

## Grafisejarah Falak Rumpun Melayu Melalui Kajian Teks Utama

**Baharrudin Zainal**

*Universiti Sultan Zainal Abidin,  
21300 Kuala Terengganu  
Malaysia  
Mel-e: baharzai@udm.edu.my*

### ABSTRAK

Selepas kedatangan bangsa Eropah ke Alam Melayu, proses pendidikan di negeri Alam Melayu telah didominasi oleh sains Eropah. Proses ini telah memencilkan sama sekali etnosains dan sains yang bersumberkan Tamadun Islam yang telah berakar umbi dalam kehidupan masyarakat Alam Melayu. Salah satu aspek sains ini ialah ilmu falak sebagai cabang matematik. Perbincangan dalam makalah ini merupakan hasil pendokumentasian dan kajian teks sejumlah naskhah falak Alam Melayu pra modenisasi yang menjadi pungutan Kumpulan Etnomatematik INSPEM, UPM. Melalui analisis kandungan sejumlah naskhah utama, pungutan naskhah ini kemudiannya diterbitkan bidang utama ilmu falak bagi menggambarkan jangkauan skopnya Alam Melayu. Begitu juga sorotan yang dilakukan terhadap sejumlah naskhah tersebut telah menunjukkan sumber pengkaryaan dan mutu sains matematik yang mendasarinya.

### PENDAHULUAN

Bagi geografi Alam Melayu, perubahan musim berlaku secara tidak ketara, walaupun cuaca berubah dengan musim. Perubahan musim yang tidak ketara ini menyebabkan mereka terpaksa menggunakan satu kaedah khusus untuk mengukur perubahan musim. Kaedah khusus ini menjadi antara pengetahuan awal ilmu falak Alam Melayu. Antara pemahaman awal ilmu falak Alam Melayu ialah kaedah penyusunan takwim musim berdasarkan fenomena bintang Belantik yang digunakan untuk menyusun takwim '*pranotomongso*' oleh masyarakat Jawa (Bambang, 2000). Perubahan musim juga dipantau dengan perubahan bayang-bayang satu objek tegak oleh masyarakat Dayak di kepulauan Borneo (Pannekoek, 1961). Manakala menurut Baharrudin (2008), pengetahuan bintang Tujuh atau bintang Tujuh Beradik, merupakan antara pengetahuan terawal masyarakat Alam Melayu mengukur dan menanda musim. Selepas fasa penyebaran Islam ke Alam Melayu oleh pedagang Arab, peningkatan hubungan Alam Melayu dengan Mekah dikuatkan lagi dengan faktor naungan politik Islam daripada penguasa Kota Suci Mekah dan ibadat haji yang ditunaikan di Mekah pada setiap tahun. Orang Islam Alam Melayu yang menunaikan haji di Mekah juga telah mengambil kesempatan menuntut ilmu pengetahuan di Mekah dan Madinah dan menjadikan kedua-dua tempat ini (Mesir kemudiannya) sebagai pusat menimba ilmu pengetahuan dan pusat gerakan menentang kuasa Eropah. Para ilmuwan ini kemudiannya kembali ke tempat masing-masing untuk menyebarkan ilmu pengetahuan. Kelompok inilah yang membentuk fasa Islam dalam tasawwur dan kosmologi Melayu antara kurun ke 17 M sehingga awal kurun ke 20 M. Kedatangan Inggeris di Tanah Melayu dan Belanda di Indonesia telah menambah skop aplikasi ilmu falak. Misalnya, penglibatan kerja ukur trigonometri terawal oleh orang Eropah di Tanah Melayu, dilakukan oleh H.G Dianne pada tahun 1885 untuk penentuan latitud dan azimut satu garis ukur di Taiping, Perak (JUPEM, 2005).<sup>1</sup> Menurut Bambang (2000), ahli falak Belanda seperti Johan Mayritz Mohr pernah merekodkan cerapan transit Zuhrah di Betawi pada

1 Buku cenderamata 125 Tahun Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) dalam JUPEM (2005).

1760-an mana kala seorang ahli pelayaran Belanda, Frederick de Houtman pada tahun 1603 M telah menamakan sebahagian buruj langit selatan semasa berada di wilayah kelautan Alam Melayu. Aktiviti lain ahli falak Eropah di Alam Melayu, termasuklah koordinasi antarabangsa bagi pembaikan data tentu kedudukan objek langit dan penentuan koordinat geografi bumi. Ini bagi memenuhi retorik monopoli perjumpaan baharu oleh bangsa Eropah di rantau sebelah timur. Dari segi penulisan naskhah falak dalam bahasa Melayu oleh orang Eropah, buku yang bertajuk Ilmu Falak telah dikarang oleh W. Robinson pada tahun 1826 M. Buku bagi kegunaan Alam Melayu ini dicetak di Bangkahulu dan naskahnya masih tersimpan di British Library, Oriental and India Office Collection (Lihat dalam Proudfoot 1993). Dalam masa yang sama, ilmu falak yang dikembangkan oleh ulamak Alam Melayu telahpun memasukkan sebahagian aktiviti ini dalam kaedah falak yang mereka praktikkan. Misalnya, Syeikh Ahmad bin Abdul Latiff al-Minangkabau al-Khatib telah membincangkan kaedah penentuan latitud dan longitud bumi dalam karyanya *al-Jauharun Naqiyah fil Acamali Jaibiyah*. Manakala sejumlah nilai koordinat negeri-negeri, baik di Alam Melayu aau beberapa bandar utama dunia telah disenaraikan dalam karya al-Khatib yang berjudul *Riad al-Wardiyyah* dan *al-Jauharun Naqiyah fil Acamali Jaibiyah*. Kedua-dua makalah ini telah berada di persada Alam Melayu sebelum kurun ke 20 M. Oleh kerana ilmu falak Alam Melayu dimajukan untuk mengisi keperluan agama dan ikhtiar hidup seharian, maka produk terawal yang dapat dikesan termasuklah takwim, jadual waktu solat dan aspek pengetahuan ilmu falak kognitif. Kumpulan yang bertanggung jawab menyebar dan memajukan ilmu falak Alam Melayu ketika ini ialah kumpulan yang sama menyebarkan ilmu agama. Mereka telah menghasilkan karya berkaitan ilmu falak dan memajukan ilmu falak bagi keperluan masyarakat. Mereka juga mengetuai pengamalan kaedah ilmu falak dalam masyarakat.

#### KUMPULAN INTELEKTUAL FALAK RUMPUN MELAYU

Dari segi penghasilan naskhah falak, perkembangan pesat didapati mencapai kemuncaknya antara 1930-an sehingga 1950-an. Kepesatan ini berikutan munculnya para ulama yang mempunyai kecenderungan menghasilkan karya mereka dalam Bahasa Melayu dengan cetakan yang meluas. Kepakaran mereka juga boleh dikesan berdasarkan kepelbagaian asas pendidikan, iaitu Sains Tamadun Islam (melalui pengajian di Mekah atau Alam Melayu sendiri), Inggeris dan Belanda. Berdasarkan maklumat dalam Muhammad Wardan (1957), Mat Rofa (1995) dan Wan Mohd. Shaghir (2005), terdapat sekurang-kurangnya empat kelompok besar ilmuwan falak Alam Melayu yang terdiri daripada kelompok Jawa-Batawi, Riau-Minangkabau, Fathani dan Melayu dengan sekurang-kurangnya empat puluh lima ilmuwan. Senarai ilmuwan falak Alam Melayu mengikut pembahagian kelompok di atas sebagaimana berikut:

##### **Kelompok Jawa, Riau dan Minangkabau**

Syeikh Muhammad Arsyad al-Banjari, Syeikh Ahmad Bin Abdul Latiff al-Khatib, Syeikh Abbas Kutarang, Syeikh Muhammad Mansur Damiri al-Batawi, Syeikh Muhammad Tahir Bin Jalaluddin, Syeikh Jamil Jambek, Syeikh Zubir Umar al-Jailani, Syeikh Muhammad Nawawi al-Jawi, Syeikh Mohammad Macsum bin Ali, Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid, Syeikh Mahyudin bin Sulaiman Keranji, Syeikh Hassan bin Yahya Jambi, Raja Haji Muhammad Tahir bin Almarhum Mursyid Riau, Syeikh Mukhtar Bogor, Syeikh Muhammad Marzuqi Hussain, Syeikh Abdul Rahman bin Ahmad al-Mashri, Syeikh Muhammad Ali Abdul Mutalib al-Minangkabau, Muhammad Amin Sukarta, Abdul Faqih Demak, Kiyai Haji Ahmad Dahlan al-Termasi, Syeikh Saadod'din Jambek,

### **Kelompok Fathani**

Syeikh Ahmad bin Muhammad Zain al-Fathani, Syeikh Muhammad Nur Muhammad al-Fathani, Muhammad Salleh Abdul Rahman al-Fathani dan Syeikh Abdul Rahman Tok Gudang.

