

Turnitin_PEMANFAATAN MEDIA RUBU' AL-MUJAYYAB PADA PEMBELAJA MATEMATIKA DI SEKOLAH

*by Pemanfaatan Media Rubu' Al-mujayyab Pada Pembelajaran Matematika
Di Sekolah*

Submission date: 23-May-2020 02:23AM (UTC+0700)

Submission ID: 1893835441

File name: MEDIA_RUBU_AL-MUJAYYABPADA_PEMBELAJARANMATEMATIKA_DI_SEKOLAH.pdf (855.55K)

Word count: 4029

Character count: 25842

PEMANFAATAN MEDIA *RUBU' AL-MUJAYYAB* PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH

Hasrian Rudi Setiawan^{*}, Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, Muhammad Hidayat
^{*}hasrianrudisetiawan@gmail.com
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Abstrak

Rubu' Al-Mujayyab adalah instrumen astronomi klasik berbentuk seperempat lingkaran dengan desain yang sederhana. Alat ini berfungsi secara spesifik sebagai penentu ketinggian dan pengukur waktu. Dalam artikel ini, dideskripsikan pemanfaatan alat klasik tersebut dalam membantu siswa dalam memahami hubungan antara ilmu yang dipelajarinya dengan alam sekitar. Secara khusus, ia diformat untuk membantu siswa mempelajari, memahami dan meningkatkan hasil pembelajaran matematika di sekolah, yang secara khusus dipergunakan pada materi Trigonometri dan Kesebangunan. Dengannya, diharapkan muncul peningkatan kemampuan matematika khususnya pada pokok bahasan kesebangunan pada pembelajaran di sekolah.

Kata Kunci: *Rubu' Al-Mujayyab, Pembelajaran Matematika*

A. Pendahuluan

Tujuan pendidikan Nasional, secara umum sebagaimana diamanahkan undang-undang, adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang berdemokrasi serta bertanggung jawab.¹ Dari rumusan tersebut, dapat dipahami bahwa pendidikan bukan terbatas hanya perihwal transfer ilmu, melainkan juga jiwa dan kepribadian. Hal yang sama juga dikemukakan Seyyed Hossein Nasr, yang menyatakan tujuan pendidikan bukan hanya untuk melatih pikiran, melainkan juga untuk melatih keseluruhan potensi sebagai manusia. Itu sebabnya, pendidikan tidak hanya berimplikasi pada pengajaran ataupun transmisi ilmu (*ta'lim*) tetapi juga melatih keseluruhan pribadi pelajar (*tarbiyah*). Guru, dalam hal itu, bukan sebagai pengajar (*mu'alim*) yang mentransfer ilmu, melainkan juga pendidik (*murabbi*), yang melatih jiwa dan kepribadian.²

Al-Attas, terkait tujuan pendidikan, menggariskan secara sederhana; meskipun harus dipahami secara mendalam, yaitu upaya melahirkan manusia yang baik, bukan semata masyarakat yang baik. Hal itu karena masyarakat terdiri dari individu, sehingga melahirkan seorang yang baik akan melahirkan masyarakat yang baik, tetapi tidak

5

¹ Undang-Undang No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3.

² Seyyed Hossein Nasr, *Traditional Islam in the Modern World* (New York: Columbia University Press, 1994).

sebaiknya. Ia menyatakan bahwa pendidikan sejatinya adalah pembuat struktur masyarakat yang ideal.³

Terkait itu, secara praktis Hafidhuddin menjelaskan dimensi-dimensinya. Terkhusus lingkup sains Islam, ada tiga aktivitas yaitu Pertama, pendalaman terhadap teori-teori sains sebagai wujud sikap kritis ilmuwan muslim. Kedua, mewarnai bahasan sains dengan aspek-aspek metafisika yang selaras dengan nilai-nilai Islam. Ketiga, mengarahkan aplikasi sains kedalam teknologi yang menjamin keberlangsungan penghargaan terhadap nilai-nilai kemanusiaan.⁴

Artikel ini akan menyoroti lebih kepada aktivitas yang pertama yaitu pendalaman terhadap teori-teori sains sebagai wujud sikap kritis ilmuwan muslim, yang dalam hal ini akan dikhususkan pula pada uraian tentang media pembelajaran yang bernama *Rubu' Al-Mujayyab* yang diterapkan dalam pembelajaran Matematika.

B. Media Pembelajaran

² Kata media berasal dari kata "medium" yang berarti "tengah, perantara, pengantar". Dengan kata lain, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.⁵ Media berfungsi untuk merangsang siswa untuk belajar⁶ dan dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dari pengirim kepada penerima pesan.⁷ Association for Education for Education and Communication Technology (AECT) memaknai media sebagai segala bentuk yang dimanfaatkan dalam proses penyaluran informasi.

²³ Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa media adalah suatu alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi dari seseorang ke orang lainnya sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan dan minat seseorang.

Dalam proses belajar mengajar, untuk mencapai tujuan pembelajaran media memegang peranan penting didalamnya. Hal ini dikarenakan di dalam belajar tidak semuanya menyangkut hal-hal yang konkrit dalam konsep maupun faktanya. Bahkan

¹⁷

⁸ Syed Muhammad Naquib Al-Attas, *The Concept of Education* (Kuala Lumpur: ISTAC, 1999).

