



STUDI KONSTELASI PERADABAN ARAB DARI KITAB SUWAR AL-KAWAKIB AL-THABITA MENGGUNAKAN SOFTWARE STELLARIUM

**Hariyadi Putraga¹, Arwin Juli Rakhmadi², Muhammad Hidayat³,
Muhammad Dimas Firdaus⁴**

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara¹²³⁴

Email: hariyadiputraga@umsu.ac.id¹, Email: arwinjuli@umsu.ac.id², Email: muhammadhidayat.ac.id³, Email: mdimasfirdaus@umsu.ac.id⁴

Abstract

Constellations originating from Arab civilization are still very little known and studied. Kitab Al-Kawakibal-Thabitah-Sufi contains stars that include star coordinates and approximate magnitudes, as well as star details with their graphs. This study aims to examine the differences in the number of stars in the constellation samples, compare the visual appearance of the illustrations on the Stellarium software and study the differences in the shapes of the western constellations and the Arab constellations. This research is a literature study by analyzing data on the number of stars, their position, and presentation of the constellations written by al-Sufi in his work Al-Kawakib Al-Thabita Suwar. The number of stars in the sample constellations, the difference in illustration comes from the orientalizing of the figures and at first glance, the magnitudes of the stars in al-Şufi's works are similar to those of Ptolemy's. Al-Sufi identified a total of 134 additional stars, 65 stars located in the North constellation, 41 stars in the Zodiac constellation, and 28 stars in the Southern constellation. His observations show that the magnitude values of 520 stars out of a total of 1022 stars are identical between al-Sufi and Ptolemy. Stellarium provides an excellent visual presentation of the depiction of constellations in Arab civilization according to the book by al-Sufi.

Keywords: Constellation; Arab Civilization; Al-Sufi; Stellarium.

Abstrak

Konstelasi yang berasal dari peradaban Arab masih sedikit sekali dikenal dan dipelajari. Kitab *al-Kawakib al-Thabitah* karya Al-Şufi berisi bintang yang mencantumkan koordinat bintang dan perkiraan magnitudo, serta detail bintang dengan grafiknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan jumlah bintang pada sampel konstelasi, membandingkan tampilan visual ilustrasinya pada software Stellarium dan mempelajari perbedaan bentuk konstelasi barat dan konstelasi Arab. Penelitian ini merupakan kajian Pustaka dengan melakukan analisis data jumlah bintang, posisi dan penyajian rasi bintang yang dituliskan oleh al-sufi dalam karyanya *Suwar Al-Kawakib Al-Thabita*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan antara konstelasi dari buku *Almagest* dan kitab *al-Kawakibal-Thabitah* berupa perbedaan jumlah bintang pada konstelasi sampel, perbedaan ilustrasi berasal dari orientalisasi figur dan Sepintas besar magnitude bintang-bintang pada karya al-Şufi mirip dengan karya Ptolemy. Al-Sufi mengidentifikasi secara total jumlah 134 bintang

tambahan, 65 bintang terletak di rasi bintang Utara, 41 bintang in rasi bintang Zodiac dan 28 bintang di rasi bintang Selatan. Pengamatannya menunjukkan bahwa nilai magnitudo 520 bintang dari total 1022 bintang yang identik antara Al-Sufi dan Ptolemy. Stellarium memberikan sajian visual yang sangat baik terhadap penggambaran konstelasi pada peradaban Arab menurut kitab karya Al-Sufi.

Kata Kunci : Konstelasi; Peradaban Arab; Al-Sufi; Stellarium.

PENDAHULUAN

Astronomi berkembang dari permasalahan yang berasal dari peradaban awal, yang membutuhkan waktu yang tepat untuk bercocok tanam dan memanen tanaman, serta peringatan hari keagamaan bahkan digunakan untuk mencari titik balik dan lintang untuk perjalanan Panjang dalam pelayaran. Orang terdahulu yang sangat penasaran mencari hubungan antara siang dan malam, Matahari dan Bulan, juga bintang-bintang yang selanjutnya menghantarkan mereka ke keterlihatan benda langit (Putraga, 2016: 125). Peradaban terdahulu juga mempelajari Astronomi dan dipengaruhi oleh kebudayaan mereka. Astronom modern hanya sedikit yang mau dan mampu mempelajari kebudayaan Astronomi yang mungkin akan dapat hilang dan terpendam dalam tumpukan naskah yang tidak terjamah saat ini.

Pemahaman budaya yang berkaitan dengan ilmu astronomi dikenal dengan etno astronomi. Tradisi turun temurun sebagai bentuk pelestarian dilakukan dengan keikutsertaan anak dan saudara dalam kegiatan dapat disebut sebagai *handon learning*, meskipun secara perkembangan sosial banyak generasi yang mulai kehilangan budaya tersebut dikarenakan alih profesi (Jufriansah et al., 2022: 146). Diperlukan rasa ketertarikan dan faktor pendukung agar dapat mempelajari kebudayaan astronomi ini sehingga bisa diakses masyarakat saat ini.

Kebudayaan Astronomi mulai dikenal dan didokumentasikan dari ketertarikan mengamati bintang-bintang yang membawa seorang astronom dari Yunani bernama Ptolemy menulis katalog bintang termasuk apa yang sekarang kita kenal sebagai 48 rasi bintang klasik pada sekitar tahun 150 Masehi. Almagest mencantumkan 1.025 bintang tetap dengan ekliptikanya koordinat dan besaran, yang selanjutnya dikelompokkan menjadi 48 rasi bintang. Karya ini merupakan katalog bintang pada abad pertengahan paling terkenal di dunia Arab (sebelum abad ke 12) (Sela, 2016: 28).

