempunyai pola yang sama saat pergerakan maksimum bulan saat fase bulan baru (BB) dan bulan purnama (BP) bergerak ke fase kuartil, demikian pula saat pergerakan dari fase kuartil 1 (KW1) menuju fase BP dan dari kuartil 2 (KW2) menuju fase BB. Pada bagian lain dari pergerakan harian pasang surut memperlihatkan variasi tingi air atau puncak *peak* I dan II berpola sama meskipun tinggi airnya berbeda. Perbedaan tinggi air tersebut lebih ditentukan posisi deklinasi bulan dari ekuator langit sebagaimana dasar utama dari Metode Manzilla[9] (Salnuddin *et al.* 2016).

Parameter *Gaussian* dan Waktu Slack Water dari *Peak* Pasang Surut

Perhitungan parameter *Gaussian* dan t_{sw} dari data pada Gambar 3 dilakukan untuk 3 pola pergerakan pasang yang berbeda tiap tanggal 1 bulan hijriah masing-masing, yaitu data dengan pola *peak* I < peak II menggunakan data bulan Safar 1409 H (Saf), sedangkan data dengan peak I > peak II menggunakan data bulan Rabiul akhir 1431 H (Rak). Pola ketiga adalah pola dengan tinggi peak I dan peak II relatif sama (peak I ≈ peak II) menggunakan data bulan Rabiul awal 1430 H (Raw). Keseluruhan data yang dianalisis memperlihatkan variasi *peak* diawal bulan hijriah ke fase kuartil I (BB-KW1) akan sama dengan *peak* difase puncak purnama menuju kuartil II (BP-KW2), pergantian tinggi *peak* akan terjadi saat pergerakan pasang surut dari fase kuartil I ke fase BP (KW1-BP) dan juga saat pergerakan dari fase kuartil 2 menuju fase BB (KW2-BB).

Parameter Gausian memperlihatkan bahwa parameter kurtosis, median, skwenness dan mean yang dihasilkan untuk 3 bulan data mempunyai nilai yang relatif sama (Tabel 1), yang diperlihatkan pada nilai deviasi yang kecil (≤ 30%) untuk data selama 1 bulan (29 – 30 hari). Hal tersebut menujukkan bahwa perubahan waktu atau perubahan posisi bulan sebagai GPP secara tunggal parameter gausian tidak memperlihatkan karakternya sebagai indikator penunjuk waktu. Mempertimbangkan bahwa perubahan waktu dalam penanggalan merupakan fungsi rotasi bumi terhadap titik ikat posisi bulan atau matahari, maka parameter Gausian (distribusi normal) yang digambarkan pada bentuk grafis adalah bentuk gerak keseimbangan (equibilirium) dari variasi gravitasional (Kopal 1980, Souchay *et al.* 2012).

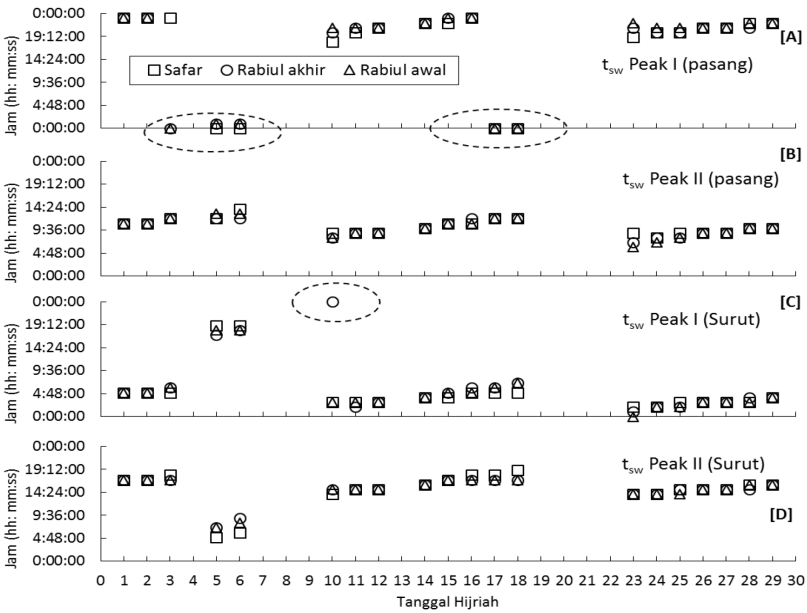
Tabel 1 Parameter *Gaussian* dari *peak* pergerakan pasang surut

