

PENYEMBUKAN ANASIR SAINS DALAM MANUSKRIP FALAK PUNGUTAN PERPUSTAKAAN NEGARA MALAYSIA

Oleh:
Baharrudin bin Zainal
Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA),
21300 Kuala Terengganu
Mel-e: baharzai@unisza.edu.my

Abstrak

Ketinggian peradaban sesuatu bangsa boleh dinilai daripada kuantiti dan mutu manuskrip peninggalan leluhur mereka. Khazanah ilmu ini menjadi aset yang sangat berharga kerana mengandungi pengetahuan yang mencerminkan akal budi dan kearifan bangsa Melayu yang terawal. Dalam cerminan yang sama, manuskrip juga mengandungi anasir sains dan kegunaannya sebagai manifestasi ikhtiar hidup. Antara khazanah ilmu yang paling banyak terdapat dalam bentuk manuskrip termasuklah sastera hikayat, ilmu alat, ilmu bintang, ilmu perubatan, ilmu hikmah, pelayaran, pertanian, ilmu agama dan pertanian. Dalam kebanyakan manuskrip Melayu, skop ilmu bintang merangkumi ilmu Bintang Dua Belas, Bintang Tujuh, kosmologi dan ilmu falak. Namun istilah ilmu falak itu sendiri agak terhad digunakan kerana dibayangi oleh penggunaan ilmu Bintang Dua Belas yang lebih popular. Kertas kerja ini akan membincangkan hubungan antara ilmu falak dengan ilmu bintang, pendokumentasian sejumlah manuskrip falak pungutan Perpustakaan Negara Malaysia (PNM) dan penyembulan anasir sains dalam manuskrip berkenaan. Hasil pendokumentasian, pengadaptasian dan pentahkikan kandungan terhadap tujuh naskhah manuskrip pungutan PNM, iaitu MKM 645, MKM 5630, MS 2493, MS 2912, MSS 4081, MSS 1732 dan MSS 812 menunjukkan yang konsep ilmu bintang Alam Melayu bercampur dengan ilmu falak, kosmologi dan ilmu ramalan. Analisis kandungan terhadap manuskrip pula secara khusus menunjukkan yang manuskrip ini sebenarnya mengandungi anasir sains dalam bentuk konsep dan penggunaan rumus aritmetik secara perihalan. Semua ini menunjukkan ketinggian ilmu bangsa Melayu berkaitan astronomi termasuk ilmu falak yang mengangkat martabat sains Melayu pramoden.

1. Pendahuluan

Ilmu bintang atau dalam bahasa Inggerisnya, 'astronomy', merupakan ilmu yang menjadikan cakerawala sebagai subjek. Secara menyeluruh, ilmu bintang dalam tamadun Yunani, Islam dan Eropah merangkumi juga astrologi ('ilm tanjim) dan kosmologi. Namun, skop ilmu bintang yang utama ketika ini hanya berkaitan pengukuran sudut bagi garisan-garisan langit serta objeknya (astrometri) dan ukuran sudut bagi garisan Bumi (geometri). Aktiviti kosmologi pula terhad kepada kejadian 'bintang' itu sendiri dengan planet Zuhal menjadi batas alam semesta. Dalam kosmologi pramoden juga, struktur dan bentuk alam dinyatakan secara tradisi berdasarkan sistem kepercayaan yang dirasionalkan (Hartmann, 1987). Walau bagaimanapun dengan perluasan saiz dan dimensi alam semesta yang dikaji serta penglibatan disiplin ilmu lain, kosmologi moden telah menjadi satu bidang ilmu tersendiri. Astrologi pula mengaitkan pergerakan bintang-bintang dengan kehidupan manusia dan kejadian-kejadian yang berlaku di sekeliling mereka. Bagi tamadun Islam, pengkategorian ilmu bintang dinyatakan oleh Saliba (1994:57) sebagaimana berikut;

Dalam kebanyakan karya falak tamadun Arab, astrologi dan astronomi dibincangkan di bawah tajuk 'ilm al-najm, tetapi dipisahkan kepada 'ilm al-hay'ah bagi ilmu falak sebenar dan 'ilm al-ahkam bagi astrologi.

Berdasarkan catatan di atas, ilmu falak menjadi cabang ilmu bintang yang terpisah langsung dengan astrologi tetapi menumpu kepada aspek astrometri dan geometri. Imam al-Ghazali semasa membincangkan klasifikasi ilmu dalam *Ihya Ulumiddin*, menyatakan yang ilmu bintang sebagai 'ilmu tidak terpuji' kerana percampurannya dengan astrologi. Dalam perbincangan selanjutnya, al-Ghazali meletakkan ilmu hitungan sebagai 'ilmu yang terpuji'. Oleh itu, ilmu falak walaupun kekal sebagai salah satu aktiviti dalam ilmu bintang, ianya terkeluar daripada klasifikasi 'ilmu bintang yang tidak terpuji'. Orang-orang Melayu pramoden juga meletakkan semua aktiviti berkaitan cakerawala sebagai ilmu bintang. Menurut Mohammad Alinor (2006), orang Melayu sudah memiliki ilmu bintang yang bercampur aduk ini dengan nama *horasastera* (daripada Sanskrit) sebagaimana pengelasan ilmu Melayu Campa. Istilah ilmu bintang juga lebih popular digunakan oleh orang Melayu kerana istilah ini didapati berasal daripada perkataan Arab, 'ilm an-najm' yang dipadankan dengan masyhurnya penggunaan naskhah Ilmu Bintang Dua Belas oleh Abu Ma'syar *al-Falaki*. Tambahan pula ada 'athar sahabat yang bermaksud:

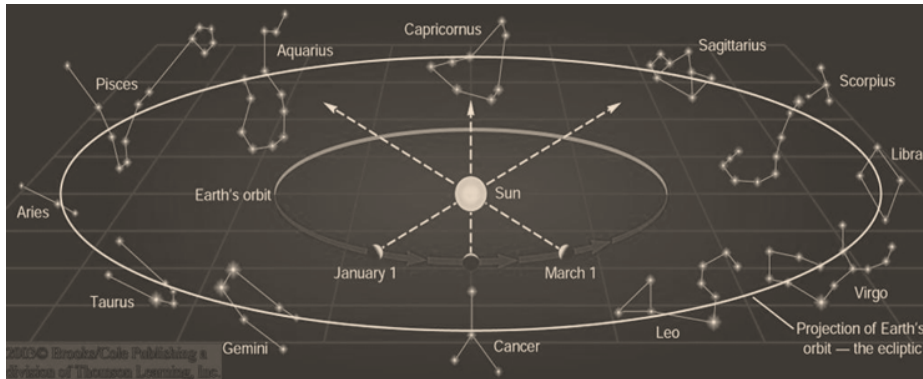
Belajar kamu daripada ilmu nujum barang yang dapat petunjuk kamu pada segala kelam di daratan dan lautan kemudian berhenti kamu.

[Catatan Ahmad Irfan (2016) menunjukkan yang petikan tersebut merupakan kata-kata Sayidina Umar al-Khattab berdasarkan rujukannya terhadap Kitab Musnad Umar bin al-Khattab, karangan Abu Bakar Ahmad bin Sulaiman al-Najad (w. 348H)].

Menyamakan ilmu falak dengan ilmu bintang (dalam banyak aktiviti pengkatalogan) juga boleh memberi anggapan yang ilmu falak termasuk juga astrologi, sebagaimana ilmu Bintang Dua Belas oleh Abu Ma'syar *al-Falaki* yang sering kali dikategorikan sebagai ilmu falak. Ilmu falak sepatutnya diletakkan sebagai sub dalam ilmu bintang dengan berkongsi sebahagian sumber ilmu dan tata kaedahnya dengan ilmu bintang. Langkah ini juga bersesuaian dengan proses pengislaman ilmu oleh al-Attas (1978), yang menyaring sebarang unsur tahyul, mitos dan sekularisme dalam premis ilmu yang dimurnikan. Syeikh Zuber Umar al-Jailani (1350H/1931M) dalam *Khulasaht al-Wafiyyaht* (hlm. 4), membahagikan ilmu falak kepada tiga bahagian, bersifat perihalan (*washifi*), tabii dan amali. Ketiga-tiga bahagian ini merupakan skop ilmu falak yang meliputi pengetahuan teori termasuk penjelasan syariah yang berkaitan dengannya, konsep fizikal, astrometri, geometri dan amali yang berkaitan penggunaan peralatan, kaedah cerapan serta hitungan.