Rasi bintang atau konstelasi adalah sekelompok bintang yang tampak berhubungan membentuk suatu konfigurasi khusus dalam ruang tiga dimensi, kebanyakan bintang yang terlihat tidak memilikihubungan satu dengan lainnya, tetapi dapat terlihat seperti berkelompok pada langit malam. Setiap rasi bintang tersebut di langit. Dari tahun ke tahun, rasi

bintang tidak pernah bergeser dari posisinya di langit. Bahkan hingga waktu berabad-abad tahun rasi bintang tetap berada pada posisinya di langit. Hanya saja akibat rotasi dan revolusi bumi terhadap matahari yang menyebabkan rasi bintang terlihat bergeser dari waktu ke waktu. (Pradnyantika et al., 2019: 248).

Menurut Paul Kunitzsch, nama-nama bintang Arab, tradisi lokal dari orang-orang dari tanah Islam di Semenanjung Arab dan di Timur Tengah memiliki nama mereka sendiri untuk berbagai bintang terang seperti Aldebaran, dan mereka biasanya menganggap bintang tunggal mewakili hewan atau manusia. Beberapa nama Arab sudah berusia berabad-abad sehingga makna mereka hilang bahkan untuk Al-Sufi dan orang-orang sezamannya, dan mereka tetap tidak dikenal sampai sekarang. Nama-nama bintang lain yang digunakan oleh Al-Sufi dan rekan-rekannya adalah terjemahan langsung dari deskripsi Ptolemy. Misalnya, nama bintang Fomalhaut berasal dari bahasa Arab *فم الحوت* (dibaca *fumal-hawt*) yang berarti “mulut ikan selatan” pada buku *Almagest* (Putraga, 2020: 3).

Katalog Ptolemy mencantumkan 1022 bintang dalam 1028 entri. Objek-objek ini dikelompokkan ke dalam 48 rasi bintang, yang pada gilirannya dikelompokkan menjadi tiga wilayah utama langit: utara, yaitu, 21 rasi bintang di utara zodiak; zodiak, yaitu, 12 berbaring di lingkaran ekliptika; dan selatan, yaitu, 15 selatan dari zodiak, tetapi masih di atas cakrawala seperti yang terlihat dari garis lintang kuno klasik. Berbeda dengan rasi bintang modern yang merupakan wilayah langit tertentu yang terkandung dalam batas-batas tertentu, rasi bintang Ptolemy ditentukan oleh sosok imajiner yang mengonseptualisasikan pola bintang (Kutrovatz, 2022: 178).

Astronom Arab besar Al-Sufi (w.376 H/986 M) merupakan salah satu tokoh besar di abad pertengahan, dia dikenal sebagai astronom cemerlang karena capaiannya dalam observasi benda-benda langit, khususnya dalam penelitian dan penggambarannya tentang bintang-bintang dan planet-planet (Bourtembourg, 2013). Di barat, beliau lebih terkenal dengan nama “Azophi”. Salah satu karya Al-Sufi terangkum dalam kitab *Shuwaral-Kawakibats-Tsamaniyyahwaal-Arba'in* yang merekonstruksi pemikiran astronom pra-Islam khususnya dari Yunani. Kontribusi Al-Sufi lainnya adalah penetapan arah laluan Matahari, Bulan, dan planet-planet serta gerakannya. Al-Sufi juga menetapkan ciri-ciri sejumlah bintang di langit, mengkaji kedudukan, jarak dan warnanya (Rakhmadi, 2019: 42). Al-Sufi juga merupakan astronom pertama yang mengobservasi galaksi Andromeda dan Awan Besar Magellan menggunakan mata tanpa teleskop yang selanjutnya dibuktikan keberadaannya oleh Tycho Brahe (Meraj, 2018: 64).

Beliau membuat versi terbaru dari Almagest, yang berisi banyak nama bintang Arab. '*BookoftheFixedStars*' karya Al-Şūfi yang berasal dari sekitar tahun 964 M, adalah salah satu yang paling penting risalah Arab abad pertengahan tentang astronomi. Karya besar ini berisi bintang yang mencantumkan koordinat bintang dan perkiraan magnitudo, serta detail bintang dengan grafiknya. Topik lainnya termasuk deskripsi nebula dan astronomi rakyat Arab. Saat ini tidak ada terjemahan bahasa Inggris dari risalah penting ini (Hafez, 2010: 36).

Karya ini dikembangkan dari Almagest karya Ptolemy, tetapi didasarkan pada pengamatan bintang Al-Sūfi sendiri. *BookoftheFixedStars* telah disalin selama berabad-abad, dan saat ini 35 eksemplar diketahui ada di berbagai repositori arsip di seluruh dunia (Hafez et al., 2015: 12). Nama Arab asli kitab al-Şūfi adalah '*Şuwaral-Kawākibal-Thamāniyahwal-Ārba'een*' yang adalah secara sederhana diterjemahkan sebagai '48 Rasi bintang'. Teks Arab asli Al-Sufi berisi 55 tabel astronomi sebagai serta grafik bintang dari 48 konstelasi bintang. Al-Sufi berkomentar secara rinci pada setiap konstelasi pada setiap bagian dari grafik bintang itu (Al-Ajaji, 2021: 153). Gelombang Perkembangan ilmu pengetahuan membawa nama-nama bintang yang memiliki nama arab ke dunia barat dari abad pertengahan, dengan sejumlah bintang Arab terbesar dari sufi (964 M) sampai menjadi ikhtisar astronomi Alfonso x (Lebling, 2010: 76).