Hijriah Calender	Values	Gaussian parameter			
		Kurtosis	Median	Skwennes	Mean
Safar 1409 H (54 *peaks* = 29 Days)	Maximun	-0.188	1.646	0.714	1.609
	Minimum	-1.694	1.224	-1.050	1.249
	Average	-1.408	1.441	0.032	1.466
	Deviation	0.342	0.101	0.329	0.096
Rabiul awal 1430 H/ First Rabiul 1430 H (56 *peaks* = 30 Days)	Maximun	0.582	1.712	0.576	1.683
	Minimum	-1.846	1.379	-1.155	1.431
	Average	-1.413	1.525	0.023	1.552
	Deviation	0.372	0.079	0.291	0.070
Rabiul akhir 1431 H/ Last Rabiul 1431 H (54 *peaks* = 29 Days)	Maximun	0.467	1.622	0.311	1.570
	Minimum	-1.689	1.225	-1.298	1.263
	Average	-1.468	1.423	0.038	1.444
	Deviation	0.336	0.094	0.291	0.088

Pola grafis pada Gambar 3, memperlihatkan pula variasi tinggi air yang relatif kecil antara *peak* I dan II (periode fase kuartil) dengan waktu terjadinya titik balik (*slack water*) yang relatif lama. Fenomena tersebut, oleh Suku Sama (Orang Bajo[10]) menyebutnya dengan istilah "konda". Fenomena "konda" mulai terlihat pada hari (umur bulan) ke 6 sampai ke 9 dan hari ke 21 sampai ke 24, yang memungkinkan sebagai penyebab nilai deviasi parameter skwennes (Tabel 1) mempunyai nilai lebih besar dari nilai rata-ratanya (< 50 %).

Waktu slack water (t_{sw}) terhadap perubahan waktu penanggalan hijriah (Gambar 4) menujukkan terbentuknya pola t_{sw} yang unik, dimana tsw terjadi pada waktu tertentu menggambarkan posisi bulan dalam satu fase bulan dan waktu terjadinya slack water relatif sama ditiap bulan Hijriah. Slack water yang terjadi kondisi air pasang bergerak surut (t_{sw} P) pada peak I dan II (Gambar 4A dan 4B) memperlihatkan waktu t_{sw} peak I terjadi dimalam hari sedangkan t_{sw} peak II terjadi disiang hari dengan pola relatif sama[11]. Kondisi tersebut juga terjadi untuk t_{sw}untuk kondisi surut bergerak pasang untuk kedua peak pergerakan pasang surut (Gambar 4C dan 4D). Pola distribusi tsw terhadap penanggalan hijriah yang relatif sama

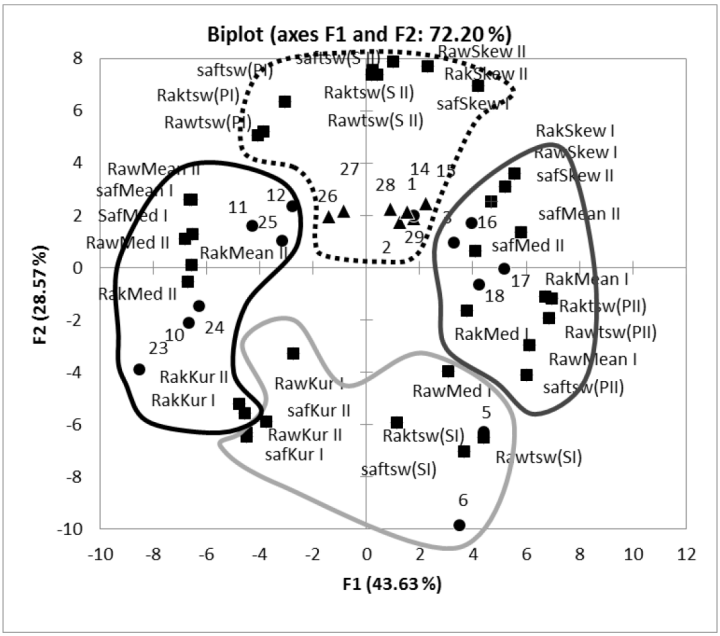
tersebut, memerlukan analisis statistik untuk melihat penciri utama dari waktu terjadinya slack water (t_{sw}) sebagai fenomena pergerakan pasang surut yang mengindikasikan tanggal dalam penanggalan hijriah.