### **Kelompok Melayu**

Haji Umar bin Ismail Nuruddin, Syeikh Abdullah Fahim, Haji Muhammad Salleh bin Haron Kemboja, Haji Nur bin Ibrahim, Haji Abdul Lathif Tambi al-Malakawi, Haji Ismail bin Abdul Majid al-Kalantani, Syeikh Wan Sulaiman Wan Sidek dan Haji Abu Bakar Haji Hassan al-Muari.

Senarai ilmuwan di atas, telah membentuk satu kumpulan intelek yang menguasai aktiviti keilmuan dan mempengaruhi pula perubahan sosial masyarakat. Walaupun ilmuwan falak dalam senarai di atas dibahagikan mengikut lingkungan wilayah asal mereka, namun hubungan rapat mereka boleh dikesan melalui:

1. Susur galur perguruan yang hampir sama, begitu juga dengan bahan rujukan falak bersumberkan Sains Tamadun Islam. Kebanyakan mereka telah mendapat pendidikan falak di Mekah atau Mesir. Penghasilan karya falak, sama ada naskhah yang dibawa balik dari Mekah, naskhah yang diterjemahkan atau melalui penghasilan karya baharu.
2. Keluasan jangkauan aktiviti penyebaran ilmu sesuai dengan keadaan 'globalisasi' yang wujud ketika itu, iaitu Alam Melayu tanpa sempadan wilayah. Jangkauan aktiviti ini bukan semata-mata pengembaraan mereka dari satu tempat ke tempat yang lain (dalam lingkungan Alam Melayu), malahan penyebaran karya dan hubungan kekeluargaan.

### **NASKHAH FALAK ALAM MELAYU**

Menduduki senarai naskhah manuskrip Melayu terawal ialah kitab *Izhar al-Haqq* (840M), *Bahr al-Lahut* (1117 M), *Aqaid al-Nasafi* (1590 M), *Sharh al-Awamil fi Bayan ilm al-Nahr* (abad 13 M) dan *Ghayat al-Taqrīb* yang ditulis pada tahun 1600 M (Mahayudin Yahya, 1998). Daripada senarai di atas, naskhah *Bahr al-Lahut* mengandungi unsur kosmologi Islam dan ilmu falak dalam topik yang membincangkan kejadian alam semesta. Unsur-unsur ilmu falak dalam bentuk '*ilmu Ketika*' dan '*Ilmu Bintang Dua Belas*' pula terdapat kitab *Bustan al-Salatin* yang dikarang oleh Syeikh Nurudin al-Raniri pada abad ke 17 M. Manakala manuskrip ilmu falak yang terawal ditemui, bertarikh tahun 1175 H/ 1761 M merupakan pungutan di perpustakaan Bodleian, Oxford. Kitab fekah Alam Melayu yang mengandungi aplikasi ilmu falak secara sains rakyat dan bermatematik terdapat dalam kitab *Sabilil Muhtadin* oleh Syeikh Muhammad Arsyad bin Abdullah al-Banjari, dihasilkan sekitar 1780-an. Dalam kajian pendokumentasian Kumpulan Etnomatematik INSPERM, UPM, sejumlah 52 manuskrip atau naskhah bercetak berkaitan ilmu falak yang pernah dihasilkan di Alam Melayu telah dapat dikumpulkan. (Senarai lengkap bahan ini dan sumber perolehannya sebagaimana dalam Lampiran 1). Sebahagian besar daripadanya merupakan karya selepas 1820-an. Kajian kumpulan ini juga mendapati terdapat sekurang-kurangnya dua naskhah lengkap karya falak zaman sains Tamadun Islam yang digunakan oleh ilmuwan falak Alam Melayu, iaitu *Risalah al-Maridini Fi A'amali Rubu' Mujayyab* yang merupakan karya Sibṭ al-Miridini (865 H/1460 M) dan *zij Ulugh Beg* (kurun ke-15 M) yang dikatalogkan sebagai MS 812 dalam pungutan Pusat Manuskrip Melayu, Perpustakaan Negara Malaysia. Begitu juga dengan penyenaian oleh Mat Rofa (1995), Mat Rofa & Shahrir (2001), Shahrir (2003) dan Wan Mohd. Shaghir (2005). Manakala senarai ilmuwan falak Alam Melayu yang telah menghasilkan karya penting dan boleh dijadikan penanda aras mutu ilmu falak zaman masing-masing dapat disenaraikan sebagaimana berikut:

1. Syeikh Muhammad Arsyad al-Banjari
2. Syeikh Abbas Kutarang

3. Syeikh Ahmad bin Muhammad Zain al-Fathani
4. Syeikh Ahmad bin Abdul Latiff al-Khatib
5. Haji Umar bin Ismail Nuruddin
6. Haji Muhammad Nur bin Ibrahim
7. Syeikh Muhammad Mansur Damiri al-Batawi
8. Syeikh Muhammad Tahir bin Jalaluddin

Senarai karya mereka, keistimewaannya dan pewarisan ilmu tokoh-tokoh ini sebagaimana dalam

Jadual 1.

**Jadual 1:** Senarai nama ahli falak dengan karya masing-masing dan keistimewaannya

Bil.	Nama Tokoh Falak	Hasil Karya	Keistimewaan naskhah dan pewarisan ilmu
1.	Syeikh Muhammad Arsyad al-Banjari	<i>Sabitil al-Muhtadin</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Menjadi kitab fekah popular Alam Melayu.</li> <li>(ii) Mengandung ilmu falak kaedah sains rakyat dan bermatematik.</li> <li>(iii) Mengandung aplikasi berkesan ilmu falak dalam ibadat.</li> <li>(iv) Terdapat kaedah falak yang mengalami sintesis dengan etnosains.</li> <li>(v) Menjelaskan sumber ilmu falak daripada sains Tamadun Islam.</li> </ul>
2.	Syeikh Abbas Kutarang	Sirajuz Zhalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Pengaruhnya terhadap ilmu tradisional, termasuk menjadi risalah pendahuluan dalam hampir semua naskhah <i>Tajul Muluk</i> yang tersebar luas di Alam Melayu.</li> <li>(ii) Mengandung kaedah takwim pengaruh Hindu, Arab dan etnosains.</li> <li>(iii) Merupakan naskhah bercetak yang pertama yang membolehkan naskhah ini disebarkan secara meluas.</li> </ul>
3.	Syeikh Ahmad Bin Muhammad Zain al-Fathani	<i>Risalah fi al-Acmal bil Rubuc al-Mujayyab</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) <i>Risalah fi al-Acmal bil Rubuc al-Mujayyab</i> merupakan naskhah yang disalin semula dari karya Sibit al-Maridini, kurun 15 M.</li> <li>(ii) Menghasilkan berpuluh-puluh manuskrip lengkap berkaitan matematik dan ilmu falak</li> <li>(iii) Menjadi guru kepada Syeikh Abdul Rahman Tok Gudang al-Fathani, Syeikh Abdullah Fahim, Syeikh Muhammad Tahir Jalaludin, Tuan Haji Umar bin Ismail Nurudin, Haji Muhammad Nur Ibrahim dan Haji Abdul Lathif Tambi dan Haji Abdul Lathif Tambi al-Malakawi.</li> </ul>
4.	Syeikh Ahmad Bin Abdul Latiff al-Khatib	<i>Al-Jauharun Naqiyah fil Acamali Jaibiyah</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Menjadi guru kepada Syeikh Abdul Rahman Tok Gudang al-Fathani, Syeikh Abdullah Fahim, Syeikh Muhammad Tahir Jalaludin, Tuan Haji Umar bin Ismail Nurudin, Haji Muhammad Nur Ibrahim dan Haji Abdul Lathif Tambi al-Malakawi.</li> <li>(ii) Terdapat petikan kaedah falak kurun ke 15 M oleh Sibit al-Maridini pada nota keliling naskhah <i>al-Jauharun Naqiyah</i>.</li> <li>(iii) Pengaruh terhadap naskhah falak selepasnya seperti Pedoman Bahagia, <i>Nil al-Mathlub fi Acamali Juyyub</i> dan <i>Tashihil Mabridain</i></li> </ul>