Untuk memperkenalkan astronomi pada pemula, hal yang paling dianggap sebagai hambatan adalah ketersediaan alat astronomi dan kegunaan praktis dalam belajar astronomi (Qorib et al., 2021: 348). Isi dari kitab tersebut merupakan sebuah ilmu yang ditulis dan disebarluaskan ke dunia dalam bentuk literasi. Dengan teknologi saat ini, isi kitab tersebut juga sudah dapat didapatkan dalam bentuk buku elektrik digital. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah konstelasi peradaban Arab dari Kitab Suwar AL-Kawakib Al-Thabita dengan pendekatan software stellarium.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kajian Pustaka dengan melakukan analisis data jumlah bintang, posisi dan penyajian rasi bintang yang dituliskan oleh Al-Sufi dalam karyanya *Suwar Al-Kawakib Al-Thabita*. Membandingkan dengan sampel konstelasi yang sama pada Almagest karya Ptolemy, dan menggunakan software Stellarium untuk melihat tampilan digital serta perbandingan secara visual dari penerapan kitab karya Al-Sufi dan konstelasi dari peradaban barat. Tampilan visual digital dan perbandingan selanjutnya diamati untuk melihat kelebihan dan kekurangan dari penerapannya dan penyajiannya di Stellarium.

PEMBAHASAN

Identifikasi Konstelasi dari Kitab Al-Sufi

Al-Sufi juga mengidentifikasi 48 konstelasi yang diambil dari Almagest karya Ptolemy. Beliau juga menghitung jumlah bintang yang disampaikan astronom terdahulu di setiap konstelasi yang mendapatkan 917 bintang yang termasuk dalam konstelasi utama dan 118 bintang di luar rasi bintang. Kemudian menyebutkan bahwa orang lain juga salah menghitung jumlah bintang di langit yang hanya 1025 bintang saja dan mendapatkan hal ini juga salah karena seperti yang beliau jelaskan, ada banyak bintang dengan magnitudo 5 dan 6. Setiap bintang yang dapat dilihat memiliki kecerlangan cahaya yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh besar magnitudo bintang dan keadaan langit tempat pengamat (Amri & Hadi, 2020: 237).

Dalam karyanya, Al-Sufi melakukan perbaikandan perbandingan terhadap "*mubadirahI'tidalain (axialprecision)*", dalam hal ini beliau berpedoman pada magnitudo bintang berdasarkan observasi dan dia menyebutkan dan sekaligus membandingkan dengan magnitudo planet-planet berdasarkan standar Ptolomeus(Rakhmadi, 2019). Al-Sufi kemudian meringkas jumlah total cerah- bintang yang diamati adalah 1022, kecuali tiga bintang yang merupakan bagian dari Asterisme 'al-Dafira'. Beliau juga menjelaskan bagaimana tabel dikompilasi dan alasan serta metode untuk menggunakan dua grafik konstelasi dan gambar. Berikut penjelasan dari 48 Konstelasi dan jumlah bintang yang diidentifikasi kembali oleh al-sufi, yang dibagi antara konstelasi utara, konstelasi zodiak dan konstelasi selatan.

Tabel 1
Daftar Konstelasi Langit Utara

No	Nama Konstelasi	Jumlah Bintang di dalam	Jumlah Bintang di luar	Nama arab berdasarkan al-Sufi
1	Ursa Minor	7	1	al-Dub al-Aşghar
2	Ursa Major	27	8	al-Dub al-Akbar
3	Draco	31	-	al-Tinnin
4	Cepheus	11	2	Qiqāwūs; al-Multaheb
5	Bootes	22	1	al-'Awwā; al-Sayyāḥ ; al-Naqqār; Ḥārisal-Shamāl
6	CoronaBorealis	8	-	al-Iklilal-Shamālī; al-Fakka
7	Hercules	28	1	al-Jāthī 'ala Rukbateh; al-Rāqeş
8	Lyra	10	-	al-Silyāq; al-Wazza; al-Subeḥ; al-Ma' refa; al-Sulaḥfāt
9	Cygnus	17	2	al-Ṭā'er ; al-Dajāja
10	Cassiopeia	13	-	Dhātal-Kursiy
11	Perseus	26	3	Barshāuş ; ḤāmelRa'sal-Ghūl
12	Auriga	13	-	Mumsekal-'Inān; al-'Inān; Mumsekal-A'ina

13	Ophiuchus	24	5	al-Ḥawwā'
14	Serpens	18	-	al-Ḥayyā
15	Sagitta	5	-	al-Sahem
16	Aquila	9	6	al-'Uqāb; al-Nasral-Ṭā'er
17	Delphinus	10	-	al-Dalḥin
18	Equuleus	4	-	Qu'atal-Faras
19	Pegasus	20	-	al-Faras al-A'zam
20	Andromeda	23	-	al-Mara' al-Musalsala
21	Triangulum	4	-	al-Muthallath
	Total	330	29	359

Jumlah total bintang di konstelasi langit utara adalah 330 yang membentuk badan utama konstelasi utara dan 29 bintang di luar konstelasi membuat total 359 bintang. Namun, dalam bab pengantarnya Al-Ṣūfi menyebutkan bahwa jumlah bintang disana sebanyak 331 yang merupakan bagian dalam dari rasi bintang utara dan 29 yang berada di luar konstelasi dengan total berjumlah 360 Bintang di konstelasi utara. Ini karena Ptolemy mengelompokkan 14 bintang ke konstelasi Auriga sedangkan Al-Ṣūfi hanya menemukan 13, sedangkan bintang yang terakhir tidak terlihat olehnya.