⁴ Budi Handrianto, *Islamisasi Sains : Sebuah Upaya Mengislamkan Sains Barat Modern* (Jakarta: INSISTS, 2019).

⁵ Yudhi Munadi, M., *Pembelajaran : Sebuah Pendekatan Baru* (Jakarta: Referensi, 2013).

⁶ Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jal. 48 a).

⁷ Sobry Sutikno, *Belajar Dan Pembelajaran* (Lombok: Holistica, 2013).

²⁵ dalam realitasnya, belajar seringkali bersentuhan dengan hal-hal yang bersifat kompleks maya dan berada dibalik realitas.

Dalam menyampaikan materi pelajaran yang bersifat abstrak, seorang guru memerlukan alat bantu ajar atau alat peraga untuk memperjelas, mempermudah konsep atau bahkan mencapai sasaran pengajaran yang diinginkan. Kesulitan penalaran materi matematika dapat disederhanakan dengan menggunakan media pembelajaran. Oleh karenanya, media turut andil dalam menjelaskan hal-hal yang abstrak kepada para siswa. Dalam hal ini media berperan sebagai alat bantu mengajar dan sebagai sumber belajar. Media pembelajaran memiliki manfaat (1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, (2) bahan pembelajaran akan lebih jelas (3) metode pembelajaran akan lebih bervariasi, (4) siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar. Hal tersebut menjelaskan bahwa dengan media siswa dapat menumbuhkan motivasi belajar dan memungkinkan siswa menguasai materi pembelajaran dengan lebih baik.

Dalam proses pembelajaran, media ³⁹ tidak sekedar menjadi alat bantu dalam pembelajaran, melainkan juga merupakan sumber belajar. Beberapa fungsi penggunaan media dalam pembelajaran yang didasarkan dari segi penggunaannya antara lain : a). Membantu untuk ⁴⁷ mempercepat pemahaman dalam proses pembelajaran. b). Memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalistik. c). Mengatasi keterbatasan ruang. d). Pembelajaran lebih komunikatif dan produktif d). Waktu pembelajaran bisa dikondisikan e). Menghilangkan kebosanan siswa dalam mempelajari sesuatu

Fungsi media pembelajaran dapat dianalisis berdasarkan penggunaan dan penggunaannya, yaitu:⁸

- a. Berfungsi sebagai sumber belajar
- b. Sebagai fungsi semantik
- c. Sebagai fungsi manipulatif
- d. Sebagai fungsi psikologis
- e. Sebagai fungsi sosiokultural.

Dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran, hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip tertentu agar penggunaan media dapat mencapai hasil yang baik. Prinsip-prinsip tertentu agar penggunaan media dapat mencapai hasil yang baik.

¹⁹ Kriteria yang perlu dipertimbangkan guru atau tenaga pendidik dalam ³⁴ memilih media pembelajaran yakni 1) ketepatan media dengan tujuan pengajaran; 2) dukungan terhadap isi bahan pelajaran; 3) kemudahan memperoleh media; 4) keterrampilan guru

⁸ Yudhi Munadi.

³⁵ dalam menggunakannya; 5) tersedia waktu untuk menggunakannya; dan 6) sesuai dengan taraf berfikir anak.⁹

Hal yang sama menyatakan bahwa kriteria memilih media yaitu: ²⁹ 1) sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai; 2) tepat untuk mendukung isi pelajaran; 3) praktis, luwes, dan tahan; 4) guru terampil menggunakannya; 5) pengelompokan sasaran; dan 6) mutu teknis.¹⁰

⁴³ Senada bahwa dalam memilih media perlu mempertimbangkan kriteria sebagai berikut: 1) *content*; 2) *purposes*; 3) *appropriateness*; 4) *cost*; 5) *technical quality*; 6) *circumstances of uses*; 7) *learner verification*, and 8) *validation*.¹¹

Berikutnya lagi masih terkait dengan memilih media, ada 3 komponen yang harus ³⁷ dipertimbangkan dalam memilih media pembelajaran, yaitu : 1. ²² **Komponen tujuan**, yaitu tujuan apa yang akan dicapai dalam kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan, apakah domain kognitif, afektif, atau psikomotorik. 2. **Komponen karakteristik media pembelajaran** yaitu kehandalan, cara pembuatan dan cara penggunaannya. 3. **Komponen kesesuaian**, yaitu kesesuaian dengan rencana kegiatan, sasaran belajar, tingkat keterbacaan, situasi dan kondisi objektivitas.¹²

Dari beberapa pendapat di atas, dapat ditegaskan bahwa pada prinsipnya yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media yaitu tujuan pembelajaran, keefektifan, peserta didik, ketersediaan, kualitas, teknis, biaya, fleksibilitas, dan kemampuan orang yang menggunakannya serta alokasi waktu yang tersedia.