5.	Haji Umar Bin Ismail Nuruddin	<i>Syamsul Fatmisyah</i>	<p>Mengandungi kaedah hitungan falak yang paling lengkap. Menjelaskan rujukan naskhah falak tamadun Islam.</p> <p>(i) Anak muridnya, Muhammad Salleh bin Haji Harun Kemboja merupakan pengarang naskhah Pedoman Bahagia.</p>
6.	Haji Muhammad Nur Bin Ibrahim	Pilihan Mastika	<p>(i) Menyesuaikan kaedah hitungan falak daripada Suku Sinus kepada operasi aritmetik biasa.</p> <p>(ii) Anak muridnya Haji Abdul Rahman bin Salleh menghasilkan naskhah <i>Qawaidul Miqat</i> (3 jilid) pada 1960-an.</p>
7.	Syeikh Muhammad Mansur Damiri al-Batawi	Sullam an-Naiyiraini	<p>(i) Satu-satunya naskhah falak Alam Melayu yang menyatakan dengan jelas penggunaan <i>zij Uluh Beg</i>.</p> <p>(ii) Memindahkan <i>thul</i> rujukan jadual falak dari Mekah ke Batawi. Naskhah ini masih digunakan sehingga kini dalam hitungan falak dalam sistem pengajian pesantren di Indonesia.</p>
8.	Syeikh Muhammad Tahir Bin Jalaluddin	Pati Kiraan	<p>(i) Melakukan pembaharuan yang menyeluruh terhadap epistemologi ilmu-ilmu Islam.</p> <p>(ii) Melakukan pembaharuan kaedah hitungan falak dari sistem <i>hisab munajimin</i> yang merujuk kepada buruj kepada rujukan epok.</p> <p>(iii) Menggunakan kaedah hitungan inovasi Eropah tetapi dapat menyatakan sumber sebenar dari sains tamadun Islam.</p> <p>(iv) Memindahkan beberapa longitud rujukan jadual falak dari Mekah ke Alam Melayu.</p> <p>(v) Menjadi guru kepada Syeikh Saadoe`ddin Jambek dan Haji Mohd. Khair bin Mohd. Taib.</p>





Marzuki. Pada bahagian permulaan, dijelaskan sejarah ilmu nujum dan tahap kepercayaan terhadap ilmu ini oleh ulama *ahli sunnah wal jamah*. Kaedah takwim yang pertama dibincangkan ialah tarikh sesuatu bulan Arabi (Hijri) yang dikatakan dirujuk daripada kitab *Wasilatul Tulab* karya Syeikh Yahya bin Muhammad al-Khatib al-Maliki. Contoh hitungan bagi mendapatkan tahun kabisah dan basitah dinyatakan bersama-sama dengan kaedah untuk mendapatkan lapan huruf awal tahun dan huruf awal bulan. Turutan sebelas (11) tahun-tahun kabisah dalam tempoh 30 tahun Arabi ialah tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26 dan 29. Kemudian dibincangkan kaedah untuk mengetahui nama hari awal tahun Arabi dengan kaedah hitungan. Diberikan contoh hitungan untuk mengetahui nama hari awal Muharram tahun 1266 H. Nama hari dihitung mulai Ahad untuk baki satu, Isnin untuk baki 2, Selasa = 3, Rabu = 4, Khamis = 5, Jumaat = 6 dan Sabtu bersamaan 7. Permulaan nama hari awal bulan-bulan lain sebagaimana jadual. Kaedah kedua bagi menetapkan nama hari bagi awal tahun dibuat dengan menggunakan rajah bulatan yang dinamakan '*hawalah*'. Tahun Hijrah yang dicari hendaklah dikurangkan lapan, lapan sehingga kurang daripada lapan dan bakinya merupakan nama hari awal Muharam. Seterusnya kaedah untuk mendapatkan huruf tahun bagi sesuatu tahun Hijrah. Tahun berkenaan hendaklah dikurangkan sebanyak lapan, lapan dan bakinya dibandingkan dengan turutan huruf berikut

### ا د ز ج ه د و ب

Seterusnya dijelaskan tentang pembahagian waktu dalam tempoh satu hari dengan 'saah yang tujuh atau *daur* yang tujuh'; iaitu pagi-pagi, Dhuha, hampir tengah hari, tengah hari, Zuhur, Asar dan petang. Setiap waktu ini dinamakan mengikut nama tujuh cakerawala, iaitu: Syams, Zuhrah, Utarid, Qamar, Zuhal, Musytari dan Marikh yang diulang-ulang secara berturutan untuk hari Ahad, Isnin, Selasa, Rabu, Khamis, Jumaat dan Sabtu. Seterusnya pembahagian waktu dalam satu hari dengan 'saah yang dua belas atau *daur* yang dua belas' menggunakan cakerawala yang sama untuk waktu-waktu siang dan malam dalam dua jadual. Seterusnya pada halaman 14, terdapat satu jadual yang memuatkan nama-nama hari bagi awal bulan Hijri yang disusun berdasarkan huruf tahun. Lajur pertama dan kedua menyatakan jumlah hari dalam satu bulan hijrah (sama ada 29 atau 30 hari) bagi bulan Muharam sehingga Zulhijjah. Lajur ketiga mengenai huruf bulan dan seterusnya nama hari awal bulan mengikut susunan huruf tahun. Bahagian seterusnya membincangkan kesan 'saah yang tujuh' terhadap sesuatu aktiviti sama ada baik, buruk, nahas, untung atau rugi. Halaman 15 sehingga 20 mengandungi catatan berkaitan waktu nahas dan baik mulai satu haribulan Arabi sehingga tiga puluh haribulan. Terdapat dua jadual yang merupakan ringkasan tentang tarikh-tarikh baik dan nahas dalam satu bulan mengikut mazhab Jaafar al-Siddiq dan satu sumber lain. Diikuti jadual 'tanda-tanda alamat' untuk satu minggu mengikut waktu pagi, tengah naik, tengah hari, tengah turun dan petang dan catatan 'tanda-tanda alamat' bermula satu haribulan sehingga tiga puluh haribulan. Pada halaman 20 pula terdapat '*daur* satu hari bersamaan lima saah', di mana turutan waktu yang diambil merujuk kepada turutan nama-nama *Misuri, Kala, Seri, Berham* dan *Bisan*. Perbincangan pada halaman 21, berkaitan kesan nama hari awal tahun terhadap keadaan pemerintahan, cuaca, bencana alam dan kesan terhadap kehidupan. Manakala pada halaman 21 berkaitan *Rijalul Ghaib* iaitu peranan kuasa ghaib daripada aulia yang memelihara bumi dan kehidupan manusia selepas kewafatan Rasulullah SAW. Halaman 23 sehingga 30 mengandungi catatan ilmu ramalan tentang sifat seseorang, kehidupan dan kematian dengan cara mengira huruf nama dan bintang semasa kelahiran. Catatan ini dipetik daripada mazhab Imam Jaafar al-Siddiq dan mazhab Abu Manshar al-Falaki.