Tabel 2
Daftar Konstelasi di Zodiak

No	Nama Konstelasi	Jumlah Bintang di dalam	Jumlah Bintang di luar	Nama arab berdasarkan al-Sufi
1	Aries	13	5	al-Ḥamal
2	Taurus	32	11	al-Thawr
3	Gemini	18	7	al-Tawāmān
4	Cancer	9	4	al-Saraṭān
5	Leo	27	8	al-Asad
6	Virgo	26	6	al-'Adhrā'; al-Sunbula
7	Libra	8	9	al-Zubānayn ; al-Mizān
8	Scorpio	21	3	al-'Aqrab
9	Sagittarius	31	-	al-Rāmī; al-Qaws
10	Capricorn	28	-	al-Jadī
11	Aquarius	42	3	Sākibal-Mā' ; al-Dalw
12	Pisces	34	4	al-Samakatān ; al-Ḥūt
	Total	289	60	349

Jumlah total bintang di rasi Zodiak adalah 289 yang membentuk utama badan konstelasi dan 60 bintang di luar konstelasi, dengan total 349 bintang. Namun, dalam bab pengantarnya Al-Sufi menyebutkan bahwa jumlah total bintang adalah 289 yang merupakan bagian dari rasi Zodiak dan 57 di luar rasi bintang, berjumlah 346 kecuali asterisme yang disebut 'al-Ḍafira' yang merupakan kelompok bintang ber-3.

Tabel 3
Daftar Konstelasi Langit Selatan

No	Nama Konstelasi	Jumlah Bintang di dalam	Jumlah Bintang di luar	Nama arab berdasarkan al-Sufi
1	Cetus	22	-	Qītus
2	Orion	38	-	al-Jabbār; al-Jauzā'
3	Eridanus	34	-	al-Nahr
4	Lepus	12	-	al-Arnab
5	Canis Major	18	11	al-Kalbal-Akbar
6	Canis Minor	2	-	al-Kalbal-Mutaqadem; al-Kalbal-Aşghar
7	Argo Navis	45	-	al-Safina
8	Hydra	25	2	al-Shuja'
9	Crater	7	-	al-Bāṭiya
10	Corvus	7	-	al-Ghurāb
11	Centaurus	36	-	Qanṭurūs
12	Lupus	18	-	al-Sab'
13	Ara	7	-	al-Jamra; al-Majmara
14	Corona	13	-	al-Iklilal-Janūbī
15	Australis	11	-	al-Ḥūtal-Janūbī
	Total	295	13	308

Jumlah total bintang di konstelasi selatan adalah 295 yang membentuk badan utama konstelasi dan 13 bintang berada di luar konstelasi, dengan total 308 bintang. Namun, dalam bab pengantarnya Al-Sufi menyebutkan bahwa jumlah total bintang adalah 297 yang merupakan bagian dalam rasi bintang selatan dan 19 di luar rasi bintang seluruhnya 316 bintang. Ini karena Ptolemy menugaskan 37 bintang ke konstelasi Centaurus dan 19 bintang ke konstelasi Lupus, sedangkan Al-Sufi menemukan satu bintang lebih sedikit di masing-masing dari keduanya rasi bintang. Perbedaan lainnya adalah bahwa Ptolemy menambahkan 6 bintang ke konstelasi terakhir PiscisAustrinus sedangkan Al-Sufi tidak memasukkan ini dalam katalognya juga tidak menyebutkan mereka di komentar pada konstelasi ini dalam bukunya.

Ilustrasi Konstelasi

Ptolemy deskripsi rasi bintang didasarkan pada sudut pandang interior; oleh karena itu Ptolemeus menggambarkan sosok konstelasi seolah-olah pengamat akan melihat sosok konstelasi dari posisi tengah melihat ke atas. Namun ketika rasi bintang diproyeksikan pada bola langit maka pengamat luar harus melihat kebalikan dari konstelasi sosok yang melihat ke bawah di dunia. Perkembangan 48 konstelasi Yunani dianalisis sebagai campuran kompleks lapisan kognitif yang berasal dari tradisi budaya yang berbeda dan berasal dari zaman yang berbeda, termasuk dari pengetahuan bintang di Homer dan Hesiod (Frank, 2015: 214).

Pada abad ke 10, Al-Sufi membuat gambaran konstelasi dengan dua jenis gambar, satu yang terlihat dari luar kubah selestial (dari luar bumi) dan yang lainnya seperti terlihat dari dalam kubah seperti saat melihat langit (Ladan, 2015: 59). Di semua dunia Arab dan Islam konstelasi semua gambar digambar di tampilan depan oleh karena itu gambar dicerminkan untuk menggambarkannya melihat ke arah pengamat.

Katalog bintang edisi Arab dan Latin abad pertengahan pada umumnya tidak memasukkan pengamatan terbaru. Posisi bintang Ptolemaios hanya diperbarui dengan penambahan konstanta bujur ekliptika, untuk mengoreksi presisi. Pada abad ke-10 astronom Persia Al-Sufi menambahkan dan memasukkan magnitudo baru, tetapi UlughBeg adalah astronom pertama yang menghasilkan katalog bintang dengan posisi yang didasarkan pada pengukuran independen terbaru. Dia mengambil magnitudo dari al-Sufi. Jadi katalognya yang diterbitkan dalam bentuk manuskrip pada tahun 1437, merupakan hal yang baru sehubungan dengan Ptolemaios baik dalam posisi maupun magnitudonya (Verbunt & Van Gent, 2012: 2).