¹⁶ Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk memperjelas penyajian pesan sehingga tidak bersifat verbalistis, untuk mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra, untuk mengatasi sikap pasif siswa serta untuk memberikan rangsangan yang sama, memberi pengalaman dan persepsi yang sama dalam belajar.

¹⁸ ³³ Ana Sudjana & Ahmad Riva, *Media Pengajaran* (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2019).
¹⁰ ¹³ Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada., 2013).
²⁶ ¹¹ Brown J. W. Lewis R. B & Harcleroad F. F, *AV Instructional: Technology, Media, and Method* (New York: Mc. Graw-Hill Book Company, 1983).
²¹ ¹² Rusman, *Model-Model Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2014).

C. Media *Rubu' Al-Mujayyab*

Rubu' Al-Mujayyab adalah instrumen astronomi klasik berbentuk seperempat lingkaran dengan desain sederhana, alat ini berfungsi spesifik yaitu sebagai penentu ketinggian dan pengukur waktu.¹³ *Rubu' Al-Mujayyab* atau Sine kuadran adalah alat matematika yang efektif digunakan untuk tabel trigonometri dan penyelesaiannya persamaan trigonometri.¹⁴

Rubu' Al-Mujayyab dipergunakan oleh astronom muslim dan dipergunakan dengan fungsi yang beranekaragam.¹⁵ *Rubu' Al-Mujayyab* merupakan bagian dari Astrolabe, astrolabe juga dapat digunakan untuk pengukuran dan perhitungan trigonometri, Namun *Rubu' Al-Mujayyab* memiliki komponen dan dan fungsi yang lebih khusus.¹⁶

Sampai saat ini, *Rubu Al-Mujayyab* masih digunakan oleh beberapa (muslim) orang di Indonesia untuk menghitung dan menentukan arah kiblat (kiblat) dan longitude ekliptika dan deklinasi matahari. *Rubu' Al-Mujayyab* merupakan bagian dari program Ilmu Falak diajarkan di pesantren tradisional. Bahkan saat ini, *Rubu' Al-Mujayyab* yang diproduksi di Indonesia untuk tujuan pendidikan.¹⁷

Dalam perkembangannya *Rubu' Al-Mujayyab* telah menyebar ke penjuru dunia termasuk Indonesia. Penyebaran *Rubu' Al-Mujayyab* berkat para asronom muslim yang terus melakukan eksperimen dan pengamatan. Meskipun *Rubu' Al-Mujayyab* termasuk instrumen astronomi kategori tradisional, tetapi sampai sekarang *Rubu' Al-Mujayyab* masih dipergunakan. Tokoh yang berperan dalam pengembangan *Rubu' Al-Mujayyab* adalah Ibnu al-Shatir. Astronom pertama yang memperkenalkan percobaan dalam teori planet untuk menguji model dasar sistem tata surya ptolemaic secara empiris.¹⁸



Gambar 5. *Rubu Mujayyab* tahun 1038 M.

¹³ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Khazanah Astronomi Islam Abad Pertengahan*. (Purwokerto: UMP Press, 2016).

¹⁴ Baharrudin Z. Mat Rofa Ismail, 'Trigonometric Solutions Using Sine Quadrant', *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8 (2010), 721–728.

¹⁵ David A. King, *Islamic Mathematical Astronomy* (London: Variorum Reprints, 2005).

¹⁶ David A King, *An Analog Computer for Solving Problems of Spherical Astronomy: The Shakkaziya Quadrant of Jamal Al-Din Al- Maridi*, *Islamic Mathematical Astronomy* (London: Variorum Reprints, 1987). Lihat juga Sayyid Nasr Hossien, *Islamic Science An Illustrated Study* (London: World of Islam Festival Publishing Company Ltd, 1976).

¹⁷ Hendro Setyanto, 'Rubu Al-Mujayyab : Concept and Practice in Indonesia', *Astronomical Instruments and Archives from the Asia -Pasific Region*, 2004, 135–40.

¹⁸ Wahyu, *Ilmuwan Muslim Perintis Sains Modern* (Yogyakarta: Diva Press, 2011).

Periode awal kreasi *Rubu' Al-Mujayyab* dimulai sejak abad 3/9, tepatnya di kota Bagdad yang bertahan seribu tahun lebih. Demikian lagi di Suriah, alat ini eksis dan terus digunakan sampai abad 8/14. Al-Khawarizmi, sang penemu Aljabar, diduga sebagai orang pertama menggunakan alat ini. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, awal penggunaan alat ini pada awalnya terbatas pada penentuan waktu berdasarkan posisi matahari. Namun memasuki abad 4/10 penggunaannya mulai meluas dan meningkat pada penyelesaian persoalan-persoalan astronomi.¹⁹

Melalui alat ini ditemukan rumusan-rumusan mengenai segitiga bola, dengan alat ini pula muncul istilah-istilah yang populer di dunia matematika modern seperti sinus, kosinus, tangen, dan kotangen. Fungsi alat ini juga terlihat pada pemecahan masalah-masalah geometri secara numerik.²⁰