2. Pendokumentasian Manuskrip Falak PNM

Ilmu bintang menjadi satu bidang sains rakyat yang popular kerana masyarakat mempunyai keyakinan tinggi dan kepercayaan penuh terhadap keberkesanan ilmu ini. Penggunaan kaedah-kaedah ilmu bintang ini juga banyak terdapat dalam ilmu ramalan, ilmu perubatan, ilmu hikmah, firasat dan ilmu tanam-tanaman. Berdasarkan manuskrip Melayu terawal, penggunaan unsur ilmu bintang terdapat dalam *Bahr al-Lahut* (abad ke-12M) dan *Bustan al-Salatin* yang dikarang oleh Syeikh Nurudin al-Raniri pada abad ke-17M. Dalam kedua-dua karya ini, istilah-istilah berkaitan ilmu bintang telah digunakan secara meluas. Dalam *Bustan al-Salatin* dinyatakan 'kelakuan' dan penggunaan cakerawala berkaitan bintang Tujuh dan bintang Dua Belas. [Lihat dalam Baharrudin (2015a)]. Bintang Tujuh dalam sejarah pengetahuan Alam Melayu pula terdiri daripada Bulan (*Qamar*), Utarid, Zuhrah, Matahari (*Syams*), Marikh, Musytari dan Zuhal. Manakala bintang Dua Belas pula terdiri dari 12 buruj bintang yang terdiri daripada *Hamal, Tdaur, Jauza, Sartdan, 'Ashad, Sunbullah, Mizan, 'Aqrab, Qaus, Jaddy, Dalwu dan Hut*. Dalam astronomi moden, senarai ini sebenarnya zodiak, iaitu buruj yang menjadi latar belakang Matahari sepanjang pergerakan tahunannya. Penggunaan cakerawala dan istilah ini menunjukkan ilmu bintang Alam Melayu terkesan daripada pengaruh tamadun Islam atau Hindu. Sesuatu yang perlu diberi perhatian, bagaimana senarai nama, bentuk dan sifat bintang Tujuh dan bintang Dua Belas ini sama dalam pelbagai tamadun dengan sedikit pengecualian dalam astronomi tamadun Maya, Cina dan Farsi. Pada sarjana Alam Melayu juga menerima senarai ini, walaupun beberapa nama buruj tidak berkaitan budaya Alam Melayu.



Rajah 1: Bintang Dua Belas merupakan buruj yang menjadi latar belakang Matahari sepanjang tahun

Manuskrip falak telah dikategorikan sebagai dokumen matematik oleh Kumpulan Penyelidikan Matematik Melayu (KuPELEMA), Institut Penyelidikan Matematik, UPM. Berdasarkan usaha penggelintaran bahan oleh kumpulan ini mulai bulan Julai 2005 sehingga Jun 2007, sebanyak 60 bahan (manuskrip dan naskhah nadir) telah didokumentasikan. Daripada jumlah tersebut, sebanyak 47 naskhah dalam bahasa Melayu dan 13 naskhah dalam bahasa Arab. Pungutan Perpustakaan Negara Malaysia (PNM) yang dikenal pasti dalam pengumpulan ini sebanyak sepuluh manuskrip. Jumlah ini tidak termasuk sejumlah manuskrip ilmu Bintang Dua Belas, ilmu bintang berasaskan ramalan dan kosmologi. Selain manuskrip MKM 645, MKM 5630, MS 2493, MS 2912, MSS 4081, MSS 1732 dan MSS 812 yang dianalisis dalam kertas kerja ini, terdapat senaskhah lagi manuskrip, MSS 1735 dengan tajuk 'ilmu takwim' sebagaimana disenaraikan dalam Katalog Pameran Antarabangsa Manuskrip Melayu 2014¹.

3. Penyembulan Anasir Sains Dalam Manuskrip Pungutan PNM

Kertas kerja ini akan membincangkan pentafsiran anasir sains dalam enam manuskrip falak pungutan PNM. Untuk tujuan ini setiap catatan dalam manuskrip dinyatakan tarikh dan nama penulis atau pengarang (jika ada), sinopsis kandungan manuskrip dan aspek sains, termasuk rumus dan rajah serta membandingkannya dengan hasil pentahkikan manuskrip lain.

3.1 MKM 645 (*Tuhfat az-Zaman*)

Tajuk yang dinyatakan pada manuskrip MKM 645 ini ialah *Tuhfat al-Zaman* yang ditulis oleh Ibn Shaddad al-Himyari dengan catatan tarikhnya;

‘... pada bulan Safar ketika Zuhrah seribu seratus daripada hijrah tujuh puluh lima tarikh Nabawiyah...’

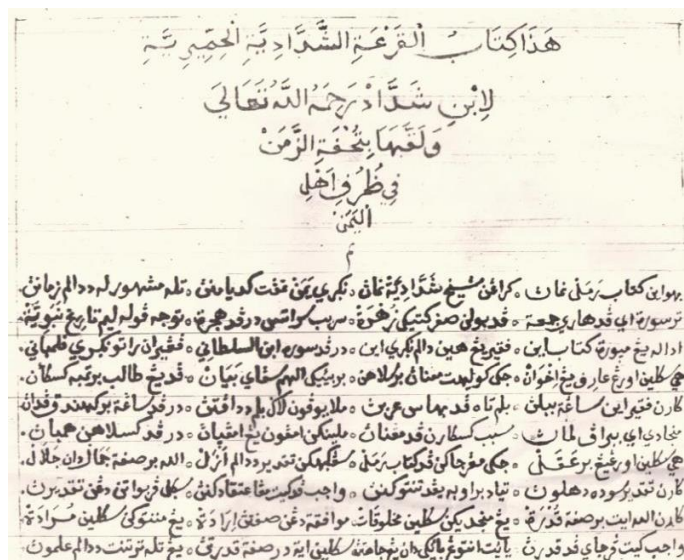
¹¹ Kemungkinan manuskrip MSS 1735 dan MSS 1732 merupakan bahan yang sama.

Berdasarkan catatan di atas, 'tarikh Nabawiyyah tahun 1175 H' apabila dijemakan kepada tahun Miladi menjadi tahun 1762 M. Manuskrip ini mengandungi empat *fragmen* yang membincangkan tajuk-tajuk berkaitan 'kitab ramal' dengan senarai dua belas buruj dan manzilah Bulan. Aplikasi falak yang dibincangkan berkaitan musim, takwim yang berasaskan ramalan dan kaedah penyusunan takwim syamsiah dan kamariah. Tajuk manuskrip ini, *Tuhfat al-Zaman* boleh diterjemahkan sebagai 'hubungan antara darjah dengan waktu'. 'Darjah' dalam konteks tajuk manuskrip ini ialah unit tarikh yang menggunakan kedudukan Matahari pada sesuatu buruj. Pada permulaannya terdapat beberapa rangkap nasihat berkaitan penggunaan ilmu ramalan supaya pengguna tidak menjadi sesat. Bahagian pertama *Fragment 1* manuskrip ini membincangkan takwim yang berasaskan ramalan, 'bulatan besar yang bergantung kepada bulatan kecil'. Bulatan besar dibahagi kepada lapan bahagian dalam satu kitaran lapan hari yang dikuasai bintang Tujuh dan ditambah satu bintang yang dinamakan *Jauzahar*.² Setiap hari pula dibahagikan kepada lima bahagian yang dinamakan mengikut nama waktu-waktu solat, iaitu; subuh, zuhur, asar, maghrib dan isyak. Terdapat juga jadual yang dinamakan; '*daur* (drp Arab *dawur* yg bermakna kalaan) yang lima dalam waktu yang lima'. Setiap bulatan mengandungi lapan bahagian yang dinamakan mengikut nama-nama bintang dan dinyatakan kegiatan yang sesuai dilakukan dalam waktu-waktu tersebut. Setiap hari ditetapkan dominasi oleh salah satu buruj (daripada 12 buruj) atau bintang yang terdiri dari *manzilah* (daripada 28 *manzilah*).³ Menjadikan dalam pusingan lapan hari terdapat 40 *saah* yang dikuasai oleh bintang atau buruj yang berlainan. Penjelasan ini dibuat dalam bulatan mengikut nama-nama bintang (buruj atau manzilah) yang menguasai hari berkenaan dengan aktiviti seharian yang boleh dilakukan. Bahagian ini sebenarnya membincangkan panduan penyusunan takwim Matahari berdasarkan ramalan. Unit bulanannya menggunakan nama-nama buruj (sejumlah dua belas), manakala jumlah unit hariannya pula lapan hari dengan menggunakan bintang Tujuh dan bintang *Jauzahar*. Setiap hari dibahagikan pula kepada lima waktu mengikut waktu-waktu solat tetapi didominasi oleh *manzilah* dan buruj. Terdapat juga penjelasan tentang empat puluh *saah* (berdasarkan buruj dan *manzilah*) dengan aktiviti seharian yang sesuai dilakukan pada waktu-waktu tersebut. Seterusnya, bahagian kedua *Fragment 1* setebal 80 halaman ini mengandungi syair berkaitan ilmu ramalan, soal jawab yang melibatkan sifat pemerintah, perkara berkaitan hubungan suami isteri, ilmu perubatan, ilmu hikmat serta nasihat-nasihat tentang kehidupan dalam bahasa Arab dan Melayu.

² Bintang *Jauzahar* ialah bintang paling cerah dalam buruj *Qaus* yang dalam sains Farsi dianggapkan sebagai salah satu planet. Al-Khawarizmi dalam *Mafatih al-Ulum* memberikan perlambangan bintang ini sebagai 'ekor dan kepala naga', tetapi dari segi etimologinya berasal daripada bahasa Farsi yang biasa ditranskripsi Barat sebagai '*Gauzahar*' ialah 'bintang berekor' atau komet (Hartner 2000).