Gambar 4 Distribusi waktu terjadinya Slackwater (t_{sw}) terhadap penanggalan hijriah

Karakter Penciri Penanggalan Hijriah dalam Ritmik Pasang Surut

Analisis PCA menghasilkan nilai *commulatif eigenvalues* > 72.20 % (Gambar 5) mengidikasikan bahwa informasi yang bisa didapatkan dari analisis dengan menggunakan dua sumbu sebesar < 72 % yang terdiri dari nilai pada sumbu F1 (43.63 %) dan F2 (28.57%). Analisis PCA untuk 36 indikator dari 3 bulan data membentuk empat kelompok yang terdiri dari kelompok F1 (+) dan F2 (+) dengan 11 indikator yang mencirikan kelompok pergerakan pasang surut pda fase BP – KW2 (*shape red line*), kelompok II dibangun oleh kelompok F1 (-) dan F2 (-) yang mencirikan indikator pada pergerakan pasang surut dari fase KW1- BP dengan 8 indikator (*shape black line*). Kelompok III dan IV lainnya mengindikasikan masing-masing pergerakan pasang surut untuk fase KW2 – BB (9 indikator) dan BB – KW1 (8 indikator) yang berkelompok masing pada *shape black dot line* dan *blue line*.



Gambar 5. Biplot analisis komponen utama (PCA) parameter *Gaussian* dan *Slackwater*.

Banyaknya jumlah indikator penciri tiap kelompok, maka penciri utama masing-masing kelompok diketahui dari hasil *Discriminant Analysis* (DA). Kelompok I yang awalnya terdiri dari 11 indikator dan hasil DA hanya indicator *slack water* dari surut ke pasang ($t_{sw}s$) pada*peak* I sebagai pencirinya, untuk kelompok yang lain penambahan indikator berasal dari nilai mean (Tabel 2) yang terjadi pada peak II. Indikator penciri (Variabel) yang dihasilkan dari DA secara spesifik hanya $t_{sw}s$ yang dijumpai disetiap kelompok, ini berarti kondisi *slack water* dari pasang ke surut (P) atau dari surut ke pasang (S) yang kejadian di malam hari (*peak* I) dan siang hari (*peak* II) menjadi penciri penanggalan hijriah. Hasil DA ini memberikan informasi bahwa untuk menentukan penanggalan hijriah melalui pengamatan pasang surut dilakukan dengan mengamati waktu terjadinya *slack water* (indikator) dari air bergerak surut ke pasang ($t_{sw}s$). Hasil tersebut sesuai dengan identifikasi pergerakan pasang surut penciri dari Metode Joguru Kesultanan Tidore dalam menentukan awal bulan Ramadhan dan Syawal (Salnuddin, Nurjaya, Jaya, Natih: 2017)[12]. Indikator

waktu terjadinya slack water (t_{sw}), menunjukkan kesesuaian indikator dimana t_{sw} merupakan hasil pembacaan fenomena alam yang bersifat praktis dan effisien. Sifat praktis dan effisien t_{sw} akibat nilainya dapat ditentukan hanya dengan melihat fenomena alam (visual) dan tanpa perhitungan matematis yang kompleks.