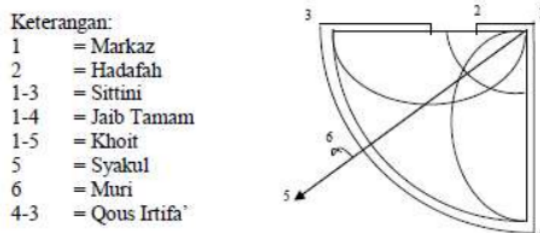
Rubu' Al-Mujayyab memiliki beberapa bagian. Bagian-bagian utama sebuah *Rubu' Al-Mujayyab* adalah sebagai berikut:

- *Markaz* : titik pusat rubu yang terdapat lobang kecil yang dipasang padanya seutas benang.
- *Qaus Irtifā'* : busur utama yang mengelilingi rubu yang diberi skala 0 sampai 90 derajat (dari kanan ke kiri).
- *Jaib Tamām* : sisi kanan yang menghubungkan *markaz* ke awal *qaus*. *Jaib tamām* diebri skala dari 0 sampai 60 derajat. Tiap-tiap titik satuan skala itu ditarik garis yang lurus sampai ke *qaus*. Garis-garis itu disebut *juyub al-mankusah*.
- *Sittīnī* : sisi kiri yang menghubungkan *markaz* ke akhir *qaus*. Bagian ini diberi skala 0 derajat sampai 60 derajat, tiap-tiap titik satuan skala itu ditarik garis lurus menuju ke *qaus*. Garis itu disebut *juyub al-mabsuthah*.
- *Hadafah* : lubang pengintai yang terdapat pada rubu dan posisinya sejajar dengan *sittīnī*.
- *Khaith* : benang halus yang dipasang pada *markaz*.
- *Syāqūl* : bandul yang dipasang sebagai pemberat *khaith*.
- *Mury* : benang pendek yang diikat pada *khaith* dan dapat digeser naik turun.
- *Tajyīb* : busur setengah lingkaran dengan radius $\frac{1}{2}$ kali radius busur utama. Jika pusat *tajyīb* terletak di *jaib tamam* pada *jaib* 30, maka disebut sebagai *tajyīb ulā*, dan jika pusat *tajyīb* terletak di *sittīnī* pada *jaib* 30 maka disebut sebagai *tajyīb tsanī*.

¹⁹ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar. *Khazanah Astronomi Islam Abad Pertengahan*. (Purwokerto: UMP Press, 2016).

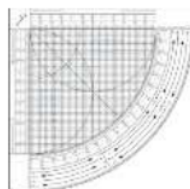
²⁰ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar. *Khazanah Astronomi Islam Abad Pertengahan*..

- *Qaus 'ashr* : garis lengkung yang ditarik dari awal *qaus* hingga ke *sittinī* pada *jaiib* 42,3. *Da'irah mail a'zhām* : busur berbentuk $\frac{1}{4}$ lingkaran yang menggambarkan deklinasi maksimum matahari sebesar $23^{\circ} 27'$ ($23^{\circ} 45'$).²¹



Gambar 6. Bagian-bagian *Rubu' Al-Mujayyab*

Rubu' Al-Mujayyab merupakan penyederhanaan dari astrolabe yang berjumlah 360 derajat. *Rubu' Al-Mujayyab* mensimulasikan perputaran harian pada alam semesta. Umumnya kuadran terbuat dari kuningan yang dipahat yang berisi tentang skala untuk peredaran bintang dan arah. Ada juga *Rubu' Al-Mujayyab* yang terbuat dari gadin³¹ dan lebih halus dari pada yang terbuat dari kuningan dan memiliki dua garis lintang.²² *Rubu' Al-Mujayyab* yang berkembang di Indone⁴⁵ adalah *Rubu' Al-Mujayyab* yang berukuran relatif kecil, yaitu berukuran ± 23 cm dan terbuat dari berbagai bahan seperti kayu, p⁴⁹etik, dan kuningan.²³ Instrumen ini berbentuk seperempat lingkaran dan ditunjukkan dalam Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. *Rubu' Al-Mujayyab* (kuadran)

Bagian tengah *Rubu' Al-Mujayyab* kuadran tersedia gambar yang memberikan jarak matahari dihitung dari zenit pada garis meridian. Penggunaan *Rubu' Al-Mujayyab* sebagai alat observasi benda langit telah dilakukan sejak sekitar abad ke-2 Masehi oleh Ptolomeus. 15 Kuadran Ptolomeus, terbuat dari papan kayu atau batu, berbentuk

²¹ Muhammad Hidayat, 'Peningkatan Kemampuan Belajar Matematika Dengan Menggunakan Media *Rubu' Al-Mujayyab*', *L-MARSHAD*, 3.2 (2017).

²² Howard R. Turner, *Science In Medieval Islam, an Illustrated Introduction*. (Austin: University Of Texas Press, 1997).