³ Terdapat 28 *manzilah* sebagaimana disenaraikan oleh al-Biruni dalam *Kitab al-Tafhim* (per. 124). Dalam astrologi Hindu, *manzilah* ini dikenali sebagai '*nakshatra*' yang perlambangan nama-nama haiwan digunakan dalam ilmu rejang Alam Melayu (Skeat 1967).

Penglibatan anasir ilmu falak dan kosmologi yang ketara dalam bahagian ini ialah penggunaan bintang Lapan yang terdiri daripada Bulan, Utarid, Zuhrah, Matahari, Marikh, Musytari, Zuhal dan bintang *Jauzahar*. Begitu juga dengan penglibatan buruj yang dikaitkan dengan perubahan latar belakang Matahari, manakala manzilah menjadi latar belakang Bulan ketika perubahan fasanya. Kedua-dua anasir ini merupakan kawasan langit yang dilalui oleh Matahari (iaitu buruj) dan Bulan (iaitu manzilah). Penggunaan buruj dan manzilah dalam peta langit bertujuan untuk pengesanan kedudukan harian Matahari dan Bulan. Berdasarkan kedudukan inilah hitungan astrometri selanjutnya dapat dilakukan. Dalam pengetahuan moden, perubahan kedudukan Matahari dan Bulan ini dinyatakan dalam bentuk nilai koordinat dan dijadualkan (dinamai almanak) untuk pelbagai kegunaan dalam astronomi.



(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

Rajah 2 : Manuskrip *Tuhfat al-Zaman* (MKM 645)

Penggunaan bintang Lapan dan empat puluh *saah* tidak ditemui dalam ilmu ramalan, ilmu hikmat dan ilmu rejang Melayu. Walau bagaimanapun, penggunaan unit satu hari bersamaan lima *saah* ini merupakan unit hari bagi sifat kejadian yang dikenali juga sebagai 'Ketika Lima' atau 'Kutika Lima'. Konsep penggunaan lima *saah* ini juga terdapat dalam naskhah *Siraj al-Zholam* yang disusun oleh Syeikh Abbas Kutakarang pada tahun 1266 H/1849 M. Ketika Lima juga merujuk kepada turutan nama-nama *Misuri, Kala, Seri, Berham* dan *Bisan* mengikut pengaruh astrologi Hindu. Unit 'Ketika Lima' yang diIslamkan menjadi; Ahmad, Jibrail, Ibrahim, Yusof dan Azrail (Winstedt 1977 & Mohd. Taib 1989) berbanding dengan catatan dalam Haron Daud (2009) yang menyusun unit ini sebagai Muhammad, Ali, Umar, Osman dan Abu Bakar.⁴ Susunan lima unsur yang berkaitan Islam ini dikatakan menguasai setiap peringkat sukatan masa

⁴ Haron Daud (2009) menelaah manuskrip Cod Or 5832, Kitab Ilmu Nujum Melayu.

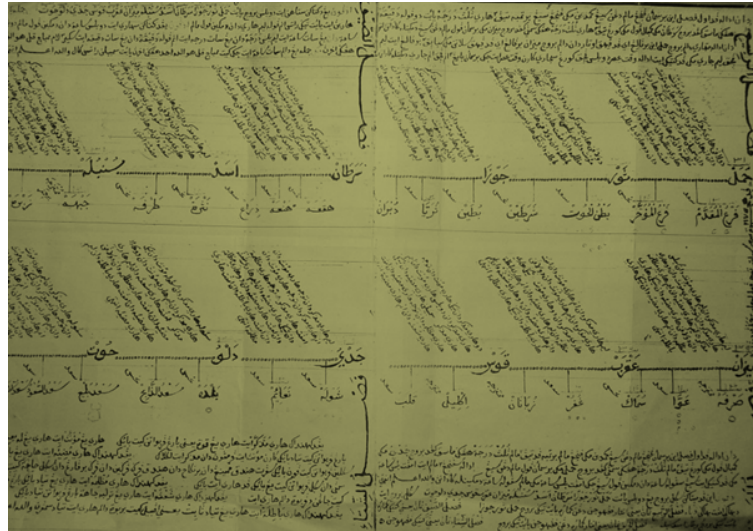
dalam satu minggu yang bersamaan lima hari. Takwim Jawa juga mempunyai sistem satu minggu lima hari yang dinamakan 'hari-hari pasaran', iaitu; *pahing, pon, wagi, kaliwon* dan *legi*. Perkataan 'pasaran' dipercayai merujuk kepada sistem lima hari dalam satu minggu atau 'pancawara'. Penggunaan Ketika Lima bagi skala hari bertujuan untuk menjadikan perubahan kedudukan Matahari seharian sebagai unit takwim yang sepadan dengan fenomena Matahari sebagaimana berikut; ketika terbit Matahari, tengah naik, tengah hari, tengah turun dan waktu maghrib. Oleh kerana fenomena Matahari ini berkaitan suasana rupa bumi (lanskap), secara langsung ianya mempengaruhi aktiviti seharian manusia. Hubungan ini merupakan asas penggunaan konsep unit takwim yang berasaskan ramalan.

Seterusnya, *Fragment 2* (mengandungi dua bahagian) merupakan satu lembaran besar separa grafik yang mengandungi senarai dua belas buruj dan *manzilah*. Bahagian pertama merupakan lembaran jadual kedudukan buruj dan hubungannya dengan manzilah, perubahan musim serta ramalan, aktiviti pelangkahan dan kesan terhadap sesuatu kejadian. Tarikh yang tertulis pada manuskrip ini dinyatakan sebagaimana catatan berikut; '... pada Hijrah 1175, masuk Hamal pada 25 hari bulan Sya'aban, hari Ahad tahun *hda* (١١٧٥) ...'. Berdasarkan catatan dalam manuskrip ini, kenyataan 'masuk Hamal' sepadan dengan tarikh 01 Hamal, yang berlaku pada 21 Mac setiap tahun. Ini bermakna catatan tarikh pada takwim; 01 Hamal bersamaan 21 Mac yang bersamaan dengan 25 Syaaban 1175 H. Untuk mengesahkan kesepadanan tarikh bagi tiga jenis takwim dalam manuskrip ini, hitungan semula, tarikh 25 Sya'aban 1175 H dilakukan:

- tahun 1175 H sepadan dengan 1762 M
- berdasarkan hitungan falak, Anak Bulan Sya'aban 1175 H wujud dan boleh kelihatan pada petang 24 Februari 1762 M.
- 01 Sya'aban jatuh pada 25 Februari 1762 M
- 01 Mac 1762 M bersamaan 05 Sya'aban 1175
- maka, 21 Mac 1762 = 01 Hamal = 25 Sya'aban 1175

Catatan tarikh dalam manuskrip ini menunjukkan takwim buruj dan takwim Hijri menjadi pilihan digunakan dalam pentarikhan dokumen. Takwim buruj merupakan jenis takwim Matahari (syamsiah) terawal, di mana tarikh disusun berdasarkan bilangan hari Matahari memasuki sesuatu buruj. Dengan anggapan Matahari bergerak 1°/hari, satu pusingan lengkap darjah buruj atau satu tahun buruj bersamaan 365 hari bagi tahun-tahun biasa (*basitah*) dan 366 hari bagi tahun-tahun lompat (*kabisah*). Nama bulan-bulan dalam takwim ini menggunakan nama buruj yang dilalui Matahari; iaitu; 'Akrab' mengandungi 30 hari, Qaus (30), *Jaddy* (30), *Dalwu* (30), *Hut* (30), Hamal (31), *Tdaur* (31), *Jauza* (31), *Saratdan* (31), 'Ashad (31), *Sunbulah* (30 basitah dan 31 kabisah) dan *Mizan* (30). Satu tahun buruj bersamaan 365 atau 366 hari yang bersamaan 360°. Justeru itu, tarikh buruj juga dinamai sebagai 'darjah buruj'. Takwim ini digunakan untuk menghubungkan tarikh dengan kedudukan Matahari dalam kebanyakan proses awal hitungan falak. Manakala penggunaan huruf tahun

dalam manuskrip ini, ‘tahun *hda* (هـ)’, merupakan kaedah penyusunan takwim Hijri dengan kaedah *daur* lapan huruf; اهجددبود .



(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

Rajah 3: Manuskrip *Tuhfat al-Zaman* (MKM 645) Fragmen 2

Dalam lembaran ini juga terdapat maklumat fenomena perubahan panjang siang dan malam, musim hujan dan kemarau yang sepadan dengan musim. Musim pula dinyatakan berdasarkan empat peringkat musim Bumi, iaitu *fashl al-syita* (musim dingin), *fashl al-syayfi* (musim panas), *fashl al-kharyfi* (ekuinoqs musim dingin) dan *fashl al-rab'ii* (ekuinoqs musim bunga). Petikan kenyataan musim *fashl al-rab'ii* sebagaimana berikut:

‘ ... dan adalah pada awal *fashl* ini bersamaan panjang malam dengan siang kemudian maka panjang siang bertambah tiap-tiap hari *sulus* darjah iaitu dua puluh *daqiqah*t hingga masuk kepada buruj *Sartdan* maka kembali pula maka kurang tiap-tiap hari *sulus* darjat hingga sampai kepada buruj *Mizan* maka bersamaan pula malam dengan siang demikianlah keadaannya. Dan adalah Matahari dalam buruj *Hamal* itu berpaling ia pada pihak utara dan dalam buruj *Mizan* berpaling ia pada pihak selatan maka sebanyak-banyak berpaling itu lima pijak lima jari maka pada ketika itu adalah waktu asar dua belas pijak kurang sejari kerana waktu asar itu jika bersamaan bayang-bayang enam pijak enam jari demikianlah keadaannya ...’.