**(c) *Risalah fi al-A'acali bil Rubuc al-Mujayyab***

Pengarang : Syeikh Ahmad Bin Muhammad Zain al-Fathani  
 Tahun penerbitan : Sekitar 1880-an  
 Bidang : Penggunaan Sukuan Sinus

Mengandungi perbincangan penggunaan peralatan Sukuan Sinus (*Rubuc Mujayyab*), kaedah hitungan waktu, sudut kiblat dan takwim buruj dalam 20 bab. Bab 1 sehingga Bab 2, di bawah tajuk '*hakikat rubuc*', membincangkan elemen-elemen yang terdapat dalam *Rubuc Mujayyab*. Antaranya *qaus*, *jayyib sittini*, *jaibul tamam*, *jaibul mabsutah* dan *jaibul mangkusah*. Diikuti dengan kaedah untuk mengukur dan membaca *irtifa*, iaitu ketinggian matahari, menjelmakan *irtifa* kepada *qaus* serta mendapatkan *jayyib* bagi *irtifa*. Bab 3, menjelaskan kaedah menerbitkan *dzil mabsutah* dan *dzil mangkusah* serta koordinat *mel* Matahari serta mendapatkan nilai ini daripada *darjah al-syams* dan sebaliknya. Seterusnya dijelaskan perubahan kedudukan matahari daripada satu buruj ke buruj berikutnya dan kesannya terhadap arah *mel*, sama ada utara ataupun selatan. Juga dinyatakan kedudukan *nokhtah ickilabin*, nilai *mel adzam* dinyatakan sebagai 23 darjah 34 minit (nilai ini ditulis menggunakan sistem angka *jummal al-hawwaz*). Seterusnya dijelaskan musim bumi berbanding dengan buruj Matahari, iaitu musim *fasal rabci* ketika Matahari berada pada buruj *Hamal* dan *fasal al-shaifi* (*Saratan*), *fasal al-kharifi* (*Mizan*) dan *fasal shita* (*Jadi*). Bab 4 dan Bab 5, perbincangan mengenai *ghayah irtifa* dan kesannya terhadap panjang bayang, serta menggunakan arah bayang ini untuk menentukan kedudukan matahari sama ada pada langit utara ataupun selatan. Manakala nilai *ghayah irtifa* pula digunakan untuk memperolehi nilai *aradh balad* negeri. Seterusnya dalam Bab 6 sehingga Bab 10, terdapat pula kaedah untuk mendapatkan *bacd qutr*, *asl mutlak*, *nisf fadlah*, *nisf qaus al-nahr wal-lail*, *dairatul wal fadhlah* dan *al-dhair fadhlah*, kaedah memindahkan *thul* daripada negeri yang diketahui nilainya serta penjelmaan *irtifa* matahari kepada *dzil* dan sebaliknya. Bab 11 dan Bab 12 pula berkaitan mendapatkan *irtifa* asar dan nilai *al-dhair* bagi waktu Maghrib, *hasatul syafaq* dan *fajar*. Menurut catatan dalam manuskrip ini, fenomena *syafaq* berlaku ketika matahari berada 19 darjah di bawah ufuk dan ketika fajar 17 darjah. Bab 13 sehingga Bab 16 berkaitan hitungan untuk mendapatkan *samt qiblah*. Bermula dengan penjelasan untuk mendapatkan *saah al-masyrik wal maghrib*, definisi kiblat dan perkaitan antara *ma'dal an-nahr* dengan kedudukan negeri-negeri.

(Naskhah ini dipercayai versi salinan daripada naskhah bertajuk *Risalah al-Maridini fi Acamali Rubuc Mujayyab* karya Sibit al-Maridini kurun ke 15 M)

**(d) *Al-Jauharun Naqiyah fil Acamali Jaibiyah***

Pengarang : Syeikh Ahmad bin Abdul Latiff al-Minangkabau al-Khatib  
 Tahun penerbitan : 1309 H (1892 M)  
 Bidang : Penggunaan Sukuan Sinus

Bahagian awal naskhah ini mengandungi pengenalan mengenai Sukuan Sinus (*Rubuc Mujayyab*), ciri fizikal, kegunaan dan penjelasan tentang setiap lengkungan, garisan, petak dan unit yang terdapat dalam *Rubuc Mujayyab*. Dalam bahagian ini juga terdapat perbincangan beberapa jenis takwim yang digunakan dalam hitungan menggunakan *Rubuc Mujayyab*, antaranya ialah takwim *Qibtiyyah* dan *Hijriyah*. Bab 2 membincangkan perbincangan kaedah untuk mengukur ketinggian (*irtifa*) Matahari dan membaca sudut ketinggian ini dengan *Rubuc Mujayyab*. Bab 3 dan Bab 4, membincangkan hubungan antara kedudukan matahari (*mail*) dengan ketinggiannya ketika *ghayah irtifa* yang berubah-ubah di sepanjang tahun. Bab 5 mengandungi penjelasan kaedah mendapatkan nilai latitud dan longitud (*aradh* dan *thul balad*) sesuatu tempat dengan mengukur ketinggian matahari dengan menggunakan *Rubuc Mujayyab* ketika *ghayah irtifa*. Bab 6 sehingga Bab 9 mengandungi perbincangan kaedah untuk menerbitkan unsur asas sebagai persediaan untuk hitungan waktu solat, iaitu nilai *bacd qutr*, *asl mutlaq*, *nisfu fadlah*, *nisfu qaus al-nahr* dan *nisfu qaus al-lail*.

Semua unsur ini dihitung kuantitinya dengan menggunakan *Rubuc Mujayyab*. Bab 10 sehingga Bab 12 membincangkan kaedah hitungan waktu-waktu solat, imsak dan dhoha. Waktu-waktu ini dihitung dengan menggunakan unsur yang telah diperolehi sebelum ini. Bab 13 sehingga Bab 15 membincangkan kaedah untuk mendapatkan ketinggian matahari dan arah matahari (*samt*) dalam beberapa keadaan. Antaranya mengukur ketinggian matahari ketika matahari 'tidak ada arah (*samt*)', iaitu merujuk kepada kedudukan matahari apabila berada di garisan utara/selatan (*khettul zawal*). Bab 17 dan Bab 18, berkaitan dengan kaedah untuk mendapatkan beberapa garisan pada ufuk bumi yang berkaitan penandaan arah. Antaranya '*jihat yang empat*', iaitu; utara, selatan, timur dan barat serta garisan yang membahagi keempat-empat bahagian ini, iaitu garisan timur/barat (*khettul masyrik wal maghrib*) dan garisan utara/selatan. Pada Bab 20, pengarang makalah ini menjelaskan kaedah untuk mendapatkan ukuran ketinggian gunung dan bukit, jarak sesuatu ukuran serta pengukuran kedalaman (*amak al-bacir*). Dalam makalah *al-Jauharun Naqiyah* ini, terdapat jadual kedudukan *mel* matahari berdasarkan 'darjah buruj' di sepanjang tahun serta jadual koordinat geografi 300 bandar utama seluruh dunia yang disenaraikan pada halaman 13 sehingga 16. Nilai koordinat yang dinyatakan dalam bentuk darjah dan minit serta hemisfera utara atau selatan. Nilai *aradh balad* bagi Mekah yang digunakan oleh al-Khatib ialah 21.5° Utara, manakala longitud menggunakan rujukan Jazairil Khalidat.

(e) *Syamsul Fattiyyah*

Pengarang : Haji Umar bin Ismail Nuruddin  
 Tahun penerbitan : 1343 H/1924 M  
 Bidang : Penggunaan Sukuan Sinus