Tabel 2. Kesimpulan pemilihan variable (indikator) penciri

Nbr. of variable	Variables	Variable IN/ OUT	Partial R^2	F	Pr > F	Wilks' Lambda	Pr <λ
1	**Rawtsw(SI)**	Rawtsw(SI)	1.0000	75144194567.7337	a	0.0000	a
2	Rawtsw(PII) / Rawtsw(SI)	Rawtsw(PII)	1.0000	184397117.5642	a	0.0000	a
3	Rawtsw(PII) / RakMean II / Rawtsw(SI)	RakMean II	0.9998	25394.8323	a	0.0000	a
4	safMean II / Rawtsw(PII) / RakMean II/ Rawtsw(SI)	safMean II	0.9698	128.2441	a	0.0000	a

a = < 0.0001

Upaya Membangun Indikator Baru Penentuan Awal Bulan Baru Hijriah

Hilal sebagian besar ulama mendefenisikan sebagai ketampakan bulan sabit tipis, Kata hilal sendiri menurut kamus *Kamus al-Munawir* (Azhari, 2013: 159) menjelaskan makna dari kata "hilal" dalam 12 makna yakni (1) bulan sabit, (2) cap, selar pada unta, (3) bulan yang terlihat pada awal bulan, (4) unta yang kurus, (5) curah hujan, (6) kulit kelongsong ular, (7) permulaan hujan, (8) debu, (9) air sedikit[13], (10) ular jantan, (11) warna putih pada pangkal kuku, dan (12) anak muda yang bagus. Memperitimbangkan Asbabul Nuzul (Shihab: 2014) dari dalil utama penggunaan kata "hilal (QS al-Baqarah [2]:189) yang menjelaskan akibat pertanyaan sahabat Rasul tentang bentuk-bentuk Bulan dalam satu periode tertentu. Pada bagian lain tafsir *al-Jalalayn*[14] *untuk dalil utama tersebut menjelaskan kata"ahillah*" sebagai bentuk jamak dari kata Hilal. Makna tunggalnya adalah posisi dan ukuran bulan pada pada waktu tertentu (pertama) dengan munculnya Bulan sabit tipis (*first new cresent*) sebagai tanda (indikator) bahwa telah terjadi ijtimak awal bulan baru Hijriah. Kedua hal tersebut, maka

kata "*ahillah*" dapat diartikan sebagai proses perjalanan Bulan yang memberi informasi waktu (penanggalan). Informasi waktu tersebut juga diperlihatkan pada perubahan waktu terjadinya slackwater (tsw) untuk fenomena pergerakan surut ke pasang disiang hari (peak II) dari pergerakan pasang surut (Gambar 4).

Upaya membangun indikator baru dalam menentukan penanggalan hijriah selain dengan ketampakan hilal melalui ketampakan sabit tipis pertama (*first new cresent*) memungkinkan untuk menggali indicator lain dengan fungsi yang sama sebagai informasi waktu dari ritmik alam. Upaya tersebut, dapat kita samakan dengan upaya menentukan masuknya waktu shalat fardhu dengan indikator ukuran bayangan suatu benda, yang saat ini dominan waktu shalat ditentukan secara digital (algoritma) dalam suatu aplikasi perangkat lunak. Sejalan dengan upaya tersebut perjalanan bulan dalam fase Bulan menjadi indikator umur pergerakan Bulan yang digambarkan pada luasan cakram dan tinggi/sudut dari bulan (astronomi), adapun perjalanan bulan yang terlihat pada pergerakan pasang surut merupakan hal yang sama dan saling menunjang dalam menentukan penanggalan dalam suatu nilai harmonis aspek agama dan sains (Maskufa, 2013). Hal tersebut sangat mendasar, jika kita melihat sejarah penanggalan sebelum tercetaknya suatu kalender, maka cara mendeterminasi penanggalan melalui pengamatan bulan dan pasang surut merupakan suatu pengetahuan penting saat itu yang merupakan ethno sains (Salnuddin, 2016, Salnuddin *et al.* 2017).