Untuk menunjukkan penglibatan anasir ilmu falak dalam catatan di atas, hubungan musim (ditunjukkan oleh kawasan buruj) dengan fenomena perubahan panjang siang dan malam serta kesan bayang dijadualkan sebagaimana berikut;

Jadual 1 : Perubahan tempoh panjang siang dan malam mengikut musim

Kawasan buruj (tarikh semasa)	Analisis fenomena
<i>Hamal, Tdaur dan Jauza</i> (21 Mac sehingga 21 Jun)	Matahari bergerak ke utara, siang lebih panjang berbanding malam dan panjang bayang ketika tengah hari semakin memanjang ke selatan.
<i>Saratdan, 'Ashad dan Sunbullah</i> (22 Jun sehingga 23 September)	Matahari bergerak ke khatulistiwa, siang lebih panjang berbanding malam dan panjang bayang ketika tengah hari semakin memendek.
<i>Mizan, 'Aqrab dan Qaus,</i> (24 September sehingga 21 Disember)	Matahari bergerak ke selatan, siang lebih pendek berbanding malam dan panjang bayang ketika tengah hari semakin memanjang ke utara.
<i>Jaddy, Dalwu dan Hut</i> (22 Disember sehingga 20 Mac)	Matahari bergerak ke khatulistiwa, siang lebih pendek berbanding malam dan panjang bayang ketika tengah hari semakin memendek.

Fenomena dalam catatan di atas merujuk kepada hubungan panjang bayang waktu *zuhur* dengan panjang bayang waktu *asar* pada musim-musim tertentu. Dalam kebanyakan naskhah falak Alam Melayu, waktu *zuhur* dan waktu tengah hari adalah waktu yang sama merujuk kepada kedudukan Matahari yang berada di pertengahan langit tempatan. Ukuran panjang bayang bagi satu objek tegak (tiang bagi bayang/gnomon) dinyatakan sebagai 'satu pendirian' atau '*kamah*'. Ukuran tinggi tiang dan panjang bayang ini menggunakan unit 'pijak' atau 'tapak' (*kadam*) dan 'jari' (*asabiq*).⁵ Dalam manuskrip ini, ukuran *kadam* yang digunakan ialah enam pijak enam jari (6p 6j). Oleh kerana kedudukan Matahari di garisan tengah hari berubah-ubah mengikut musim, maka ukuran panjang bayang waktu *zuhur* juga berubah. Jika panjang bayang ini dapat direkodkan mengikut musim, maka waktu solat *asar* juga boleh ditetapkan.⁶ Manuskrip ini menyatakan fenomena yang berlaku di negara Yaman (sebagaimana mukadimah dalam Rajah 2), menunjukkan maklumat ini digunakan untuk disesuaikan dengan keadaan geografi Alam Melayu untuk meramalkan perubahan musim secara umum sahaja.

⁵ Dalam sejarah trigonometri Yunani dan tamadun Islam, unit ini dinamakan dan dengan tinggi tiang berukuran 7. Skala bagi unit ini yang diberikan dalam peralatan Sukuan Sinus (*Rubu' Mujayyab*) ialah; 1 *kadam* = 12 *asabiq*. Dalam manuskrip MS 781 (hal.104), ukuran 1 *kadam* bersamaan 15 *asabiq*.

⁶ Mengikut kaedah penentuan waktu solat, waktu *asar* bermula apabila 'panjang bayang bersamaan ukuran tiang dan ditambah dengan panjang bayang waktu *zuhur*'.

3.2 Manuskrip MKM 5630

Manuskrip ini disalin semula oleh Syeikh Ahmad ibn Senawi dalam karyanya *Syarah Jawahir* yang selesai ditulis pada tahun 1242 H/1826 M.⁷ Manuskrip ini dalam bentuk mikrofilem di Pusat Manuskrip Melayu, Perpustakaan Negara Malaysia dengan nombor katalog MKM 5630, *Fragmen E*. Manuskrip ini mengandungi maklumat *Ketika* (*Kutika*) dengan panjang bayang (ketika tengah hari), aktiviti seharian serta ramalan pelangkahan terhadap sesuatu kejadian. Terdapat juga catatan bilangan hari bagi takwim buruj, kesan kedudukan buruj terhadap panjang siang dan malam serta kesan perubahan musim yang lain. Bilangan hari bagi dua belas buruj, iaitu Hamal (31 hari), *Tdaur* (31), *Jauza* (31), *Saratdan* (31), *'Ashad* (31), *Sunbulah* (31), *Mizan* (30) *Akrab* (30), *Qaus* (30), *Jaddy* (31), *Dalwu* (30) dan *Hut* (30). Satu tahun takwim syamsiah (jenis takwim buruj) mengandungi 365 hari. Huraian tentang 'bintang yang tujuh'; iaitu Zuhal, Musytari, Marikh, Matahari (*Syams*), Zuhrah, Utarid dan Bulan (*Qamar*).

Semua catatan dalam manuskrip ini kemudiannya dipaparkan dalam dua lembaran jadual yang setiap satu mengandungi fenomena dan 'pelangkahan' bagi setiap enam bulan. Lajur pertama mengandungi hubungan 'saah' dengan panjang 'qadam', lajur kedua sehingga kelapan mengandungi catatan pelangkahan bagi waktu siang dan malam. Lajur kesembilan mengandungi nama bulan buruj.

	يوم السبت	يوم الجمعة	يوم الخميس	يوم الأربعاء	يوم الثلاثاء	يوم الاثنين	يوم الأحد	فري مقلهوي
سنة ١٢٤٢	ليلة الأربعا	ليلة الثلاثاء	ليلة الاثنين	ليلة الأحد	ليلة السبت	ليلة الجمعة	ليلة الخميس	سنة ١٢٤٢
فقوريل	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار
سقطيل	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار
تقوسيل	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار
سقطيل	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار
هوسيل	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار	عطرار

(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

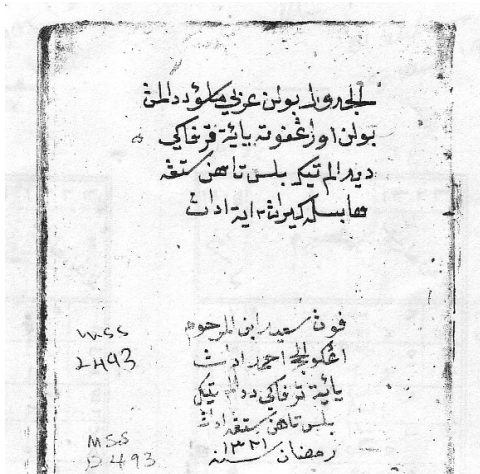
Rajah 4 : Jadual harian (siang dan malam) mengikut bintang Dua Belas dan bintang Tujuh serta ukuran bayang waktu mengikut setiap 'saah'

⁷ Penulis mempunyai keyakinan yang manuskrip MS 5630 merupakan lembaran hasil kerja Syeikh Ahmad ibnu Sanawi terhadap manuskrip MKM 645

3.3 MS 2493 (Jadual Bulan Arabi, Masuk Bulan Orang Putih)

Pada halaman manuskrip ini, terdapat catatan pengarang atau penulisnya Sa'id Ibn al-Marhum Engku Haji Ahmad bertarikh 1323H/1905M. Manuskrip ini mengandungi lembaran jadual tarikh untuk penyusunan takwim selama 13 tahun, mulai tahun 1323H yang bersamaan tahun 1905M dan 1906M. Walaupun, tajuk manuskrip dinyatakan sebagai 'Jadual Bulan Arabi, Masuk Bulan Orang Putih', sebenarnya merujuk kepada takwim *Hijri* dan Masehi. Bilangan tahun dinyatakan pada bahagian atas jadual. Setiap lembaran mengandungi jadual takwim yang dipaparkan dalam empat lajur. Lajur pertama dan kedua mengandungi bilangan hari dan nama-nama hari bagi tahun *Hijri*. Nama-nama hari dinyatakan dalam bentuk huruf-huruf *jummal*, iaitu **Ahad** = ا, **Isnin** = ب, **Selasa** = ج, **Rabu** = د, **Khamis** = هـ, **Jumat** = و dan **Sabtu** = ز. Pada lajur ketiga terdapat maklumat nama-nama bulan `Arabi, iaitu *Muharram*, *Shafar*, *Rabi'ulawwal* dan seterusnya. Di bawah tajuk nama-nama bulan ini terdapat catatan tentang cuaca, seperti keadaan dan arah angin seperti angin utara, barat, timuran dan selatan, sifat cuaca seperti catatan 'awal panas', 'awal sejuk kering', 'awal panas kering' dan 'awal sejuk basah', kedudukan Matahari di langit seperti catatan pertengahan utara dan selatan. Pada lajur ini juga dicatatkan tarikh awal bulan Masehi, misalnya bagi tarikh 26 Safar 1323 dicatatkan dengan kenyataan, 'awal Mei 1905', hari Isnin. [Lihat Rajah 5]. Terdapat juga catatan ketika-ketika 'nahas dan baik' pada tarikh-tarikh tertentu pada ruang yang sama. Catatan dalam manuskrip ini menunjukkan ciri takwim pramoden yang bersifat semesta. Takwim bukan semata-mata tarikh, sebaliknya mengandungi maklumat cuaca, perubahan kedudukan Matahari, nasihat pemakanan dan aktiviti yang disesuaikan dilakukan mengikut musim.