Karena karya Al-Sufi didasarkan pada *Almagest* Ptolemy, maka sebagian besar ilustrasi konstelasi menyerupai gaya klasik yang mirip dengan bola dunia Farnese rasi bintang. Namun beberapa tokoh telah mengalami proses 'orientasi' yang mungkin dimulai sebelum Al-Sufi mulai menulis karyanya. *Suwar Al-Kawakib Al-Thabit* memiliki pengaruh besar pada sejarah astronomi dan telah disalin dan diilustrasikan oleh banyak ilmuwan dan peminatnya di era yang berbeda (ghafourian et al., 2022: 36). Proses ini adalah hasil dari kesalahpahaman beberapa tokoh mitologi Yunani serta kesalahan penyalin di beberapa versi *Almagest*. Adaptasi ikonografi ini, bentuk Al-Sūfi juga mengubah estetika dasar Yunani-Romawi dan atribut yang diberikan pada setiap gambar, mengadaptasi gaya 'Timur' dalam penggambaran ilustrasinya (Fernandez, 2019: 18).

Pengalihan lain dari rasi bintang gaya klasik juga karena pengaruh tradisi *Anwā'* yang sangat diminati Al-Şūfi. Sebuah contoh penambahan tersebut dapat ditemukan di konstelasi Andromeda. Gambaran Andromeda dari Al-Sufi merupakan seorang Wanita yang berasal dari Chochlik (Abdumutalibovich, 2022: 5). Al-Şufi membuat Dua ilustrasi untuk konstelasi ini. Yang pertama adalah sosok Andromeda dengan tangan terentang. Yang kedua adalah sosok Andromeda dengan ikan menutupi kakinya (Gambar 1). Semua ikonografi ini bukan bagian dari tradisi Yunani klasik yang asli (Rice, 1959: 42).



Gambar 1. Ilustrasi Konstelasi Andromeda pada kitab Al Sufi yang di Orientalisasi dengan Pengaruh Tradisi Anwa'

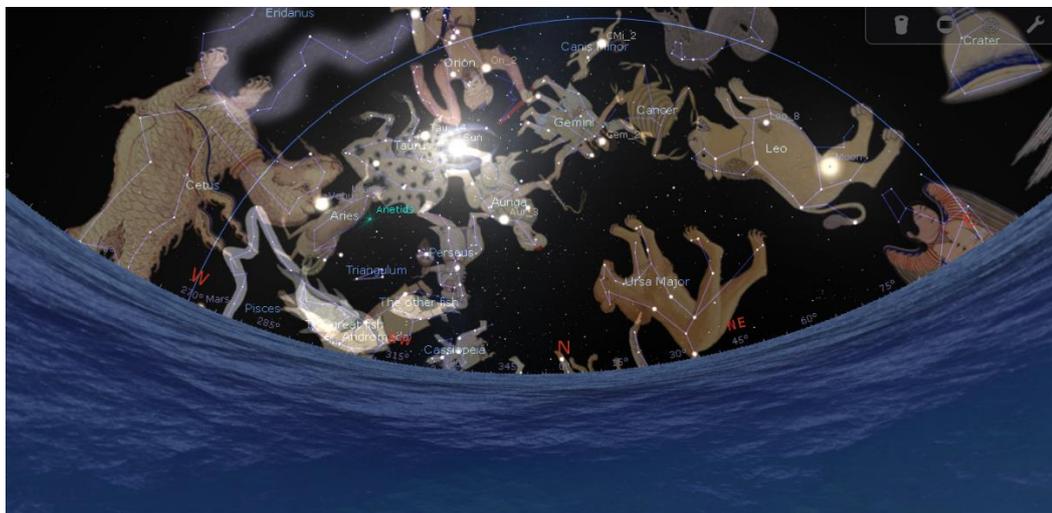
Seiring berkembangnya teknologi maka pengetahuan yang dituliskan oleh ilmuwan terdahulu juga dapat dinaikkan kualitasnya. Dalam buku karya Al-sufi, data bintang dan konstelasi masih hanya dapat dibaca dan dipahami oleh orang yang memiliki pengetahuan lebih jauh untuk astronomi, namun sulit diterima oleh kalangan pemula. Sehingga untuk mengenalkan dan menyebarkan pengetahuan lama terhadap konstelasi ini juga dapat dipublikasi secara digital bahkan dapat dimasukkan ke dalam aplikasi/perangkat lunak yang dapat menggambarkan lebih baik terhadap posisi bintang dan gambaran konstelasi itu di langit.

Dengan berkembangnya teknologi, maka diperlukan pula pengembangan terhadap cara penyajian dan penyampaian informasi. Stellarium adalah sebuah perangkat lunak yang memberikan kebebasan kepada penggunaannya untuk membuat sebuah planetarium virtual. Perangkat ini akan melakukan perhitungan posisi benda langit yang terlihat oleh pengamat pada posisi dan waktu yang diberikan masukan datanya. Perangkat ini pun mampu menggambarkan konstelasi dan menyimulasikan fenomena astronomis seperti hujan meteor hingga gerhana. Stellarium berkembang begitu cepat hingga setiap versinya memberikan fasilitas dan informasi lebih banyak lagi. (Putraga & Setiawan, 2018). Keberadaan Stellarium memberikan Langkah terhadap simulasi dan penelitian terhadap kebudayaan astronomi di dunia dengan fitur ilustrasi rasi bintang dari berbagai peradaban (Zotti et al., 2021: 56).