Pencarian indikator baru penentuan awal bulan baru hijriah telah lama dilakukan, umumnya masih merujuk pada indicator secara astronomi[15] terutama dalam membangun kriteria visibilitas hilal. Suatu indikator baru penentuan awal bulan baru hijriah paling harus memiliki 3 faktor penting (Djamaluddin 2009) yakni kesesuaian (titik temu) factor syarii (Dalil), faktor hilal dan faktor astronomy. Indikator waktu terjadinya *slack water* (t_{sw}) pada pergerakan pasang surut sebagai penciri awal bulan baru hijriah mempunyai kesesuaian dengan aspek Syarii (Salnuddin *et al.* 2017), namun kesesuaian aspek lainnya masih memerlukan pembuktian lanjut dari apa yang telah dibuktikan oleh Salnuddin (2016).

Penutup

Waktu terjadinya *slack water* (t_{sw}) untuk pergerakan suruk ke pasang (t_{sw}s) yang terjadi di siang hari (peak II) menujukkan adanya konsistensi terjadainyanya yang relatif sama untuk tiga bulan data pergerakan pasang surut. Konsistensi tersebut diperlihatkan pula pada hasil analysis statistic Diskrimainan Analisis (DA) dengan nilai perbanding nilai Probability (Pr) terhadap Wilks' Lambda (λ) sangat kecil (< 0.0001) yang berarti bahwa waktu slack water dapat menjadi penciri utama dalam menentukan penanggalan hijriah melalui ritmik pergerakan pasang surut. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam menentukan waktu titik ikat t_{swS} yang bersifat universal agar memudahkan penentuan penanggalan hijriah melalui pergerakan pasang surut.[]

Endnotes

1 Kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI), mendefenisikannya dengan makna berirama (adjektif). Sesuatu yang berirama merupakan suatu pola pergerakan gelombang sebagai fungsi perioda/frekuensi yang bergerak dengan kecepatan tertentu dan membentuk modulasi (paket).

2 Posisi bulan, matahari terhadap ruang dipermukaan bumi pada waktu tertentu akan menghasilakan bangkitan tinggi air tertentu pula, dimana dalam siklus jangka panjang (18,6 tahun) menghasilkan nilai optimum amplitude dan fase konstituen harmonic pasang surut. Baca jugaForeman MG, Neufeld E. 2015. Harmonic tidal analysis of long time series. *The International Hydrographic Review.* 68(1).

3 Type pasang surut secara umum terdiri dari 2 type yakni diurnal dan tunggal, koinsidensi perambatan gelmbang pasang surut secara luas (lautan) membentuk pola kombinasi dan menghasilkan type pasaut yakni 1) semi diurnal, 2) Diunal, 3) Tunggal dan 4) Campuran. Type campuran dibagi dalam 2 type yakni type campuran condong keharian tunggal dan campuran condong keharian ganda (diurnal). Type pasut dideterminasi dengam menggunakan nilai Formshal. Lihat jugaNOAA. 2003. *Computational techniques for tidal datums handbook.* Silver Spring, Maryland: US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA Special Publication NOS CO-OPS 1.

4 Inser fungsi pada MS.Excell untuk nilai mean (=average), median (=median); kurtosis (=kurt) dan skewenness (=skew); dari data tinggi air pasang surut terukur secara berurutan yang membentuk pola gausisan (distribusi normal).

5 Analisis menggunakan paket aplikasi Xlstat 2016 (open akses). Analisis

menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Discriminant analysis* (DA).

6 Pergerakan bulan dalam waktu tertentu memberikan pengaruh pada perubahan tinggi muka air, saat fase bulan baru (BB) dan bulan purnama (BP) tinggi air (water level) pergerakan pasang surut mencapai maksimal, sedangkan saat fase bulan kuartil mencapai kondisi minimum.

7 Perbedaan diperlihatkan pada nilai fase dan amplitudo konstituen harmonic yang dianalisis dengan metode harmonic analysis.

8 Masyarakat timur Indonesia, umumnya menyebut tanggal dalam penanggalan Hijriah dengan sebutan umur bulan. Baca juga Salnuddin S, Nurjaya IW, Jaya I, Natih NM. 2017. Ethnooceanography dan titik temu aspek syarii dalam penentuan awal bulan Ramadhan dan Syawal oleh Joguru Kesultanan Tidore. *Al-Ahkam.* 27(1).