Tidak terdapat apa-apa catatan yang menjelaskan kaedah penyusunan takwim Hijri dalam manuskrip ini. Walau bagaimanapun, berdasarkan catatan bilangan hari dalam bulan-bulan Hijri yang berselang seli antara 30 dan 29 hari, takwim Hijri dalam manuskrip ini merupakan takwim istilahi, bukan jenis 'hisab hakiki'. Ini berdasarkan semakan tarikh kewujudan Anak Bulan tidak padan dengan tarikh awal bulan sebagaimana dalam manuskrip. Catatan dalam manuskrip ini yang menunjukkan gandingan dua-dua tarikh (Hijri dan Masehi) menunjukkan masyarakat ketika itu menggunakan kedua-dua jenis takwim dalam urusan seharian. Penggunaan secara bergandingan kedua-dua tarikh ini terus digunakan dalam pengurusan moden.



بلاغت هاری	صفر	۱۳۳۱
۱	۰	۱
۲	۱	۲
۳	۲	۳
۴	۳	۴
۵	۴	۵
۶	۵	۶
۷	۶	۷
۸	۷	۸
۹	۸	۹
۱۰	۹	۱۰
۱۱	۱۰	۱۱
۱۲	۱۱	۱۲
۱۳	۱۲	۱۳
۱۴	۱۳	۱۴
۱۵	۱۴	۱۵
۱۶	۱۵	۱۶
۱۷	۱۶	۱۷
۱۸	۱۷	۱۸
۱۹	۱۸	۱۹
۲۰	۱۹	۲۰
۲۱	۲۰	۲۱
۲۲	۲۱	۲۲
۲۳	۲۲	۲۳
۲۴	۲۳	۲۴
۲۵	۲۴	۲۵
۲۶	۲۵	۲۶
۲۷	۲۶	۲۷
۲۸	۲۷	۲۸
۲۹	۲۸	۲۹
۳۰	۲۹	۳۰
۳۱	۳۰	۳۱
۳۲	۳۱	۳۲
۳۳	۳۲	۳۳
۳۴	۳۳	۳۴
۳۵	۳۴	۳۵
۳۶	۳۵	۳۶
۳۷	۳۶	۳۷
۳۸	۳۷	۳۸
۳۹	۳۸	۳۹
۴۰	۳۹	۴۰
۴۱	۴۰	۴۱
۴۲	۴۱	۴۲
۴۳	۴۲	۴۳
۴۴	۴۳	۴۴
۴۵	۴۴	۴۵
۴۶	۴۵	۴۶
۴۷	۴۶	۴۷
۴۸	۴۷	۴۸
۴۹	۴۸	۴۹
۵۰	۴۹	۵۰
۵۱	۵۰	۵۱
۵۲	۵۱	۵۲
۵۳	۵۲	۵۳
۵۴	۵۳	۵۴
۵۵	۵۴	۵۵
۵۶	۵۵	۵۶
۵۷	۵۶	۵۷
۵۸	۵۷	۵۸
۵۹	۵۸	۵۹
۶۰	۵۹	۶۰
۶۱	۶۰	۶۱
۶۲	۶۱	۶۲
۶۳	۶۲	۶۳
۶۴	۶۳	۶۴
۶۵	۶۴	۶۵
۶۶	۶۵	۶۶
۶۷	۶۶	۶۷
۶۸	۶۷	۶۸
۶۹	۶۸	۶۹
۷۰	۶۹	۷۰
۷۱	۷۰	۷۱
۷۲	۷۱	۷۲
۷۳	۷۲	۷۳
۷۴	۷۳	۷۴
۷۵	۷۴	۷۵
۷۶	۷۵	۷۶
۷۷	۷۶	۷۷
۷۸	۷۷	۷۸
۷۹	۷۸	۷۹
۸۰	۷۹	۸۰
۸۱	۸۰	۸۱
۸۲	۸۱	۸۲
۸۳	۸۲	۸۳
۸۴	۸۳	۸۴
۸۵	۸۴	۸۵
۸۶	۸۵	۸۶
۸۷	۸۶	۸۷
۸۸	۸۷	۸۸
۸۹	۸۸	۸۹
۹۰	۸۹	۹۰
۹۱	۹۰	۹۱
۹۲	۹۱	۹۲
۹۳	۹۲	۹۳
۹۴	۹۳	۹۴
۹۵	۹۴	۹۵
۹۶	۹۵	۹۶
۹۷	۹۶	۹۷
۹۸	۹۷	۹۸
۹۹	۹۸	۹۹
۱۰۰	۹۹	۱۰۰

(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

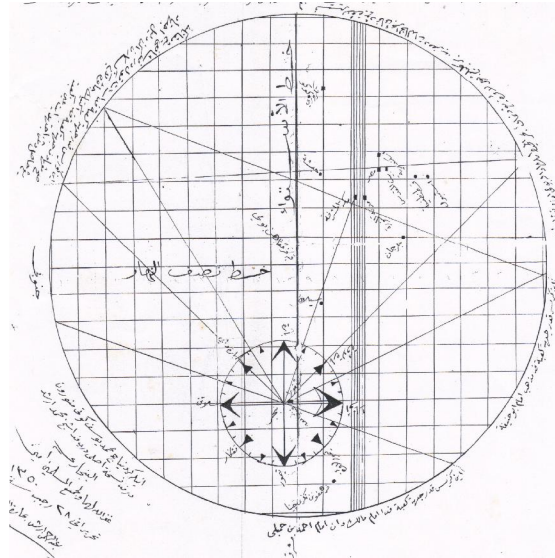
Rajah 5 : Petikan jadual tarikh dalam manuskrip MS 2493

3.4 MS 2912 (*Khet Nisf an-Nahar*).

Penulis asal manuskrip ini dikatakan Syeikh Muhammad Arsyad bin Abdullah al-Banjari. Walau bagaimanapun, catatan tarikh dalam manuskrip yang disalin semula ini ialah 1350H/1931M. Manuskrip ini mengandungi carta geometri samawi dan dua perenggan kenyataan tentang takrifan beberapa garisan yang ditanda dalam carta serta hubungan kedudukan Banjarmasin dengan Mekah, Madinah dan beberapa kota negara Islam. Petikan dalam manuskrip ini sebagaimana berikut:

... dan antara negeri Banjarmasin dengan istiwa yaitu tiga darjah. Syahdan antara negeri Mekah *al-musharafah* dengan istiwa yaitu dua puluh satu darjah syahdan antara negeri Banjarmasin dengan tepi bumi pada pihak maghrib yaitu seratus empat puluh satu darjah syahdan antara negeri Mekah *al-Mukaramah* dengan tepi bumi pada pihak maghrib yaitu enam puluh tujuh darjah dan antara negeri Banjarmasin dengan tepi bumi masyhrik yaitu tiga puluh sembilan darjah. Adapun antara negeri Mekah *al-mu'azzamah* dengan tepi bumi pada pihak mashrik yaitu seratus sepuluh tiga darjah syahdan

antara negeri Mekah al-musharafah dengan Banjarmasin yaitu tujuh puluh empat darjah..."