²³ Sakirman, 'Spirit Budaya Islam Nusantara Dalam Konstruks "*Rubu' Mujayyab*.'', *Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*, 1.2 (2018), 114–23.

seperempat lingkaran yang terbagi kedalam 90 derajat. Selanjutnya, bagian tengah kuadran tersedia gambar yang memberikan jarak matahari dihitung dari zenit pada garis meridian. Dari observasi ini, Ptolomeus dapat menentukan waktu dan menentukan ketinggian matahari pada musim panas maupun dingin. Dari observasi juga kemiringan garis edar matahari dan lintang suatu tempat dapat diketahui.²⁴

Dasar matematika dalam *Rubu' Al-Mujayyab* ini diperlukan untuk perhitungan astronomi, menghitung waktu shalat, arah kiblat dan kalender. *Rubu' Al-Mujayyab* juga digunakan dalam matematika untuk menentukan parameter geoinformasi, seperti garis lintang dan garis bujur bumi, mengukur ketinggian gunung, mengukur luas wilayah tertentu dan kedalaman sumur.²⁵

D. Jenis-Jenis *Rubu' Al-Mujayyab*

Salah satu sumber paling awal dari *Rubu' Al-Mujayyab* (kuadran) berasal dari Ptolemy Almagest, ditulis sekitar 150 M. Dia menggambarkan "alas" yang bisa mengukur ketinggian matahari siang dengan memproyeksikan bayangan pasak pada lengkungan bersudut 90 derajat. Kuadran tersebut tidak seperti versi saat sekarang. *Rubu' Al-Mujayyab* tersebut mempunyai ukuran yang lebih besar dan terdiri dari beberapa bagian yang bergerak. Versi Ptolemy adalah turunan dari astrolabe dan tujuan dari alat dasar ini adalah untuk mengukur sudut meridian matahari.

Para astronom Abad Pertengahan memperbaikinya dan membangun *Rubu' Al-Mujayyab* di seluruh Timur Tengah, di observatorium seperti Marageh, Rey dan Samarkand. Pada awalnya, biasanya sangat besar dan stasioner, dan dapat diputar ke bantalan apa pun untuk memberikan ketinggian ("tinggi") dan azimuth ("sudut") untuk benda langit. Ketika para astronom Islam membuat kemajuan dalam teori astronomi dan akurasi pengamatan mereka diklasifikasikan dengan mengembangkan empat jenis kuadran selama abad pertengahan dan seterusnya.²⁶

Pada dasarnya ada empat jenis kuadran Islam:²⁷

1. *The trigonometric quadrant*, untuk memecahkan masalah trigonometri secara numerik, biasanya yang berasal dari astronomi bola.
2. *The horary quadrant*, untuk menghitung waktu di bawah matahari.
3. *The astrolabic quadrant*, dikembangkan dari astrolabe.

²⁴ R. Darren Stanley, *Quadrant Construction and Application in Western Europe During the Early Renaissance*. (Kanada: National Library, 1994).

²⁵ Baharrudin Z. Mat Rofa Ismail. Baharrudin Z. Mat Rofa Ismail, 'Trigonometric Solutions Using Sine Quadrant', *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8 (2010), 721–728

²⁶ Wndsn Messtechnik, 'History The Quadrant Side', in <https://Telemeter.Wndsn.Com>, 2020.

²⁷ David A King, *An Analog Computer for Solving Problems of Spherical Astronomy: The Shakkaziya Quadrant of Jamal Al-Din Al-Maridini, Islamic Mathematical Astronomy*.

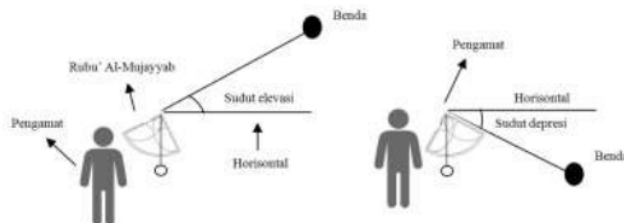
4. *The universal quadran*, untuk memecahkan masalah astronomi bola untuk setiap lintang.

Masing-masing ditemukan oleh para astronom Muslim Selama Abad Pertengahan, pengetahuan tentang instrumen ini menyebar ke Eropa. Pada abad ke-13 astronom Yahudi Jacob ben Machir ibn Tibbon sangat penting dalam mengembangkan kuadran lebih lanjut. Dia adalah seorang ahli astronomi yang terampil dan menulis beberapa volume tentang topik tersebut, termasuk sebuah buku berpengaruh yang merinci bagaimana membangun dan menggunakan versi kuadran yang lebih baik. Kuadran yang ia ciptakan kemudian dikenal sebagai "*novus quadrans*", atau kuadran baru. Perangkat ini revolusioner karena merupakan kuadran pertama yang dibangun yang tidak melibatkan beberapa bagian yang bergerak sehingga dapat jauh lebih kecil dan lebih portabel.

Sejarah awal berbagai jenis kuadran, baru-baru ini diselidiki untuk pertama kalinya, dan masalah yang terkait dengan transmisi mereka ke Eropa sekarang harus dipertimbangkan lagi. Sebuah *quadrans vetus* sangat populer di Eropa dari abad ke-12, ketika teks-teks Latin pertama tentang penggunaannya muncul, sampai abad ke-16, tetapi pertama kali dijelaskan dalam risalah Arab dari Baghdad abad ke-9. Oleh karena itu cukuplah untuk berkomentar bahwa tidak ada Kontribusi Islam untuk berbagai kreasi yang telah ditemukan dalam *Rubu' Al-Mujayyab*. Hal tersebut karena bertentangan dengan berbagai literatur modern²⁸.