Stellarium merupakan sebuah proyek terbuka (*open source*) sehingga siapa saja dapat memberikan kontribusi untuk pengembangannya, pada versi terbaru perangkat lunak ini memberikan

data konstelasi yang berasal dari peradaban Arab berdasarkan karya Abd-al Rahman Al-Sufi dari kitab Suwar Al-Kawakibal-Thabita.

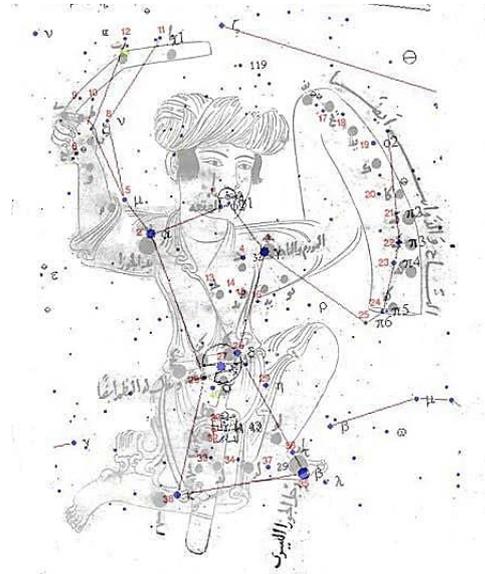
Manuskrip *The Book of the Fixed Stars* di edit secara kritis, dan teksnya diproduksi. Bintang-bintang dengan anggota dari 48 konstelasi diidentifikasi menurut deskripsi Al-Sufi. Nama bintang asli dari Arab dikumpulkan dan diidentifikasi seperti yang dipetakan oleh Al-Sufi ke Ptolemaic (Al-Ajaji, 2021: 14). Semua langkah sebelumnya dimasukkan dalam buku yang diterbitkan secara digital dari Kitab Bintang Tetap ditambah penjelasan dan komentar oleh Khalid Al-Ajaji. Selanjutnya Ilustrasi yang dihasilkan dikontribusikan ke Software Stellarium sehingga dapat digunakan dan dipelajari seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Stellarium memberikan tampilan konstelasi bintang dan ilustrasinya berdasarkan buku karya Al-sufi.

Untuk menyelidiki perbedaan dan perkembangan konstelasi - konstelasi itu, peneliti mengambil ilustrasi dari manuskrip Al-Sufi Marsh 144 dan proyeksi pada grafik modern di aplikasi Stellarium dalam menunjukkan lokasi bintang-bintang di konstelasi tersebut yang telah dibuat oleh pengembangnya. Salah satu konstelasi yang terdapat di peradaban arab kuno adalah Orion, yang juga telah ada di bahas dalam safaitic (Al-Jallad, 2014: 16). Seperti yang terlihat dari proyeksi bagan dari manuskrip Marsh144 untuk konstelasi Orion (Carey, 2019: 96) yang ditunjukkan pada gambar 3, bagan tersebut cukup akurat dan dapat digunakan sebagaimana yang dimaksudkan oleh Al-Sufi dalam Kitabnya dalam mengelompokkan Bintang-bintang terang utama dari konstelasinya. Astronom muslim lainnya, Ibnal-Shāṭirjuga mengukur magnitudobintang, setidaknya, beberapa bintang: dia menetapkan magnitudo +4 yang tepat untuk λ Ori, sebuah komponen gugus bintang di

Orion yang dianggap sebagai objek samar-samar dalam katalog bintang Almagest(Mozaffari, 2022).



Gambar 3 Proyeksi konstelasi Orion dari Manuskrip Marsh144

Dalam pembuatan ilustrasi pada Aplikasi Stellarium, demi menghindari plagiasi karya, pengembang membuat modifikasi pada gambaran ilustrasinya yang mengutamakan pengelompokan bintang utama yang selanjutnya membuat ilustrasi yang cukup representatif dalam penggambaran ilustrasi konstelasi-konstelasi berdasarkan kitab *al-Kawākibal-Thābitah* karya Al-Sufi serta pemberian warna untuk lebih memberikan kesan gambar berwarna pada kitab tersebut. Bintang pada konstelasi Orion pada kebudayaan Arab disebut Al-Jabbār karena berdiri dengan dua kaki dengan tongkat di tangannya dan pedang di tengahnya. Banyak bintang yang membentuk konstelasi ini adalah sebanyak tiga puluh delapan bintang. Dalam astronomi, rasi Orion dibentuk oleh delapan bintang besar yaitu Betelgeus, Meissa, Bellatrix, susunan bintang MintakaAlnilam-Alnitak, Saiph,Rigel, juga bersama bintang-bintang kecil lainnya (Rakhmadi, 2018: 137).

Rasi bintang Orion adalah rasi bintang yang seringdisebut sebagai sang pemburu. Rasi bintang Orion merupakan rasi bintang yang cukup mudah ditemukan daripada rasi bintang yang lain, terutama di langitbagian barat. Kebanyakan orang menggunakan rasibintang ini sebagai penunjuk arah kiblat, karena posisidari rasi bintang ini yang berada di bagian barat (Fauzi etal., 2020: 56). Beberapa perbedaan gambaran ilustrasi Orion antara Ptolemy dan Al-Sufi terletak pada posisi garis bintang dan gambarannya. Pada konstelasi Barat menurut Ptolemy, bintang Saiph dan Rigel merupakan titik posisi Lutut, sedangkan dalam Al-Sufi menggambarkan kedua bintang tersebut lebih memungkinkan

pada posisi kaki dan gambaran orang tersebut sedang kaki ditekuk, tidak berdiri pada kedua kakinya (Hafez, 2010: 82).