Naskhah ini mengandungi 21 bahagian. Peringkat awal membincangkan kedudukan, skop dan hukum mempelajari ilmu miqat dengan menyertakan beberapa ayat al-Quran. Pengenalan mengenai *Rubuc Mujayyab*, termasuk reka bentuk, komponen, unsur hitungan falak serta tarikh buruj juga dibincangkan pada peringkat awal ini. Bab 1 dan Bab 2, mengandungi perbincangan kaedah mengukur dan mendapatkan nilai *jayyib* bagi sudut yang diukur atau sebaliknya. Kaedah bagi mendapatkan nilai *mel* matahari berdasarkan satu tarikh buruj dinyatakan dalam Bab 3. Seterusnya dalam Bab 4 dibincangkan kaedah mengukur tinggi matahari, termasuk perubahan buruj dan kesannya pada nilai *ghayah irtifa* serta penentuan nilai latitud tempatan (*aradh balad*) dengan pengukuran ketinggian matahari ketika *ghayah irtifa*. Bab 5 hingga Bab 7, terdapat penjelasan mengenai unsur hitungan seperti *baqd qutr*, *asl mutlaq*, *nisfu fadlah*, *nisfu qaus al-nahr* dan *nisfu qaus al-lail*. Bab 9 hingga 10, membincangkan kaedah untuk menghitung ketinggian matahari dengan menggunakan nilai sudut jam (*fadhal al-dahr*) dan sebaliknya, mendapatkan bayang (*dzil*) matahari daripada ketinggian matahari dan sebaliknya. Bab 11 dan Bab 12, mengandungi perbincangan menerbitkan sudut jam antara waktu zuhur dengan waktu-waktu Asar, Maghrib, Isyak dan Subuh serta hitungan untuk mendapatkan waktu solat berkenaan. Bab 13 sehingga Bab 17 mengandungi perbincangan tentang arah kiblat (*samt qiblah*) dengan hitungan menggunakan nilai koordinat sesuatu tempat (*aradh* dan *thul balad*). Terdapat jadual nilai koordinat 25 tempat yang dirujuk dari Jazairil Khalidat. Contoh hitungan arah kiblat bagi negeri Kelantan ada dibincangkan secara diskriptif dalam bahagian ini. Bab 18 mengandungi perbincangan penentuan arah utara/selatan dan timur/barat atau dinamakan '*jihat yang empat*' dari sesuatu tempat. Arah ini digunakan untuk penandaan arah kiblat. Tanda garisan falak berdasarkan ufuk sesuatu tempat dibincangkan dalam Bab 19, iaitu garisan *matlak al-falak*, *matlak al-baladiyyah*, *matlak al-ghurub* dan *matlak al-waqt*. Seterusnya terdapat perbincangan tentang bintang *tsabit* dan bintang tujuh, iaitu Zuhal, Musytari, Marikh, Syams, Zuhrah, Utarid dan Qamar pada Bab 20. Perbincangan ini termasuklah kedudukannya di langit dan keadaan terbit dan terbenamnya. Sebagai penutup, dibincangkan juga kaedah menggunakan *Rubuc Mujayyab* untuk mengukur ketinggian puncak gunung, kedalaman perigi dan kelebaran sesuatu sisi. Pada akhir naskhah ini, terdapat sejumlah jadual falak, iaitu jadual pembetulan sudut jam bagi waktu-waktu solat serta

jadual nilai *bacd qutr*, *asl mutlaq* dan *nisfu fadlah* untuk negeri Kelantan di sepanjang tahun. Jadual-jadual ini dinyatakan berdasarkan tarikh buruj.

**(f) Pilihan Mastika**

Pengarang	:	Haji Muhammad Nur bin Ibrahim
Tahun penerbitan	:	1350 H/1932 M
Bidang	:	Takwim, waktu solat dan arah kiblat

Secara umum Pilihan Mastika merupakan karya falak yang membincangkan kaedah hitungan falak dengan menggunakan nisbah *jayyib* dan *dzil* daripada jadual yang diterbitkan daripada *Rubuc Mujayyab*. Mengandungi 25 bab, dimulai dengan perbincangan definisi ilmu miqat dan takwim. Jenis takwim yang dibincangkan ialah tarikh Arabi, tarikh Qibti dan tarikh Masehi, termasuk unit takwim, rujukan takwim, jumlah hari bagi setiap jenis takwim dan hubungan kait antara takwim. Penyusunan tarikh Arabi dibincangkan secara panjang lebar berbanding dengan takwim lain. Turutan tahun *kabisah* dan *kasitah* dalam 30 pusingan tarikh Arabi dinyatakan dalam satu rangkaian kata dalam Bahasa Melayu sebagaimana terdapat pada halaman 10. Seterusnya pengarang ini membincangkan senarai nama buruj dan jumlah hari yang dilalui dalam setiap buruj dan senarai manzilah bulan yang dinyatakan dalam bentuk syair berbahasa Arab. Tarikh matahari memasukki setiap buruj dinyatakan sepadan dengan tarikh Masehi iaitu *Hamal* (22 Mac), *Thur* (22 April), *Jauza* (23 Mei), *Saratan* (23 Jun), *Asad* (24 Julai), *Sunbullah* (25 Ogos), *Mizan* (25 September), *Aqrab* (25 Oktober), *Qaus* (24 November), *Jadi* (23 Disember), *Dalu* (22 Januari) dan *Hut* (20 Februari). *Mel* matahari ditafsirkan sebagai jauh matahari dari khatulistiwa (*ma<sup>c</sup>dar al-<sup>r</sup>tidal*). Nilai ini boleh juga dihitung berdasarkan kedudukan matahari dalam sesuatu buruj. Pada Bab 9 dibincangkan kaedah penentuan latitud bumi (*aradh balad*) dengan pengukuran ketinggian matahari ketika rembang (*ghayah irtifa*). Dalam Bab 10 sehingga 12, dijelaskan unsur hitungan, iaitu *bacd qutr*, *ash mutlak*, *nisf fadlah*, *nisf qaus al-nahr*, *nisf qaus al-lail* dan unsur-unsur yang berkaitan dengan pengukuran *dzil*. *Bacd qutr* diperolehi dengan cara ‘diperkalikan *mel* matahari dengan *jayyib aradh*’ dan *ash mutlak* diperolehi dengan ‘diperkalikan *jayyib* kesempurnaan *mel* dengan *jayyib* kesempurnaan *aradh*’. Berkaitan dengan pengukuran bayang pula, pengarang makalah ini menggunakan unit tapak (*qadam*) dan menegak (*qamah*) untuk mendapatkan sudut ketinggian matahari yang sepadan panjang sesuatu bayang (*dzil irtifa*). Hitungan ini menggunakan jadual *jayyib* dan jadual *dzil* yang terdapat pada bahagian akhir makalah ini. Bagi mengukur waktu pula, pengarang ini menjelaskan reka bentuk ‘alat pembetul waktu *zawaliyyah*’. Bab 13 dan Bab 14, membincangkan hitungan waktu, waktu solat dengan menggunakan unsur hitungan dan jadual *jayyib* yang telah dijelaskan sebelum ini. Hitungan arah kiblat (*jihat qiblah*) dijelaskan dalam Bab 15. Selain daripada kaedah hitungan menggunakan jadual, Bab 16 sehingga Bab 22, membincangkan kaedah hitungan falak dengan menggunakan *Rubuc Mujayyab*. Jadual yang terdapat pada akhir makalah ini ialah jadual *mel* matahari untuk sepanjang tahun berdasarkan darjah buruj, jadual *jayyib* dan jadual *dzil* dari 1 darjah sehingga 90 darjah.

**(g) Sullam an-Naiyiraini**

Pengarang	:	Syeikh Muhammad Mansur bin Abdul Hamid Muhammad Damiri al-Batawi
Tahun penerbitan	:	1343 H/1925 M
Bidang	:	Takwim

Naskhah ini mengandungi tiga jilid. Jilid pertama membincangkan kaedah hitungan waktu berlaku ijtimak dan kedudukan anak bulan. Dalam jilid kedua pula mengandungi kaedah hitungan waktu berlakunya gerhana bulan dan dalam jilid ketiga membincangkan kaedah hitungan gerhana matahari. Ketiga-tiga jilid ini perlu digunakan bersama-sama dengan satu lagi jilid yang mengandungi jadual