9 Metode Manzillah, merupakan metode yang dikembangkan dari kearifan lokal masyarakat "suku pelaut" di wilayah timur Indonesia (Suku Muna/ Buton, Suku Sama dan suku di maluku utara) yang menentukan karakter tinggi pergerakan pasang surut harian berdasarkan posisi bulan terhadap rasi bintang 7 (Rasi Bintang Monoceros).

10 Suku sama, sering disebut juga dengan orang bajo yaitu suku yang sebagian besar aktifitas hidupnya dan membangun pemukiman mereka berada diatas air.

11 Beberapa data yang tidak mengelompok (shape lingkaran) pada Gambar 4A dan 4C merupakan keterbatasan aplikasi dalam membuat grafis untuk plot sumbu y (ordinat) sebagai fungsi waktu (siklus 24 jam), adapun marker box (bulan Safar) pada gambar 4A dan marker lingkaran (bulan Rabiul akhir) pada gambar 4C terpisah dengan bulan lainnya dengan pergeseran waktu t_{sw} tidak lebih dari 40 menit. Pergeseran tersebut tidak melebihi 50 menit atau sesuai dengan periode sinodik bulan.

12 Metode Joguru, adalah cara Joguru (tuan guru) dari Kesultanan Tidore menentukan awal bulan baru hijriah dengan melakukan pengamatan pada pergerakan pasang surut yang terpantau pada sumur pantau (akebai).

13 Makna kata Hilal sebagai "air yang sedikit", secara logis berarti pada lokasi terdapatnya air tersebut, sebelumnya/pernah terdapat air yang banyak, dimana variasi banyak dan sedikitnya terjadi secara periodik dan alami (hilal terjadi secara periodik tiap awal bulan). Fenomena tersebut hanya diperlihatkan pada ritmik pergerakan pasang surut.

14 Lihat Tafsir Jalalayn surat Al-Baqarah ayat 189 pada http://tafsirq.com/2-al-baqarah/ayat-189#tafsir-jalalayn [Dikunjungi 24 Mei 2016].

15 Salah satu upaya menentukan awal bulan baru hijriah tawarkan oleh Agus purwanto 2009, dengan melakukan pengukuran posisi bulan saat purnama terhadap ketampakan hilal. baca secara lengkap pada Purwanto A. 2009. Purnama: Parameter Baru Penentuan Awal Bulam Qamariyah. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Hilal. Lembang – Jawa Barat-19

Desember 2009/2 Muharram 1431 H. Kelompok Keilmuan Astronomi dan Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB, Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB.hlm.

Pustaka Acuan

Boon J. 2006. World Currents User Manual v1. 01. *USA, 23p.*

Bursa M. 1987. The tidal evolution of the Earth-Moon system. *Bulletin of the Astronomical Institutes of Czechoslovakia.* 38:321-324

Djamaluddin T. 2009. Faktor penting dalam penentuan kriteria Hisab Rukyat (Handout). Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Hilal. Lembang – Jawa Barat-19 Desember 2009/2 Muharram 1431 H. . Kelompok Keilmuan Astronomi dan Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB, Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB.hlm 27-30.

Foreman MG, Neufeld E. 2015. Harmonic tidal analysis of long time series. *The International Hydrographic Review.* 68(1)

Izzuddin A. 2015. Dinamika hisab rukyat di Indonesia. *Istinbath Jurnal Hukum* 12(2)

Jayusman. 2015. Kajian Ilmu Falak Perbedaan penentuan Awal bulan Kamariah: Antara Khilafiah Dan Sains. *Al-Maslahah.* 11(1)

Kopal Z. 1980. Note on tidal evolution of the earth-moon system. *The moon and the planets.* 22(1):129-130

Kvale EP. 2006. The origin of neap–spring tidal cycles. *Marine geology.* 235:5-18. doi:DOI. 10.1016/j.margeo.2006.10.001.