Perbandingan ilustrasi Konstelasi Orion pada kebudayaan Arab dari kitab Al-Sufi dan Konstelasi dari peradaban Barat dari buku Almagest yang telah direvisi pada software Stellarium yang menunjukkan beberapa perbedaan bintang konstelasinya ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Ilustrasi Konstelasi Orion Pada Stellarium berdasarkan: Al-Sufi (kiri), Ptolemy (kanan)

Sepintas besar magnitudo bintang-bintang pada karya Al-Şūfimirip dengan karya Ptolemy. Al-Sufi mengidentifikasi secara total jumlah 134 bintang tambahan, 65 bintang terletak di rasi bintang Utara, 41 bintang dalam rasi bintang Zodiak dan 28 bintang di rasi bintang Selatan. Pengamatannya menunjukkan bahwa nilai magnitudo 520 bintang dari total 1022 bintang yang identik antara Al-Sufi dan Ptolemy. Oleh karena itu, seseorang mungkin bertanya-tanya apakah Al-Şūfi hanya memperkirakan ulang magnitudo sekitar setengah dari bintang yang diamati oleh Ptolemeus. Dari 520 bintang, hanya 206 bintang memiliki perbedaan nilai dari magnitudo visual modern lebih dari 0,5 magnitudodan hanya 56 bintang dengan perbedaan nilai dari magnitudo visual lebih dari 1 Magnitudo.

Keberadaan Stellarium memberikan solusi terhadap pemetaan dan penunjukan bintang-bintang yang didata sehingga pemetaan konstelasi bintang di langit malam dapat diperlihatkan dan dipelajari dengan baik serta disampaikan ke generasi saat ini. Dengan pemetaan secara menyeluruh, peneliti mendapatkan informasi lebih lanjut seperti bintang-

bintang lebih terperinci dihubungkan dan terlihat bagian dalam dan luar konstelasinya, ukuran konstelasi di langit malam terlihat dengan baik dan beberapa ilustrasi konstelasi karya Al-Şūfi yang besar cenderung menimpa beberapa ilustrasi di sebelahnya, sehingga pemetaan pembatasan konstelasi lebih sulit daripada konstelasi Modern. Keberadaan fitur kebudayaan langit yang hanya dapat di baca di buku, saat ini sudah dapat diamati dan ter aplikasi dalam simulasi langit sehingga siapa saja dapat mempelajari dan mengembangkan ke depannya.

SIMPULAN

Merujuk pada hasil pembahasan di atas, maka simpulan penelitian ini yaitu perbedaan antara konstelasi dari buku Almagest dan kitab Al-Kawakibal-Thabitah berupa perbedaan jumlah bintang pada konstelasi sampel, perbedaan ilustrasi berasal dari orientalisasi figur dan Sepintas besar magnitudo bintang-bintang pada karya Al-Şūfi mirip dengan karya Ptolemy. Al-Sufi mengidentifikasi secara total jumlah 134 bintang tambahan, 65 bintang terletak di rasi bintang Utara, 41 bintang in rasi bintang Zodiak dan 28 bintang di rasi bintang Selatan. Pengamatannya menunjukkan bahwa nilai magnitudo 520 bintang dari total 1022 bintang yang identik antara Al-Sufi dan Ptolemy. Stellarium memberikan sajian visual yang sangat baik terhadap penggambaran konstelasi pada peradaban Arab menurut kitab karya al-Sufi. Keberadaan Teknologi dan Software Planetarium seperti Stellarium memberikan cara penyajian baru sehingga generasi saat ini dapat mempelajari, mendalami, dan menyampaikan Kembali ilmu pengetahuan serta karya astronom muslim yang berpengaruh terhadap dunia Astronomi di zaman sekarang dan kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Putraga, H. (2016). *Astronomi Dasar*. CV. Prima Utama.
- Putraga, H., & Setiawan, H. R. (2018). *Stellarium & Google Earth - Simulasi Arah Kiblat dan Waktu Salat*. UMSU Press.
- Rakhmadi, A. J. (2018). *Esai-Esai Astronomi Islam* (Gunawan (ed.)). UMSU Press.
- Rakhmadi, A. J. (2019). *Astronom Muslim Sepanjang Sejarah Peradaban Islam* (1st ed.). Suara Muhammadiyah.