E. Penggunaan *Rubu' Al-Mujayyab*

a. Materi Trigonometri



Gambar 8. Ilustrasi Sudut elevasi dan Depresi

Media *Rubu' Al-Mujayyab* dapat digunakan untuk mengetahui sudut elevasi, caranya arahkan sisi hadafah ke objek yang ingin diamati lalu tunggu hingga muri berhenti bergerak kemudian lihat sudut yang terbentuk oleh muri pada qaus irtifa' coba perhatikan Gambar 8.

²⁸ David A King.

Kompetensi Dasar

- 9
1. Memahami konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui penyelidikan dan diskusi tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun dan segitiga siku-siku pada media *Rubu' Al-Mujayyab*.
2. Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 27
1. Siswa dapat mendefinisikan pengertian perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
2. Siswa dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
3. Siswa dapat menentukan pasangan perbandingan trigonometri yang saling berkebalikan
- 14
4. Siswa dapat menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring dari *Rubu' Al-Mujayyab*

53 Tujuan Pembelajaran

Pertemuan I:

Melalui proses pengamatan, bertanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan siswa dapat :

1. Mendefinisikan pengertian perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
2. Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
- 12
3. Menentukan pasangan perbandingan trigonometri yang saling berkebalikan
4. Menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi miring pada segitiga yang terdapat pada *Rubu' Al-Mujayyab*
5. Menunjukkan ketelitian, mandiri, rasa percaya diri dan tanggung jawab

Materi Pembelajaran

1. Masalah kontekstual yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri seperti soal-soal Ujian Nasional yang setiap tahun selalu keluar atau soal-soal masuk perguruan tinggi, dll
- 27
2. Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku
3. Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku yang terdapat didalam *Rubu' Al-Mujayyab*

b. Materi Kesebangunan

Kesebangunan adalah salah satu konsep matematika yang penting untuk dipelajari. Dalam kehidupan sehari-hari banyak aplikasi tentang konsep kesebangunan, antara lain pembuatan denah atau replika bangunan, pembuatan pola batik, menghitung tinggi bangunan yang tidak terjangkau dan sebagainya. Namun pada kenyataannya sebagian orang khususnya siswa kurang memahami konsep dari kesebangunan, sehingga mereka mengalami kesulitan menyelesaikan soal yang berhubungan dengan konsep kesebangunan.

Media *Rubu' Al-Mujayyab* adalah suatu alat klasik yang akan membantu siswa dalam memahami konsep kesebangunan dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan belajar matematika.

Oleh karena itu penerapan materi kesebangunan dengan menggunakan media *Rubu' Al-Mujayyab* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Guru mengawali penjelasan materi kesebangunan kepada peserta didik dengan menjelaskan manfaat mempelajari materi tersebut.
2. Guru menjelaskan materi kesebangunan dan operasinya
3. Guru memperkenalkan media *Rubu' Al-Mujayyab* kepada peserta didik.
4. Guru menjelaskan konsep kesebangunan yang sering dijumpai di alam sekitar dengan penyelesaiannya menggunakan media *Rubu' Al-Mujayyab*.
5. Peserta didik diminta untuk membuat replika *Rubu' Al-Mujayyab* dengan bahan sederhana.
6. Guru bersama peserta didik mempraktekan *Rubu' Al-Mujayyab* tersebut terkait dengan penyelesaian konsep kesebangunan.
7. Guru memberikan tugas berkaitan dengan konsep kesebangunan yang sering ditemukan di alam sekitar secara individu.

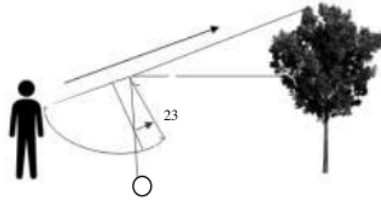
Dapatkah anda menentukan tinggi pohon disamping, hanya dengan bantuan *Rubu' Al-Mujayyab* ?



Jawab:

Langkah 1

Arahkan atau lihat puncak pohon dengan sisi sirtini yang terdapat pada *Rubu' Al-Mujayyab* seperti gambar di bawah ini



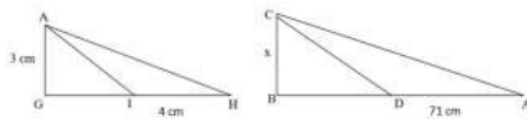
Perhatikan perpotongan yang dihasilkan oleh muri dan *Qamah Aqdam* lalu lihat nilai pada sisi *jaib tamam* yaitu 23. Lalu mundur beberapa langkah dengan tetap mengarahkan sisi hadafah yang terdapat pada *Rubu' Al-Mujayyab* ke puncak pohon dan hitung jarak perpindahan anda yaitu $AD = 71$ cm . Perhatikan gambar dibawah ini



Langkah 3

Perhatikan perpotongan berikutnya yang dihasilkan oleh muri dan *Qamah Aqdam* lalu lihat nilai pada sisi *jaib tamam* yaitu 23. Maka untuk mencari nilai HI yaitu $23 - 13 = 10$ diubah ke cm menjadi 4 cm. lihat juga nilai AG pada sisi sittini yaitu 7 diubah ke cm menjadi 3 cm dan tinggi pengamat 150 cm.