Maskufa. 2013. Ilmu falak: Relasi harmonis antara agama dan sains. *Jurnal Akademika.* 18(1)

Mawdsley RJ, Haigh ID, Wells NC. 2015. Global secular changes in different tidal high water, low water and range levels. *Earth's Future.* 3(2):66-81

Na S-H (2013). Earth Rotation–Basic Theory and Features. Earth and Planetary Sciences. Geodetic Sciences - Observations, Modeling and Applications. Jin S, licensee InTech.**:** 285.

NOAA. 2003. *Computational techniques for tidal datums handbook*. Silver Spring, Maryland: US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA Special Publication NOS CO-OPS 1.

Pugh D, Wooworth P. 2014. *Sea-level science: understanding tides, surges, tsunamis and mean sea-level changes*. Cambridge University Press.

Purwanto A. 2009. Purnama: Parameter Baru Penentuan Awal Bulam Qamariyah. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Hilal. Lembang – Jawa Barat-19 Desember 2009/2 Muharram 1431 H. . Kelompok Keilmuan Astronomi dan Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB, Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB.hlm.

Rampengan R. 2013. Amplitudo konstanta pasang surut M2, S2, K1 dan O1 di

perairan sekitar Kota Bitung Sulawesi Utara. *J. Ilmiah Platax.* 9(1):27-30.

Salnuddin. 2016. Penentuan Awal Bulan Baru Penanggalan Hijriah Berdasarkan Pendekatan Ethnooceanography dan Ethnoastronomy Bogor: Institut pertanian Bogor.

Salnuddin, I Wayan Nurjaya, Indra Jaya, Natih NMN. 2015. Variasi Amplitudo Konstituen Harmonik Pasang Surut Utama di Stasiun Bitung, Sulawesi Selatan. *ILMU KELAUTAN-Indonesian Journal of Marine Sciences* 20(2):73-86.doi:10.14710/ik.ijms.20.2.73-86.

Salnuddin, I Wayan Nurjaya, Indra Jaya, Natih NMN (2016). Variasi tinggi pergerakan pasang surut berdasarkan Metode Manzillah. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Ilmu Falak (SNIF) 2016 UNISBA tanggal 30 Mei 2016 Fakultas Syariah Universitas Islam Bandung.

Salnuddin S, Nurjaya IW, Jaya I, Natih NM. 2017. Ethnooceanography dan titik temu aspek syarii dalam penentuan awal bulan Ramadhan dan Syawal oleh Joguru Kesultanan Tidore. *Al-Ahkam.* 27(1).

Siddiq S. 2009. Studi Visibilitas Hilal Dalam Periode 10 Tahun Hijriyah Pertama (0622 - 0632 CE) Sebagai Kriteria Baru Untuk Penetapan Awal Bulan-Bulan Islam Hijriyah. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Hilal. Lembang – Jawa Barat-19 Desember 2009/2 Muharram 1431 H. . Kelompok Keilmuan Astronomi dan Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB, Observatorium Bosscha, FMIPA–ITB.hlm 3-26.

Souchay J, Mathis S, Tokieda T. 2012. *Tides in astronomy and astrophysics*. Springer.

Salnuddin, Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK - Universitas Khairun, Ternate, Jl. Raya Gambesi, Kampus Unkhair, Ternate, Email: sal_unkhair@yahoo.co.id

AHKAM Jurnal Ilmu Syariah (ISSN: 1412-4734/E-ISSN: 2407-8646) is a periodical scientific journal published by Faculty of Sharia and Law of Syarif Hidayatullah State Islamic University Jakarta in collaboration with Indonesian Scientist and Sharia Scholar Association (HISSI). This journal specifically examines the science of sharia and obtains to present various results of current and eminence scientific research. The administrators receive articles as contributions Sharia and Islamic law disciplines from scientists, scholars, professionals, and researchers to be published and disseminated. The article will be situated in a selection mechanism, a review of proved reders, and a strict editing process. All articles published in this Journal are based on the views of the authors, but they do not represent the authors' journals or affiliated institutions.

AHKAM has been accredited based on the determination of Director General of Research Reinforcement and Development, Research, and Technology Ministry of Higher Education of Republic of Indonesia, No. 36/a/E/KPT/2016 (valid until 2021).