Jurnal

- Abdumutalibovich, M. A. (2022). The Role Of Amir Temur In The

- Development of Science and Culture In Central Asia. *Pioneer : Journal of Advanced Research and Scientific Progress (JARSP)*, 01(04), 156–169
- Al-Jallad, A. (2014). An ancient Arabian zodiac. The constellations in the Safaitic inscriptions, Part I. *Arabian Archeology and Epigraphy*, 25(2), 214–230. <https://doi.org/10.1111/aae.12042>
- Amri, Z., & Hadi, R. (2020). Pembentukan Graf Berdasarkan Benda Langit (Bintang) dengan Selisih Nilai Magnitude Tertentu. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 6(1), 24–34. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30596%2Fjam.v6i1.4364>
- Bourtembourg, R. (2013). Was Uranus Observed by Hipparchus. *Journal for the History of Astronomy*, 44(4), 377–387. <https://doi.org/10.1177/002182861304400401>
- Carey, M. (2019). Al-Sufi And Son: Ibn Al-Sufi's Poem On The Stars and Its Prose Parent. In *Muqarnas*, Volume 26 (pp. 181–204). BRILL. <https://doi.org/10.1163/ej.9789004175891.i-386.58>
- Fauzi, I., Laely, M. A., Mukhlis, M., & Kholil, M. (2020). Astro Numerologi: Konstelasi Orion sebagai Penanda Arah Kiblat (Telaah Kritis terhadap QS. Albaqarah Ayat 144). *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains*, 2(2), 83–87. <http://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/kiiis/article/view/380>
- Ghafourian, Mehnoush, Azhand, Y., & Bolkhari, H. (2022). The origin of Perseus constellation iconography in Sovaral-kavakebof Abd al-Rahman Sufi. *Journal for the History of Science*, 19(2), 439–464. <https://doi.org/10.22059/jihs.2022.339254.371669>
- Hafez, I., Stephenson, F. R., & Orchiston, W. (2015). The Investigation of Stars, Star Clusters and Nebulae in 'Abd al-Rahman-Sufi's Book of the Fixed Stars. *Astrophysics and Space Science*, 43(1), 143. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07614-0_10
- Jufriansah, A., Khusnani, A., Wahyuningsih, & Fitri, M. (2022). Etnoastronomi, Kearifan Lokal Masyarakat Suku Bajo Wuring dalam Navigasi Menggunakan Rasi Bintang di MTs Muhammadiyah Wuring Nangahure. *Jurnal Abdimas Patikala*, 1(4), 215–220. <https://doi.org/https://doi.org/10.51574/patikala.v1i4.388>
- Kutrovátz, G. (2022). Anatomical identifications of stars: Textual descriptions in Ptolemy's star catalogue. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91 (December 2021), 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2021.11.012>
- Ladan, S. I. (2015). The relevance of studying astronomy in islamic

- universities of Nigeria with particular reference to al-qalam university, katsina. *European Scientific Journal*, 11(5), 59–73.
- Meraj, M. A. (2018). Contribution of Islamic Civilization to the Field of Science and Technology. *Saudi Journal of Humanities and Social Sciences*, 3(12), 1373–1384. <https://doi.org/10.21276/sjhss.2018.3.12.6>
- Mozaffari, S. M. (2022). An analysis of Ibnal-Shāir's startable. *Journal for the History of Astronomy*, 53(2), 163–196. <https://doi.org/10.1177/00218286221090918>
- Pradnyantika, I. G. A., Sudiana, I. N., & Haryanto, T. (2019). Waluku Sebagai Acuan Dalam Garapan Karawitan Bali. *Jurnal Seni Pertunjukan*, 5(1), 49–60.
- Qorib, M., Zailani, Z., Radiman, R., Amrizal, A., & Raisal, A. Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Astronomi Rasi Bintang untuk Anak Usia Dini. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 7(2), 162–168. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/almarshad/article/viewFile/8057/6351>
- Sela, S. (2016). Al-Farghani on the 48 Ptolemaic Constellations: A Newly Discovered Text in Hebrew Translation. *Aleph-Historical Studies In Science & Judaism*, 16(2), 249–365. <https://doi.org/https://doi.org/10.2979/aleph.16.2.fm>
- Verbunt, F., & Van Gent, R. H. (2012). The star catalog ues of Ptolemaios and Ulugh Beg: Machine-read able versions and comparis on with the modern Hipparcos Catalogue *Astronomy and Astrophysics*, 544(A&A), 34. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201219596>
- Zotti, G., Hoffmann, S. M., Wolf, A., Chéreau, F., & Chéreau, G. (2021). The Simulated Sky: Stellarium for Cultural Astronomy Research. *Journal of Sky scape Archaeology*, 6(2), 221–258. <https://doi.org/10.1558/jsa.17822>
- Al-Ajaji, K. (2021). Kitab uwaral-Kawakibal-Thamāniyah wa-al Arba'een Karya Al Sufi. King Fahd National Library. <https://drive.google.com/drive/folders/1s6JXzftwjMQ5rgZoGE3718EtBLBZtjzr>
- Fernandez, L. (2019). Arab Stars in theCastilian Sky: Al-Sufi's Book of Fixed Stars amongs the Manuscripts of Alfonso X*. In A. Hadravova (Ed.), *The Stars in the Classical and Medieval Traditions* (pp. 93–114). Institute of Contemporary History of the Czech Academy of Sciences. http://www.scriptorium.cz/page/docs/Stars_ukazka.pdf
- Frank, R. M. (2015). Originsofthe "Western" Constellations. *Hand book of*

- Archaeo astronomy and Ethno astronomy, 1-2297.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8>
- Hafez, I. (2010). Abd al-Rahman Al-Sufi and his book of the fixed stars: a journey of re-discovery. PhD thesis, James Cook University. [James Cook University]. In Research Online JCU. <http://eprints.jcu.edu.au/28854/>
- Lebling, R. (2010, October). Arabic in the Sky. *Saudi Aramco World*, October, 24-33.
- Rice, D. S. (1959). The Oldest Illustrated Arabic Manuscript. *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, 22(1), 207-220. <https://www.jstor.org/stable/609424>
- Sela, S. (2016). Al-Farghanion the 48 Ptolemaic Constellations: A Newly Discovered Text in Hebrew Translation. *Aleph-Historical Studies In Science & Judaism*, 16(2), 249-365. <https://doi.org/https://doi.org/10.2979/aleph.16.2.fm>
- Zotti, G., Hoffmann, S. M., Wolf, A., Chéreau, F., & Chéreau, G. (2021). The Simulated Sky: Stellarium for Cultural Astronomy Research. *Journal of Sky scape Archaeology*, 6(2), 221-258. <https://doi.org/10.1558/jsa.17822>