(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

Rajah 6 : Petikan jadual tarikh dalam manuskrip MS2493

Berdasarkan catatan di atas, kedudukan Mekah (latitud) dinyatakan 21° daripada khatulistiwa dan jauh Banjarmasin dari tepi bumi (longitud rujukan) dinyatakan sebagai 141° , dan negeri Mekah dengan tepi bumi ialah 67° . Istilah 'tepi bumi' ialah longitud rujukan yang digunakan ketika itu, sama dengan penggunaan Greenwich dalam geografi moden. Justeru itu, longitud (λ) Banjarmasin dinyatakan sebagai 141° timur dan Mekah 67° timur. Ini menunjukkan ilmuwan falak Alam Melayu telah menggunakan rujukan longitud ('tepi bumi') di *Jazair al-Khalidaht*, berbanding dengan longitud rujukan pengaruh Yunani di Laut Barat. Perbezaan longitud antara Mekah dengan Banjarmasin dinyatakan juga sebanyak 74° yang digunakan untuk hitungan sudut kiblat. Secara perbandingan, kedudukan Banjarmasin dalam peta moden ialah latitud pada $3^\circ 20'$ Selatan dan longitud $114^\circ 40'$ Timur yang merujuk longitud Greenwich (0°). Nilai 141° timur yang diberikan merupakan nilai berdasarkan rujukan di *Jazair al-Khalidaht* dengan anggaran keluasan daerah Banjarmasin. Antara kedudukan geografi yang ditandakan ialah Mekah, Madinah, Iskandariah, Istanbul, negeri China dan kedudukan Banjarmasin itu sendiri yang mengandungi lapan petunjuk mata angin (utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya dan barat laut). Terdapat juga garis lurus yang menunjukkan had-had arah kiblat bagi kedudukan Banjarmasin. Juga dilukiskan garisan lurus yang menunjukkan hubungan antara mata angin geometri samawi (utara, selatan, timur dan barat) dengan mata angin geografi bumi. Garisan arah ke Mekah (iaitu arah kblat) dilakarkan dari pusat petunjuk mata angin ini. Ini membolehkan pengguna yang mengetahui arah utara, mengorientasikan carta ini untuk mengetahui arah ke kiblat. Beberapa garisan geometri langit yang ditandakan seperti *khet nisfu an-nahr*, iaitu menjadi

garisan utara ke selatan dalam sistem ufuk tempatan, *khetulistiwa*, iaitu garisan timur ke barat dalam sistem ufuk tempatan dan petunjuk mata angin. Selain maklumat koordinat geografi terdapat beberapa takrif lain yang dibincangkan *istiwa*, *masyrik*, *maghrib*, unit *mil*, *farsakh* dan darjah. Di mana *istiwa*, *masyrik* dan *maghrib*, merupakan kedudukan garisan kedudukan Matahari ketika terbit di sebelah timur (*masyrik*), terbenam di barat (*maghrib*) dan ketika berada di pertengahan langit tempatan sebagai garisan *istiwa*. Manakala unit-unit *mil* dan *farsakh* merupakan unit ukuran jarak dengan unit *mil* pula terbahagi kepada *mil* Inggeris dan *mil hasyimi*. Menurut Haji Ismail Abdul Majid al-Kalantani (1355H/1936M) dalam *Kitab Pedoman Kemuliaan Manusia* (hlm. 144), penjelmaan unit-unit jarak sebagaimana berikut:

1 *farsakh* = 3 mil
1 *mil* Inggeris = 5 280 kaki
1 *mil hasyimi* = 6473 kaki = 1.973 km

Penggunaan unit-unit pengukuran dan jarak ini merupakan sesuatu yang piawai diambil daripada sains tamadun Islam dan inovasi Eropah. Nilai ini digunakan dalam penjelasan fiqah mengenai '*marhalah*' dan '*matlak*'.

3.5 MSS 4081, Ilmu Bintang (Penentuan Waktu Solat)

Dalam catatan pengkatalogan PNM, MSS 4081 dikategorikan sebagai naskhah ilmu bintang dengan tajuk 'Penentuan Waktu Solat'. Manuskrip ini tiada catatan tahun penulisan dan penulisnya tetapi terdapat nama Syeikh Mukhtar al-Jawi. Dalam sejarah keilmuan falak Alam Melayu, terdapat seorang tokoh ulama dan ahli falak bernama Syeikh Muhammad Mukhtar al-Jawi al-Bogori (1330 H/1912 M), penulis kitab falak *Takrib al-Maksud fil A'amali bil Rubu' al-Mujayyab*. Namun tidak dapat dipastikan manuskrip ini berasal daripada beliau atau disalin semula oleh seseorang dengan membuat beberapa catatan. Manuskrip MSS 4081 setebal 14 halaman dengan halaman pertama mengandungi mukadimah dalam bahasa Arab, sebelas halaman seterusnya mengandungi jadual tarikh dengan waktu solat dengan catatan susunan bintang Dua Belas (iaitu *Hamal*, *Taur*, *Jauza*, *Sartdan*, *'Ashad*, *Sunbullah*, *Mizan*, *'Aqrab*, *Qaus*, *Jaddy*, *Dalwu*, *Hut*) dan bintang Tujuh (iaitu Bulan, Utarid, Zuhrah, Matahari, Marikh, Musytari dan Zuhal). Dua halaman akhir pula mengandungi grafik, iaitu lakaran separuh bulatan menyerupai reka bentuk jam Matahari yang tidak lengkap. Manakala pada halaman berikutnya mengandungi peta langit dengan tata tanda arah utara, selatan, timur dan barat serta dua belas buruj yang terdapat melingkari bulatan ini sebelah utara dan selatan. Pada setiap halaman jadual tarikh terdapat catatan yang berkaitan bintang Dua Belas, bintang Tujuh dan ilmu Ketika bagi bulan berkenaan. Sesuatu yang menarik, manuskrip ini menggunakan jadual tarikh berdasarkan takwim Qibtiyah, iaitu

takwim Mesir pramoden.⁸ Takwim ini menggunakan tempoh pergerakan Matahari yang dikaitkan dengan ramalan dan 'ketika', menyamai takwim buruj yang berleluasa digunakan di Alam Melayu. Takwim Qibti merupakan takwim syamsiah yang menggunakan tempoh purata pergerakan Bumi mengelilingi Matahari bersamaan 365 atau 366 hari. Satu tahun dalam takwim Qibti mengandungi 13 bulan dengan 12 bulan mengandungi 30 hari (12 bulan x 30 hari = 360 hari) dan bulan ke-13 sebagai bulan pendek yang mengandungi 5 (bagi tahun *basitaht*) atau 6 hari (tahun *kabisaht*). Nama-nama bulan dalam takwim Qibti ialah Tuth, Babah, Hatur, Kahik, Tubah, Amsyir, Burmahat, Burmadah, Basnas, Buknah, Abib, Misri dan °Ayam Nasa°. Al-Biruni dalam kitab *Tafhim* (per.273), memberikan senarai nama yang lain tetapi konsep penyusunan bilangan hari yang sama. Takwim Qibti kurang digunakan di Alam Melayu kerana takwim syamsiah lain seperti takwim Masehi (Miladi) dan takwim buruj telah digunakan secara meluas di samping kepentingan takwim Hijri. Dalam naskhah Pilihan Mestika (hlm. 9) oleh Muhammad Nur Ibrahim (1351H/1932M), takwim Qibti dikatakan mendahului takwim Hijri selama 123 409 hari.

The image shows a handwritten manuscript page with a grid-like structure. At the top, there are several columns of Arabic script, likely representing the names of the months in the Qibti calendar. Below this, the grid contains numbers in Arabic script, organized into rows and columns. The numbers appear to represent dates or specific days within the months. The handwriting is in a traditional style, and the overall layout is that of a calendar or a table of dates.

(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

Rajah 7 : Jadual tarikh Qibtiyah dan waktu solat dalam manuskrip MSS4081

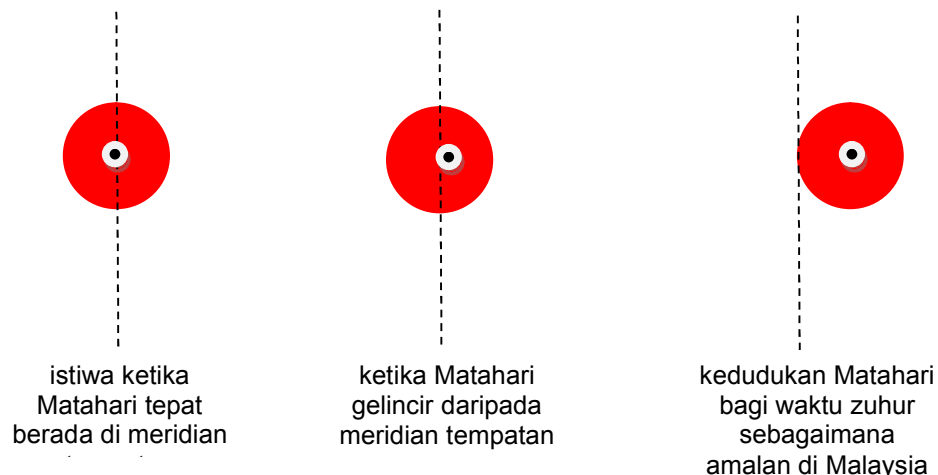
Dalam manuskrip MS 4081, jadual tarikh yang terdapat hanya bagi bulan-bulan *Tuth, Babah, Hatur, Kahik, Tubah, Amsyir, Burmahat, Burmadah, Basnas, Buknah* dan °Ayam Nasa°. Terdapat dua jadual, iaitu bulan *Abib* dan *Misri*

⁸ Penulis percaya, inilah satu-satunya takwim pungutan Alam Melayu yang menggunakan takwim Qibtiyah berbanding dengan takwim buruj, Hijri dan Miladi yang digunakan secara berleluasa.

hilang daripada manuskrip ini. Sesuatu yang menarik dalam manuskrip ini ialah jadual waktu solat yang sepadan dengan tarikh. Menunjukkan yang tarikh Qibti dengan jadual waktu solat ini disediakan untuk kegunaan masyarakat, walaupun penggunaan takwim Qibti agak terpencil daripada pengetahuan masyarakat. Jadual menunjukkan susunan waktu solat bermula dengan waktu istiwa, asar, maghrib, isyak, subuh dan syuruk. Istilah 'istiwa' digunakan bagi menggantikan istilah 'zuhur' dan 'zawal' yang banyak digunakan dalam manuskrip lain. Manakala, sistem waktu yang digunakan dalam manuskri ini pula ialah sistem waktu zawali kerana waktu 'istiwa' dicatatkan sebagai jam 12 sepanjang tahun. Dalam naskhah *Nil al-Matlub fi A'amali Juyyub* (hlm. 12), waktu *zawaliyah* didefinisikan sebagai:

... waktu yang dibangsakan bagi gelincir Matahari, adapun waktu zuhur maka pukul dua belas selama-lamanya ...