falak bertajuk *Khulasatul Jadwal lil Ac mali Ijtimak wal Istiqbal*. Jadual ini merupakan petikan daripada *zij al-Sultan Ulugh Beg al-Samarkandi* sebagaimana yang dicatatkan pada muka hadapan naskhah *Sullam an-Naiyiraini* dan dalam naskhah jadual falak itu sendiri. Kaedah hitungan falak dibincangkan dalam empat fasal, iaitu; (i) waktu ijtimak pada akhir tiap-tiap bulan; (ii) kedudukan bulan dan matahari pada waktu ijtimak; (iii) parameter arah dan ketinggian bulan; (iv) lengkok cahaya dan manzilah anak bulan. Dalam fasal satu dinyatakan definisi ijtimak sebagai keadaan di mana bulan dan matahari berada di tempat yang sama (*falak al-buruj*). Dijelaskan juga tentang ‘hilar’, iaitu ‘cahaya yang kelihatan sedikit’ selepas ijtimak bulan dengan matahari. Dalam hitungan waktu berlakunya ijtimak, menggunakan maklumat dalam jadual seperti kuantiti waktu ijtimak purata, purata peredaran bulan pada longitud (*al-hasah*), purata peredaran bulan pada latitud (*al-khasah*), kedudukan Matahari di ekliptik (*al-markaz*) dan titik jauh matahari daripada bumi (*al-auj*). Terdapat juga penjelasan tentang penggunaan huruf-huruf *jummal* yang digunakan dalam hitungan nanti. Misalnya singkatan huruf-huruf *jummal* dengan titik atau tanpa titik. Misalnya huruf *jim* (ج) ditulis bentuk atas sahaja menjadi ج dan huruf *ha* (ح) ditulis penuh. Begitu juga dengan nama buruj digantikan dengan nama huruf tertentu seperti Hamal menjadi huruf *ha* (ح), Mizan menjadi huruf *wau* (و), Jadi menjadi huruf *tha* (ط) dan seterusnya. Fasal Kedua pula mengandungi penjelasan kaedah hitungan menggunakan maklumat buruj (♌), darjah (♌), minit (ق) dan saat (ي). Semasa hitungan, dijelaskan jumlah buruj tidak boleh melebihi 12, dan jika lebih menjadi buruj berikutnya, darjah pula tidak boleh melebihi 30 kerana ukuran lebar setiap buruj bersamaan 30 darjah, manakala minit dan saat tidak boleh melebihi 60. Operasi hitungan waktu berlakunya ijtimak dijelaskan secara terperinci dalam bahagian ini. Dijelaskan juga parameter ‘*al-alamah*’ berdasarkan longitud Batawi yang diukur dari Jazairil Khalidat. Bagi tempat-tempat lain, nilai perbezaan longitud dari Batawi digunakan sebagai perbezaan waktu. Dalam fasal ketiga dan fasal keempat, dibincangkan kaedah hitungan parameter anak bulan selepas diperolehi waktu berlakunya ijtimak. Dinyatakan juga bahawa bentuk anak bulan adalah berdasarkan kedudukan manzilah bulan dengan buruj matahari. Manakala ketinggian anak bulan pula, dihitung dengan cara menjelmakan perbezaan waktu ijtimak ke waktu matahari terbenam. Secara purata perbezaan ketinggian matahari dalam satu hari ialah 13 darjah dengan perubahan satu manzilah. Pada akhir naskhah ini terdapat perbincangan mengenai hukum melihat anak bulan, persoalan rukyah dengan hisab, persoalan matlak dan hubungan antara waktu berlakunya ijtimak dengan permulaan awal bulan Hijriyah.

#### (h) Pati Kiraan

Pengarang	:	Syeikh Muhammad Tahir bin Jalaluddin
Tahun penerbitan	:	1357 H/1938 M
Bidang	:	Hitungan waktu solat dan arah kiblat

Naskhah ini mengandungi perbincangan kaedah hitungan falak dengan menggunakan sifir logaritma. Bersama-sama makalah ini, terdapat keperluan menggunakan sejumlah jadual falak dalam bentuk lampiran. Jadual ini terdiri daripada jadual *thul* matahari, nilai penyamaan masa (*tadcdil al-waqt*), jadual *nisfu qaus* bagi kedudukan matahari yang sepadan dengan *mel* tertentu, jadual *waktu zuhri*, contoh-contoh hitungan waktu solat dan arah kiblat serta koordinat geografi 136 lokasi seluruh dunia. Pada pendahuluan makalah ini, dijelaskan penggunaan logaritma dalam hitungan matematik serta huraian beberapa istilah dan unsur koordinat yang biasa digunakan dalam hitungan falak. Antaranya, longitud matahari (*thul as-syams*), sudut istiwa atau *mel* matahari, ketinggian matahari yang maksimum dalam pergerakan harian (*ghayah irtifa*), koordinat geografi bumi (latitud dan longitud), ekliptik Matahari (*dairatul buruj/mel*), separuh bulatan siang dan malam (*nisfu qaus an-nahr wal lail*), geometri sfera langit, definisi buruj serta luas kawasan sempadan sesuatu buruj. Seterusnya, kaedah pengukuran dan penentuan latitud tempatan dengan *Rubu' Mujayyab* dan nilai longitud dengan kaedah perbandingan waktu di antara dua tempat. Secara berperingkat, Syeikh Tahir

memperkenalkan unsur-unsur yang akan digunakan dalam hitungan falak. Misalnya Bab 4 sehingga Bab 6, mengandungi kaedah hitungan sudut jam matahari (*fadh al-dhair*) dan arah matahari (*samt syams*) dengan menggunakan nilai ketinggian matahari yang diketahui atau diukur. Kaedah ini dengan contoh hitungan dijelaskan terlebih dahulu sebagai persiapan untuk hitungan waktu solat dalam bahagian yang sama. Langkah hitungan sudut jam matahari dijelaskan terlebih dahulu menggunakan rumus sfera waktu (*muthallath al-waqt*), sebagai persiapan hitungan waktu solat. Hitungan arah kiblat pula dibincangkan dengan tiga kaedah, iaitu dari '*zij al-marhum* Ridzuan Afandi', kaedah oleh Syeikh Abi Fadhal dan kaedah yang terdapat dalam buku ilmu pelayaran. Pada bahagian akhir Pati Kiraan (huraian kelapan), perbincangan tentang 'mengenal garis tengah hari dan mendirikan panjang mihrab' serta pengenalan penggunaan peralatan kompas dan teodolit. Bagi penggunaan teodolit, Syeikh Tahir membincangkan penggunaannya dengan tanda rujukan titik utara yang telah ditandakan dengan kompas. Kompas berkenaan pula hendaklah terlebih dahulu diperbetulkan arah utaranya pada 'garis tengah hari'. Dengan ini, sudut kiblat yang diukur dengan teodolit dari utara menjadi azimut kiblat. Akhirnya sebagai kemuncak dari hitungan arah kiblat, Syeikh Tahir membincangkan penandaan garisan asas bangunan masjid dengan menggunakan garisan arah kiblat yang telah ditandakan.

Secara keseluruhan dapat dirumuskan bahawa naskhah *Sabilih al-Muhtadin* mengandungi unsur ilmu falak yang digunakan secara langsung dalam ibadat. Kandungan dan kaedah penyampaian unsur ilmu falak ini menunjukkan pengarang, Syeikh Arsyad al-Banjari mempunyai pengetahuan ilmu falak yang tinggi. Kaedah ilmu falak yang disampaikan dalam naskhah ini dipersembahkan dalam bentuk sains rakyat dan falak ber matematik yang diambil dari kitab fekah utama tetapi telah disesuaikan untuk kegunaan Alam Melayu. Manakala unsur matematik dalam naskhah *Sirajuz Zhalam* pula terbahagi kepada yang membincangkan kaedah penyusunan takwim Hijri (Arabi) secara hitungan dan takwim yang berasaskan ramalan. Kaedah penyusunan takwim ini merupakan pengaruh penyusunan takwim tamadun Islam secara langsung, sebagaimana terdapat dalam karya-karya al-Biruni seperti dalam *Kitab al-Tafhim li-awa'il sina'at al-tanjim*, *Ghurrat-uz-Zijah* dan *al-Athar al-baqiya 'an al-qurun al-haliya*. Penggunaan huruf tahun pula, merupakan penyesuaian yang dilakukan kerana kaedah ini popular digunakan di Alam Melayu dalam tempoh masa tersebut. Aplikasi takwim dalam aktiviti seharian masyarakat yang berasaskan ramalan dalam naskhah *Sirajuz Zhalam* ini didapati berbaur antara pengaruh tamadun Islam dengan pengaruh Hindu. Walau bagaimanapun pengarang *Sirajuz Zhalam* ini didapati telah cuba mengIslamkan unit-unit sukatan masa sesuai dengan nilai Islam itu sendiri. Naskhah *Sullam an-Naiyiraini* pula didapati merupakan satu-satunya naskhah yang membincangkan kaedah hitungan menggunakan jadual Ulugh Beg di Alam Melayu. Kaedah hisab *munajjimin* dengan penggunaan jadual sebagaimana dalam naskhah *Sullam an-Naiyiraini* merupakan warisan Tamadun Islam. Jadual Ulugh Beg menjadi pilihan ahli falak Alam Melayu kerana jadual yang sama digunakan semasa pengajian mereka di Mekah dan jadual Ulugh Beg juga didapati antara jadual yang paling tepat dan lengkap. Penggunaan jadual ini juga menunjukkan hubungan langsung ilmu falak zaman Tamadun Islam dan Alam Melayu. Penyalinan semula jadual falak ini dari jadual falak Ulugh Beg didapati mengandungi maklumat tambahan, apabila rujukan longitud untuk hitungan waktu sudah dipindahkan kepada longitud Batawi. Naskhah Pati Kiraan oleh Syeikh Tahir pula menunjukkan naskhah ini mengandungi teori, hitungan dan praktikal ilmu falak. Walaupun penyampaian kaedah penyelesaian dalam bentuk deskriptif, namun proses penjelmaan yang dilakukan dalam kajian ini menunjukkan penglibatan rumus berkuantitatif yang sama mutunya dengan rumus semasa. Kajian ini juga telah membuktikan bahawa jadual falak dalam karya Syeikh Tahir telah disesuaikan untuk kegunaan lokasi geografi Alam Melayu. Syeikh Tahir juga bertanggung jawab memajukan kaedah hitungan falak daripada penyelesaian trigonometri menggunakan ambilan nisbah daripada Sukuan Sinus dengan aritmetik sistem perenampuluhan kepada penggunaan jadual dan penyelesaian aritmetik secara logaritma. Langkah Syeikh Tahir menggunakan bahasa Melayu dan medium cetakan dalam penyebaran ilmu falak merupakan satu usaha yang mempercepatkan penerimaan unsur-unsur baharu ilmu pengetahuan (termasuk ilmu falak) di kalangan masyarakat. Pembaharuan ilmu yang dibawa oleh