Dalam sistem waktu pramoden, waktu awam termasuk waktu solat boleh menggunakan rujukan garisan tengah langit (meridian tempatan) atau ufuk tempatan. Jika menggunakan rujukan meridian tempatan, waktu yang diterbitkan menjadi 'waktu zawali' dan jika menggunakan rujukan ufuk tempatan menjadi 'waktu ghurubi'. Bagi sistem 'waktu ghurubi', waktu maghribnya akan ditulis jam 6 di sepanjang tahun. Penggunaan istilah 'istiwa' bagi menggantikan waktu 'zawal' atau 'zuhur' menepati ijtihad sebahagian ahli-ahli fiqah dan ahli-ahli falak bahawa 'istiwa' itu berlaku 'selahzah' dan waktu zuhur masuk pada masa yang sama. [Lihat jadual-jadual waktu solat Syeikh Tahir Jalaludin dalam naskhah *Pati Kiraan (1357H/1938M)*]. Kajian jadual manuskrip in jugai tidak dapat mengesan lokasi geografi bagi waktu-waktu solat yang dipaparkan.



Rajah 8: Perbezaan kedudukan istiwa, gelincir Matahari dan waktu zuhur mengikut amalan semasa

3.6 MSS 1732, Kitab Bintang Dua Belas

Manuskrip ini merupakan sebahagian daripada manuskrip pungutan Kalimantan tahun 1218H/1803H dengan skop fiqah, perubatan dan ilmu falak. Walau bagaimanapun dalam Katalog Pameran Antarabangsa Manuskrip Melayu 2014, manuskrip ini diberi judul Kitab Bintang Dua Belas. Sebenarnya manuskrip ini berkaitan penyusunan takwim Hijri dengan kaedah 'daur huruf tahun' atau 'daur lapan huruf'. Dalam karya al-Biruni yang lain bertajuk *al-Athar al-baqiya 'an al-qurun al-haliya*, terdapat juga kaedah takwim Hijri yang disusun menggunakan kitaran lapan tahun. Di Alam Melayu, kaedah kitaran lapan tahun ini ditambah dengan penggunaan huruf tahun bagi setiap tahun Hijri berkenaan. Dalam manuskrip MSS 1732, susunan lapan huruf yang digunakan ialah اهجزدبود dan dua belas huruf bagi bulan زبجهوايددهز ا ج . Pemadanan huruf tahun (اهجزدبود) dengan angka (*jummal al-hawwaz*) dalam manuskrip ini menjadi; *alif* (ا), *ha* (ه), *jim* (ج), *zai* (ز), *dal* (د), *ba* (ب), *wau* (و) dan *dal* (د). Pemadanan yang sama perlu dibuat untuk huruf bulan. Dalam manuskrip ini juga dinyatakan kaedah penyusunan takwim menggunakan 'hisab 'Arba^ciyah', iaitu hitungan baki tahun dimulakan dengan hari Rabu (*arba^ca*).⁹ Catatan kaedah penyusunan takwim ini dalam manuskrip ditransliterasikan sebagaimana berikut;

... hendak mengetahui sehari bulan, maka kita ambil huruf bulan tahun itu, maka kita himpulkan segala *nokta*. Kemudian, maka kita bilang daripada hari *arba^ca*, maka barang di mana jatuhnya itulah sehari bulan ...

Dalam petikan di atas, *nukhatun* (noktah!) merupakan tanda 'tempat berhenti ayat' semasa mengira turutan susunan huruf tahun sepadan dengan nilai baki tahun. Misalnya tahun *alif* (ا) yang bersamaan angka satu (1) dalam sistem angka *jummal al-hawwaz*. Bagi bulan Muharram tahun *alif* (ا), huruf bulan jatuh pada huruf *zai* (ز) yang bersamaan angka tujuh (7). Apabila dicampurkan huruf tahun dengan huruf bulan, menjadi:

$$1 + 7 = 8.$$

Dihitung mulai dari hari Rabu, nama hari awal Muharram tahun *alif* bersamaan hari Rabu. Kaedah yang sama diikuti bagi penentuan nama hari awal bulan-bulan yang lain dapat diketahui. Sebagai pilihan, maklumat takwim ini ada dijadualkan dalam manuskrip ini. [lihat Rajah 9]. Bagi setiap huruf tahun, dinyatakan nama hari awal bulan bagi tahun berkenaan bagi memudahkan penyusunan takwim menyusun takwim tahunan. Baharrudin (2007) menjelaskan penggunaan *daur* lapan huruf atau lapan tahun ini bertujuan untuk melupuskan ralat kerana penggunaan bilangan hari purata bersamaan $354\frac{3}{8}$ hari (354.375 hari). Selepas lapan tahun, bilangan hari purata pergerakan kamariah akan bersamaan atau mempunyai selisih yang minimum dengan bilangan hari yang

⁹ Baki tahun Hijri diperolehi dengan kaedah '... buang lapan, lapan dari tahun ..', yang operasi aritmetikanya, menjadi; tahun ÷ 8, ambil bakinya.

digunakan untuk menyusun takwim, iaitu tarikh pada takwim Hijri yang digunakan akan menghampiri fasa Bulan sebenar. Selain takwim Hijri yang disusun dengan kaedah 'hisab 'Arba'iyyah', terdapat beberapa susunan huruf tahun lain.

(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

Rajah 9 : Jadual untuk penyusunan tarikh kaedah huruf tahun dalam manuskrip MSS1732

3.6 MSS 812, Kitab Ilmu Falak

Jadual falak atau almanak, sering dirujuk dalam sains tamadun Islam sebagai *zīj*, merupakan sekumpulan maklumat berkaitan falak yang mengandungi nilai-nilai koordinat cakerawala, fenomena, unsur-unsur berkaitan hitungan seperti sifir trigonometri, operasi aritmetik, pembetulan cerapan, koordinat geografi serta semua maklumat yang membolehkan aktiviti hitungan dan cerapan falak menjadi lengkap. Bagi maklumat kedudukan cakerawala, terdapat jadual yang tetap atau yang berubah-ubah. Maklumat tetap ialah kedudukan bintang tetap dan Matahari, manakala maklumat yang berubah-ubah setiap tahun adalah planet-planet dan Bulan. Walau bagaimanapun, jadual falak yang bersifat sejagat, maklumat cakerawala disusun berdasarkan tarikh zodiak yang disertakan dengan nilai pembetulan untuk kegunaan pada tarikh-tarikh tertentu. Justeru itu, jadual falak menjadi bahan penting dalam aktiviti falak. Dalam sejarah sains dunia, katalog oleh Ulugh Beg (sekitar pertengahan abad ke-15M) disifatkan jadual astronomi pramoden paling lengkap dan tepat (Hevelius, 1981). Berdasarkan judul-judul jadual dalam manuskrip MSS 812, Baharrudin (2004) meletakkan keyakinan yang tinggi bahawa manuskrip ini merupakan kompilasi hampir lengkap *zīj* Ulugh Beg. Manuskrip tanpa penulis dan tahun ini diserahkan kepada PNM oleh Tuan Haji Ghazali Arsyad pada sekitar pertengahan 1990-an. Mengandungi 144 halaman yang hampir keseluruhannya jadual falak untuk hitungan takwim, kedudukan Bulan dan Matahari termasuk nilai-nilai pembetulan mengikut buruj dan latitud Matahari, jadual untuk menghitung fasa Bulan,

fenomena gerhana Bulan dan Matahari, pembetulan-pembetulan cerapan dan jadual sifir sinus dan tangen. Semua jadual ini menggunakan sistem penomboran *jummal al-hawwa* dengan 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-nama buruj digantikan dengan nama-nama huruf tertentu seperti *Hamal* menjadi huruf *ha* (ح), *Mizan* menjadi huruf *wau* (و), *Jaddy* menjadi huruf *tha* (ط) dan seterusnya. Dalam banyak jadual, dinyatakan rujukan menggunakan longitud Mekah dengan pembetulan mengikut negeri-negeri ke timur dan barat dari Mekah. (Lihat Rajah 10). Ini membolehkan ahli-ahli falak menyusun jadual baharu sesuai dengan negeri masing-masing. Misalnya Syeikh Muhammad Mansur bin Abdul Hamid Muhammad Damiri al-Batawi dalam naskhah *Sullam an-Nairayyin* (1343 H/1925 M) telah menjelmakan koordinat Bulan dan Matahari berdasarkan kedudukan Batawi.

هذا بقية جدول مطالع البروج ويسمى مطالع الشروق لطول عرض كانه شمال توخذ بمقوم الشمس

و	ر	ح	ط	ي	ما	رقم
ميزان	عقرب	قوس	جدى	دلو	حوت	
حرف لث	حرف لث	حرف لث	حرف لث	حرف لث	حرف لث	1
رقم 1	رقم 1	رقم 1	رقم 1	رقم 1	رقم 1	1
رقم 2	رقم 2	رقم 2	رقم 2	رقم 2	رقم 2	2
رقم 3	رقم 3	رقم 3	رقم 3	رقم 3	رقم 3	3
رقم 4	رقم 4	رقم 4	رقم 4	رقم 4	رقم 4	4
رقم 5	رقم 5	رقم 5	رقم 5	رقم 5	رقم 5	5
رقم 6	رقم 6	رقم 6	رقم 6	رقم 6	رقم 6	6
رقم 7	رقم 7	رقم 7	رقم 7	رقم 7	رقم 7	7
رقم 8	رقم 8	رقم 8	رقم 8	رقم 8	رقم 8	8
رقم 9	رقم 9	رقم 9	رقم 9	رقم 9	رقم 9	9
رقم 10	رقم 10	رقم 10	رقم 10	رقم 10	رقم 10	10
رقم 11	رقم 11	رقم 11	رقم 11	رقم 11	رقم 11	11
رقم 12	رقم 12	رقم 12	رقم 12	رقم 12	رقم 12	12
رقم 13	رقم 13	رقم 13	رقم 13	رقم 13	رقم 13	13
رقم 14	رقم 14	رقم 14	رقم 14	رقم 14	رقم 14	14
رقم 15	رقم 15	رقم 15	رقم 15	رقم 15	رقم 15	15
رقم 16	رقم 16	رقم 16	رقم 16	رقم 16	رقم 16	16
رقم 17	رقم 17	رقم 17	رقم 17	رقم 17	رقم 17	17
رقم 18	رقم 18	رقم 18	رقم 18	رقم 18	رقم 18	18
رقم 19	رقم 19	رقم 19	رقم 19	رقم 19	رقم 19	19
رقم 20	رقم 20	رقم 20	رقم 20	رقم 20	رقم 20	20
رقم 21	رقم 21	رقم 21	رقم 21	رقم 21	رقم 21	21
رقم 22	رقم 22	رقم 22	رقم 22	رقم 22	رقم 22	22
رقم 23	رقم 23	رقم 23	رقم 23	رقم 23	رقم 23	23
رقم 24	رقم 24	رقم 24	رقم 24	رقم 24	رقم 24	24
رقم 25	رقم 25	رقم 25	رقم 25	رقم 25	رقم 25	25
رقم 26	رقم 26	رقم 26	رقم 26	رقم 26	رقم 26	26
رقم 27	رقم 27	رقم 27	رقم 27	رقم 27	رقم 27	27
رقم 28	رقم 28	رقم 28	رقم 28	رقم 28	رقم 28	28
رقم 29	رقم 29	رقم 29	رقم 29	رقم 29	رقم 29	29
رقم 30	رقم 30	رقم 30	رقم 30	رقم 30	رقم 30	30

(Sumber: Pusat Manuskrip Melayu, PNM)

Rajah 10 : Antara jadual falak dalam manuskrip MSS 812 yang menggunakan rujukan Mekah dan penomboransistem *jummal al-hawwa*

4. Penutup

Berdasarkan analisis terhadap manuskrip pungutan PNM, jelas menunjukkan yang aspek ilmu bintang Alam Melayu memang berbaur antara kegunaannya sebagai ikhtiar hidup dengan kegunaannya dalam ibadat. Penggunaan unsur-unsur ilmu bintang dalam ilmu falak menunjukkan kedua-dua ilmu ini berkongsi subjek, tata kaedah dan sumber. Pada manuskrip MKM 645 dan MKM 5630 misalnya, penggunaan takwim musim dengan penglibatan bintang Dua Belas dan bintang Tujuh dikaitkan dengan kedudukan Matahari mengikut musim. Penglibatan ini membolehkan kedudukan Matahari diramalkan untuk pengetahuan musim dan perubahan bayang Matahari ketika waktu tengah hari pula digunakan untuk penentuan waktu-waktu solat. Jelas menunjukkan anasir sains yang berkuantitatif sifatnya boleh ditafsirkan daripada catatan manuskrip secara perihalan. Dalam manuskrip MS 2493, MSS 4081, MSS 1732 dan MSS 812, penerbitan jadual menjadi antara kaedah memudahkan penggunaan maklumat falak. Dalam keempat-empat manuskrip ini satu proses hitungan falak yang panjang dan kompleks telah dijalankan untuk menyediakan jadual yang lebih mudah penggunaannya. Oleh kerana jadual dalam manuskrip ini untuk kegunaan awam, maka penjelasan kaedah penyusunan dan aritmetikanya tidak dinyatakan secara langsung. Namun dengan menggunakan prinsip-prinsip asas ilmu falak termasuk konsep hitungan takwim, sebahagian anasir sains dalam manuskrip berkenaan telah dapat dijelmakan. Analisis terhadap kandungan manuskrip ini juga menunjukkan pengaruh sains tamadun Islam yang dominan. Sebahagian maklumat luar didapati tidak disesuaikan dengan keadaan tempatan tetapi kesan maklumat berkenaan terhadap persekitaran tempatan diambil secara umum sahaja. Namun, maklumat dalam jadual falak misalnya dalam MSS 812 yang menggunakan rujukan Mekah boleh dipindahkan untuk kegunaan tempatan. Manakala paparan maklumat falak secara grafik sebagaimana manuskrip MS 2912 didapati sarat dengan maklumat astrometri, geometri dan geografi, malahan carta dalam grafik berkenaan boleh digunakan untuk penentuan arah kiblat. Semua ini menunjukkan mutu khazanah ilmu falak Alam Melayu yang dirakamkan melalui manuskrip sebagai bukti kearifan dalam pengamalan mereka. Penggelintaran bahan manuskrip ini, pemuliharaan dan pentahkikannya perlu dirangsang dan dipertingkatkan dalam usaha mengangkat darjat kearifan bangsa mengenai sains dalam bentuk penyampaian sezaman.

Penghargaan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Shaharir Mohamad Zain atas komen dan pembedaan yang dicadangkan pada peringkat awal penulisan artikel berkaitan manuskrip, juga kepada ahli-ahli dalam KuPELEMA. Ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Perpustakaan Negara Malaysia yang memberi peluang meneliti manuskrip dalam pungutan mereka dan jemputan pembentangan dalam persidangan ini.

Rujukan

- Ahmad Irfan Ikmal Hisham. (2016). Sikap dan Peranan Pencerap Muslim Semasa Gerhana Menurut Hadis. Dlm. *Prospektus Gerhana Matahari Penuh Palembang 2016*. Jabatan Mufti Negeri Pahang.
- al-Attas, Syed Muhammad Naquib. (1978). *Islam and Secularism*. Kuala Lumpur: ABIM
- al-Biruni. (1029). *Kitab al-Tafhim li-awa'il sina'at al-tanjim*. Dlm. Fuat Sezgin, 1998, *Islamic Mathematical And Astronomy, Vol 29*. (Terj. Inggeris), Ramsay Wright, 1933. Publication of the Institute In the History of Arabic-Islamic Science. Frankfurt: Institute In the History of Arabic Science, Johann Wolfgang Goethe University.
- Baharrudin Zainal. (2015a). Khazanah Warisan Ilmu Dalam Manuskrip Melayu dan Naskhah Nadir Ilmu Bintang. Kertas Kerja Dlm. Bicara Khazanah Warisan Ilmu: Koleksi Nadir dan Manuskrip Melayu, Siri 1 pada 27 April 2015 di Perpustakaan Negara Malaysia, Kuala Lumpur.
- Baharrudin Zainal. (2015b). Bintang Tujuh dan Bintang Dua Belas dalam Pengetahuan Tabii Malayonesia. Dlm. *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad Ke-5 Masihi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. ms 560-584.
- Baharrudin Zainal. 2007. Perkembangan Asas-asas Takwim Di Alam Melayu. *Kesturi*, Jld.17 (1&2):18-36.
- Baharrudin Zainal (2004). Ilmu Falak Edisi 2. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka
- Haron Daud. (2009). *Kitab Ilmu Nujum Melayu*. Institut Alam dan Tamadun Melayu. Bangi: UKM.
- Hartmann William, K. (1987). *Astronomy: The Cosmic Journey*. Belmont, California: Wadsworth Pub. Com.
- Hevelius, Jan. (1981). *The Star Atlas*, 4th ed. Tashkent: Press Uzbek SSR.
- Mohammad Alinor A.K. (2006). Pengelasan Ilmu Melayu Sanskrit. *Kesturi* 16(1 & 2):15-24.
- Mohd. Taib O. (1989). *Malay Folk Beliefs. An Integration of Disparate Elements*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Saliba, George .(1994). *A History Of Arabic Astronomy: Planetary Theories During The Golden Age Of Islam*. New York : New York University Press
- Winstedt R.O. (1977). *The Malay Magician*. Kuala Lumpur: Oxford University Press.