tokoh ilmuwan ini bersama-sama langkah mengubah sikap masyarakatnya terhadap ilmu pengetahuan dan penggunaan kaedah baharu ilmu falak (termasuk inovasi Eropah) bagi memenuhi keperluan ibadat dan memudahkan pelaksanaannya. Berdasarkan hasil pendokumentasian dan sinopsis yang dibincangkan dalam bahagian ini, bidang utama ilmu falak Alam Melayu dapat dirumuskan seperti berikut:

1. Pengukuran waktu yang berkaitan penentuan waktu awam dan waktu solat. Unjuran daripada aspek penentuan waktu solat ialah penentuan arah kiblat.
2. Takwim yang berkaitan penyusunan tarikh buruj, tarikh berasaskan ramalan, tarikh Hijri dan tarikh Miladi. Takwim yang berasaskan ramalan ini termasuk juga ilmu Bintang Dua Belas.
3. Jadual falak yang berkaitan maklumat matahari, bulan, waktu, arah kiblat, fenomena falak, takwim serta maklumat koordinat geografi.
4. Peralatan yang berasaskan konsep ilmu falak, terutamanya penggunaan Sukuan Sinus dan jam Matahari.

### **PENUTUP**

Grafisejarah falak Alam Melayu menunjukkan ilmu falak bagi rantau ini berkembang maju bagi memenuhi keperluannya dalam masyarakat, terutamanya tuntutan agama dan ikhtiar hidup seharian. Bercambahnya skop ilmu falak juga disebabkan oleh pemahaman asas dalam bentuk etnosains yang menampakkan ciri sejagat. Keadaan ini memudahkan ilmuwan falak Alam Melayu menyesuaikan dengan pengaruh luar (Hindu, Islam dan Eropah). Malahan dengan pengaruh luar ini, konsep ilmu falak Alam Melayu mengalami penyesuaian dan skop aktiviti yang lebih meluas. Sesuai dengan penggunaan bahasa yang hampir sama di Alam Melayu, para ilmuwan juga didapati telah menyebar luaskan bahan penulisan mereka sebagai usaha pendidikan ilmu falak yang lebih berkesan. Sebahagian mereka didapati mengembara dalam lingkungan 'dunia tanpa sempadan di Alam Melayu' untuk mengembangkan ilmu dan menambahkan pengetahuan mereka. Pada akhirnya, ilmu falak Alam Melayu menjadi adunan kemas sains timur dan barat. Dalam pada itu, kemungkinan besar terdapat lagi sejumlah bahan penulisan falak yang belum ditemui dan disenaraikan. Jika usaha penggelintaran ini dapat dilakukan dalam skala yang lebih besar, lebih banyak unsur sains matematik yang lebih asli mutunya dapat dijelmakan.

## RUJUKAN

- Baharrudin Zainal. 2007. Perkembangan Asas-asas Takwim di Alam Melayu. *Kesturi*, Jld 17 (1&2), ms 18-36.
- Baharrudin Zainal. 2008. Unsur-unsur Sains Matematik Dalam Manuskrip Ilmu Ramal. *Kesturi*, Jld. 18(1&2), ms 13-32.
- Bambang H. 2000. Indo-Malay Astronomy. Dlm. *Astronomy Across Cultures, The History of Non- Western Astronomy*, ed. Helaine Selin. London: Kluwer Academic Publisher.
- Hairudin Harun. 2001. *Retorik Sains dan Teknologi Di Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- JUPEM 120 Tahun, Edisi Khas. 2005. Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia.
- Mahayudin Yahya. 1998. *Islam Di Alam Melayu*. Dewan Bahasa & Pustaka: Kuala Lumpur.
- Martin van Bruinessan. 1985. *Kitab Kuning, Pesantren dan Tarekat: Tradisi Islam di Indonesia*. Bandung: Penerbit Mizan.
- Mat Rofa Ismail. 1995. *Sejarah Aritmetik dan Aljabar Islam*. Selangor: Universiti Pertanian Malaysia.
- Mat Rofa Ismail & Shaharir Mohamad Zain. 2001. Matematik Pascabima Dalam Bahasa Melayu Akhir Kurun Ke 18M Hingga Awal Kurun Ke 20M. Dlm. *Prinsip Pengenalan Panduan Pelaksanaan Matemadesa*. Bangi: Persatuan Sains Matematik & Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Muhammad Wardan. 1957. *Hisab Urfi dan Hakiki*. Jogjakarta: Penerbit & Toko Buku Siaran.
- Pannekoek A. 1961. *A History of Astronomy*. New York: Dover Publications Inc.
- Proudfoot, I. (1993). *Early Malay Printed Book*. Kuala Lumpur: Academy of Malay Studies and The Library of University Malaya.
- Raffles, Thomas Stamford. 1965. *The History of Java*. Kuala Lumpur: Oxford University Press
- Shaharir Mohamad Zain. 2003. Sains Dan Teknologi Melayu Sebelum Penjajahan Eropah. *Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, Jilid 1, Bil 2, Disember 2003, ms 157-216. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka
- Wan Mohd. Shaghir Abdullah. 2005. Perkembangan dan Penulisan Falak Dunia Melayu. Kertas kerja dibentangkan dalam *Seminar Keilmuan Falak, Syeikh Tahir Jalaluddin dan Syeikh Abdullah Fahim*. Anjuran Jabatan Mufti Pulau Pinang & Universiti Sains Malaysia, Sept. 2005.



## Senarai Pungutan Naskhah Falak Alam Melayu

## Catatan singkatan katalog dan sumber:

ANM	Arkib Negara Malaysia
MI	Katalog Manuskrip Islam
PNM	Perpustakaan Negara Malaysia
MS/MSS	Katalog PNM

Bil	Tajuk Bahan/Pengarang/Tahun	Sumber perolehan
1.	MS Malay d.1 (Bodleian Library Oxford), <i>Tuhfat az-zaman</i> , Fragmen 1,2,3 dan 4 (PNM, MKM 645). Penyusun Ibn Shaddad al-Himyari (1175 H/1762 M)	Sumber asal, Bodleian Library Oxford.
2.	MSS 1135 dan MS 2105 ( <i>Sabilil al-Muhtadin li Tafuquhi fi Amrid Din</i> ). Penulis Syeikh Muhammad Arsyad bin Abdullah al-Banjari (1195 H/ 1780 M).	PNM
3.	MI 68. Tanpa penulis (1240 H/1824 M)	Muzium Islam
4.	MKM 5630 ( <i>Syarah Jawahir</i> ; Fragmen E). Penulis Syeikh Ahmad bin Senawi (1242 H/1826 M)	PNM
5.	MI 503. (Tanpa nama penulis) (1255 H/1839 M)	Muzium Islam
6.	MI 201. (Tanpa nama penulis) (1213 H/1895 M)	Muzium Islam
7.	MI 499. (Tanpa nama penulis) (1240 H/1824 M)	Muzium Islam
8.	MSS 1566 (Kitab Yang Dibangsakan Kepada Abi Macshar al-Falaki). Disalin oleh Ahmad Abdul Kadir Ibn Abdul Rahman Fathani (tanpa tahun)	PNM
9.	Bintang Duabelas. Disalin Muhammad Ibrahim (1328 H/1910 M).	Waris pemilik
10.	MS 2493 - Jadual bulan Arabi, masuk bulan orang putih. Disusun oleh Syed Ibn al-Marhum Engku Haji Ahmad (1323 H/1905 M)	PNM
11.	MSS 1640. (Tanpa nama penulis dan tanpa tahun)	PNM
12.	MSS 1513. (Tanpa nama penulis dan tanpa tahun)	PNM
13.	MS 781. (Tanpa nama penulis dan tanpa tahun)	PNM
14.	MSS 1864. (Tanpa nama penulis dan tanpa tahun)	PNM
15.	MSS 2843, fragmen B. (Tanpa nama penulis dan tanpa tahun).	PNM

Grafisejarah Falak Rumpun Melayu Melalui Kajian Teks Utama

16.	MS 2912 <i>Khet Nisf an-Nahar</i> . Syeikh Muhammad Arsyad bin Abdullah al-Banjari (1195 H/ 1780 M).	PNM
17.	Kitab <i>Hadiikil al-Salawaati fil Khalawaati wal Jalawaati</i> . Haji Muhammad Husein bin Abdul Lathif al-Fathani Tok Kelaba (1340 H/1921 M).	Khazanah Fatthaniyah
18.	<i>Sirajuz Zhalam</i> . Syeikh Abbas Kutarang (1266 H/1849 M).	Pungutan peribadi
19.	<i>Tajul Muluk</i> . Haji Wan Husin bin Syeikh Ishak al-Fathani (1349 H/1833 M).	Pungutan peribadi
20.	<i>Al-Nukhbatul Bahiyyah</i> . Syeikh Ahmad bin Abdul Latiff al-Khatib (1309H/1892M).	Khazanah Fatthaniyah
21.	Naskah Mengenal Permulaan Tiap-tiap Bulan Bagi Tiap-tiap Tahun Basithah dan Kabisah. Haji Abdul Lathif bin Muhammad Salleh al-Malakawi (1342 H/1924 M).	ANM (SP 10)
22.	<i>Syamsul Fattiyyah</i> . Haji Umar bin Ismail Nuruddin (1343 H/1924).	Khazanah Fatthaniyah
23.	<i>Mafiahul Ta'alim</i> . Haji Umar bin Ismail Nuruddin (1343 H/1924).	Khazanah Fatthaniyah
24.	<i>Nil al-Mathlub Fi Acamali Juyyub</i> . Syeikh Hasan bin Yahya al-Jambi (1334 H/ 1925 M).	Pungutan peribadi
25.	Nasihat Fasal Gerhana. Syeikh Wan Sulaiman bin Wan Sidek (1347 H/1928 M).	Nor Azam Mat Nor
26.	Pilihan Mastika. Haji Muhammad Nur bin Ibrahim (1350 H/1931 M).	Hj. Ab. Rahman Salleh
27.	Pedoman Bahagia. Muhammad Salleh bin Haji Harun Kemboja (1353 H/1934 M).	Pungutan peribadi
28.	Risalah <i>Daraul az-zaman</i> . Muhammad Salleh bin Abdul Rahman Tok Gudang (1353 H/1934 M)	Hj. Saroni bin Panidi
29.	Jadual Solat. Syeikh Abdullah Fahim (1353 H/1934M).	Nor Azam Mat Nor
30.	Natijah Waktu-waktu Sembahyang Jamadilawal 1351/Oktober 1932. Syeikh Wan Sulaiman bin Wan Sidek (1351 H/1932 M)	ANM (Kedah/Perlis)
31.	<i>Tashilil Mabtadain</i> . Syeikh Mahyuddin bin Abdul Mukmin al-KerANJI (1355 H/ 1936 M).	Khazanah Fatthaniyah
32.	Pedoman Kemuliaan Manusia. Haji Ismail bin Abdul Majid al-Kalantani (1355 H/1936 M).	Khazanah Fatthaniyah
33.	<i>Natijatul Umur</i> . Syeikh Muhammad Tahir bin Jalaluddin (1355 H/1936 M).	Ahmad Taufan Abd. Rashid
34.	Pati Kiraan. Syeikh Muhammad Tahir bin Jalaluddin (1357 H/1938 M).	Hj. Saroni bin Panidi

35.	Kaifiat Membetulkan Jam Dengan <i>Rubuc Mujayyab</i> . Haji Abdul Kadir bin Wan Ngah (1357 H/1938 M).	Pondok Lancang, Temerloh, Pahang
36.	Almanak Arabi dan Masehi Selama-lamanya. Muhammad Salleh bin Abdul Rahman al-Fathani (1368 H/1948 M).	Khazanah Fatthaniyah
37.	<i>Natijatul ad-Daimah</i> . Haji Yusof bin Haji Said (1374 H/1955 M).	Jab. Mufti Perak
38.	Takwim Natijah 1332 H. Penyusun Raja Haji Muhammad Tahir bin Almarhum Mursyid Riau (1332 H/1913 M).	ANM (SP 10)
39.	Natijah 1336 H, 1339 H, 1341 H dan 1343 H. Penyusun Raja Haji Muhammad Tahir bin Almarhum Mursyid Riau.	Khazanah Fatthaniyah
40.	Takwim Zainiyyah Tahun 1925 M. Penerbit al-Maktabah al-Zainiyyah.	ANM (SP 10)
41.	Natijah Ahmadiyyah 1345 H, 1346 H dan 1349 H. Penerbit Maktabah Ahmadiyyah.	Khazanah Fatthaniyah
42.*	MS 812. Disalin oleh Tuan Haji Ghazali bin Arsyad (tanpa tarikh).	PNM
43.*	<i>Risalah fi al-Acamal bil Rubuc al-Mujayyab</i> . Disalin Syeikh Ahmad bin Muhammad Zain al-Fathani (1300 H/1882 M)	Khazanah Fatthaniyah
44.*	<i>Al-Jauharun Naqiyah fil Acamali Jaibiyah</i> . Syeikh Ahmad bin Abdul Latiff al-Khatib (1309H/1892M)	Khazanah Fatthaniyah
45.*	<i>Takrib al-Maksud fil Acamali bil Rubuc al-Mujayyab</i> . Syeikh Muhammad Mukhtar al-Atarid al-Jawi al-Bogori (1330 H/1912 M).	Pungutan peribadi
46.*	<i>Fathul Raufil Manan</i> . Abu Hamdan Abdul Jalil bin Abdul Hamid Kudus (1340 H/1921 M).	Pungutan peribadi
47.*	<i>Sullam an-Naiyiraini</i> . Syeikh Muhammad Mansur Damiri al-Batawi (1343 H/1925 M).	Pungutan peribadi
48.*	<i>Ad-Durusul al-Falakiyyah</i> . Syeikh Muhammad Macsum bin Ali (1349 H/ 1930 M).	Pungutan peribadi
49.*	<i>Khulasatul Wafiyah</i> . Syeikh Zubir Umar al-Jailani (1350 H/ 1931 M).	ANM (SP1/201)
50.*	<i>Qaedah fi Istidjrat Awwal al-Sinin wal-Syuhur min Ayyam min Asbuc</i> . Syeikh Mahyuddin bin Abdul Mukmin al-Keranji (1362 H/ 1943 M).	ANM (SP 10)
51.*	<i>Nukhbat at-Taqrirat</i> . Syeikh Muhammad Tahir bin Jalaluddin (1373 H/1954 M)	Khazanah Fatthaniyah
52.*	<i>Al-Mukhtasir al-Mahzab</i> . Muhammad Yaasin bin Isa al-Padani (1369 H/1950 M).	Pungutan peribadi

Catatan: Bertanda ( \*) merupakan bahan dalam bahasa Arab.