Maka kita sudah mendapatkan 2 buah segitiga sebangun yaitu:



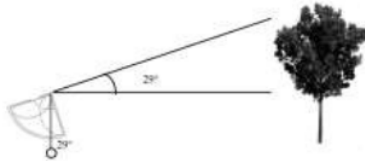
Penyelesaian: $\frac{71}{4} = \frac{x}{3}$
 $4x = 276$
 $x = 69$ cm.

Tinggi pohon = Tinggi pengamat + x
 $= 150 + 69$
 $= 219$ cm

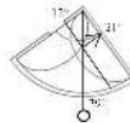
Cara II

Langkah 1

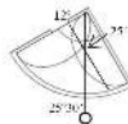
1. Ukur sudut ketinggian pohon yang akan dihitung ketinggiannya dengan menggunakan *Rubu' Al-Mujayyab* yaitu didapat $29^{\circ} 00'$.



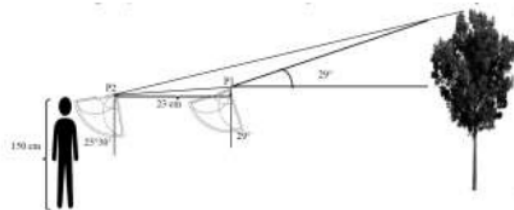
2. Perhatikan titik pertemuan antara khoith dengan Qamah Ashabi (12°) kemudian lihat nilai pada jaib tamam yaitu $21^{\circ}00'$



3. Tambahkan hasilnya dengan angka 4, hasilnya $25^{\circ}00'$
4. Lihat khoith pada titik pertemuan antara jaib tamam $25^{\circ}00'$ dengan qomat al-Ashabi 12° pada qaus Al-Irtifa', hasilnya $25^{\circ}30'$.



5. Mundur beberapa langkah dari tempat pengukuran awal sampai sudutnya sama dengan atau mendekati hasil yang diperoleh dari penjumlahan sebelumnya, $25^{\circ}30'$



6. Kalikan jarak antara tempat pengukuran I dengan II, yaitu 23 cm dengan angka 3 hasilnya 69 cm.
7. Tambahkan hasilnya dengan tinggi pengukur atau tinggi Rubu' Al-Mujayyab, yaitu 150 cm.
8. Hasilnya adalah tinggi pohon yaitu 219.

52

F. Penutup

Dari uraian di atas tampak bahwa *Rubu' Al-Mujayyab* dapat menyelesaikan persoalan matematika yang terjadi di kehidupan sehari-hari sehingga sangat membantu dalam mempelajari, memahami dan meningkatkan hasil pembelajaran matematika di sekolah. *Rubu' Al-Mujayyab* dapat dijadikan alternatif bagi guru pada pembelajaran matematika di sekolah khususnya pada materi Trigonometri dan Kesebangunan.

40

G. Daftar Pustaka

Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada., 2013)

Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Khazanah Astronomi Islam Abad Pertengahan*. (Purwokerto: UMP Press, 2016)

30

Asyhar, Rayandra, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta)

Baharrudin Z. Mat Rofa Ismail, 'Trigonometric Solutions Using Sine Quadrant', *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8 (2010), 721–728

13

Brown J. W. I., Davis R. B & Harclerod F. F, *AV Instructional: Technology, Media, and Method* (New York: Mc. Graw-Hill Book Company, 1983)

8

Budi Handrianto, *Islamisasi Sains : Sebuah Upaya Mengislamkan Sains Barat Modern* (Jakarta: INSISTS, 2019)

David A. King, *Islamic Mathematical Astronomy* (London: Variorum Reprints, 2005)

1

David A King, *An Analog Computer for Solving Problems of Spherical Astronomy: The Shakkaziya Quadrant of Jamal Al-Din Al- Maridini*, *Islamic Mathematical Astronomy* (London: Variorum Reprints, 1987)

Hendro Setyanto, 'Rubu Al-Mujayyab : Concept and Practice in Indonesia', *Astronomical Instruments and Archives from the Asia -Pasific Region*, 2004, 135–40

6

Howard R. Turner, *Science In Medieval Islam, an Illustrated Introduction*. (Austin:

- University Of Texas Press, 1997)
- 7
Muhammad Hidayat, 'Peningkatan Kemampuan Belajar Matematika Dengan Menggunakan Media Rubu' Al-Mujayyab', *AL-MARSHAD*, 3.2 (2017)
- 18
Nana Sudjana & Ahmad Riva, *Media Pengajaran* (Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2019)
- R. Darren Stanley, *Quadrant Construction and Application in Western Europe During the Early Renaissance*. (Kanada: National Library, 1994)
- 21
Rusman, *Model-Model Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2014)
- 24
Sakir, 'Spirit Budaya Islam Nusantara Dalam Konstruksi "Rubu' Mujayyab'.', *Endogami: Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*, 1.2 (2018), 114–23
- 4
Sayyid Nasr Hossien, *Islamic Science An Illustrated Study* (London: World of Islam Festival Publishing Company Ltd, 1976)
- 11
Seyyed Hossein Nasr, *Traditional Islam in the Modern World* (New York: Columbia University Press, 1994)
- 51
Sutikno, Sobry, *Belajar Dan Pembelajaran* (Lombok: Holistica, 2013)
- 17
Syed Muhammad Naquib Al-Attas, *The Concept of Education* (Kuala Lumpur: ISTAC, 1999)
- 5
Undang-Undang No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3
- Wahyu, *Ilmuwan Muslim Perintis Sains Modern* (Yogyakarta: Diva Press, 2011)
- Wnsn Messtechnik, 'History The Quadrant Side', in <https://Telemeter.Wnsn.Com>, 2020
- Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran : Sebuah Pendekatan Baru* (Jakarta: Referensi, 2013)

Turnitin_PEMANFAATAN MEDIA RUBU' AL-MUJAYYAB PADA PEMBELAJA MATEMATIKA DI SEKOLAH

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

edoc.site

Internet Source

1%

2

edukatif.org

Internet Source

1%

3

Mahlianurrahman Mahlianurrahman.
"Pengembangan Perangkat Pembelajaran
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir
Kreatif Siswa Sekolah Dasar", AR-RIYAH :
Jurnal Pendidikan Dasar, 2017

Publication

1%

4

archnet.org

Internet Source

1%

5

garuda.kemdikbud.go.id

Internet Source

1%

6

link.springer.com

Internet Source

1%

7

sintadev.ristekdikti.go.id

Internet Source

1%

8	munandarpress.wordpress.com Internet Source	1 %
9	notbot.se Internet Source	1 %
10	senengemaca.blogspot.com Internet Source	1 %
11	ejournal.radenintan.ac.id Internet Source	1 %
12	M Arrasikh Hidayatullah, Muhammad Win Afgani, Harisman Nizar. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER PADA MATERI KEKONGRUENAN DAN KESEBANGUNAN KELAS IX SMP", Asimtot : Jurnal Kependidikan Matematika, 2020 Publication	<1 %
13	scholarworks.uni.edu Internet Source	<1 %
14	1library.net Internet Source	<1 %
15	ilhammusthofa.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
17	journal.iaincurup.ac.id Internet Source	<1 %

18	repository.unissula.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to University of Muhammadiyah Malang Student Paper	<1 %
20	antahlae.blogspot.com Internet Source	<1 %
21	riset.unisma.ac.id Internet Source	<1 %
22	www.kampus-digital.com Internet Source	<1 %
23	Abdul Kholik. "EVALUASI PELATIHAN KEPEMIMPINAN PENGAWAS SECARA E-LEARNING DI BPSDM PEMERINTAH PROVINSI DKI JAKARTA", Jurnal Muara Pendidikan, 2021 Publication	<1 %
24	Ratna Stia Dewi, Putri Ramadani, Jimmy Al Fa'is, Wafa Nur Azizah. " Crude Enzyme of sp. 3 Immobilized in Chitosan-Beads to Decolorize Batik Effluent ", BIO Web of Conferences, 2021 Publication	<1 %
25	ejournal.unkhair.ac.id Internet Source	<1 %
26	ratusanmakalah.wordpress.com Internet Source	<1 %

27

www.steelhawksfans.com

Internet Source

<1 %

28

jasapembuatanptkkurikulum2013.blogspot.com

Internet Source

<1 %

29

Arini Hidayati, Nur Azizah, Maimuna Maimuna, Deni Ihya Ulumuddin, Ummi Nur Aisyah. "Pendampingan Belajar Matematika Berbantuan Media Pembelajaran Berbasis Game Counting Bunny untuk Peserta Bimbel di Rumah Belajar Matematika", Jumat Pendidikan: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2022

Publication

<1 %

30

Yasin Efendi, Rustam Effendi, Waliadi Gunawan. "RANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN AKSARA JAWA TENTANG MENGOLAH DATA BAGI SISWA MADRASAH IBTIDAIYAH KELAS 1 DAN 2 DI BLITAR JAWA TIMUR", Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi, 2020

Publication

<1 %

31

munfarida.blogspot.com

Internet Source

<1 %

32

Luthfi Zulfikar Ariep. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Life Skill pada Pelatihan Penyiapan Kehidupan Berkeluarga Bagi Remaja di Balai Diklat Kependudukan

<1 %

Keluarga Berencana Garut", Andragogi: Jurnal
Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan,
2021

Publication

33

Muhammad Ikbal, Fuji Pratami. "Penerapan Metode Al-Hira Dalam Optimalisasi Membaca Al-Qur'an Di Kelas II SD Islam Terpadu Al-Husnayain", Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah, 2022

Publication

<1 %

34

Yopi Nisa Febianti, Dian Permana Putri, Utut Kurniati. "Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Digital Bagi Guru Paud dalam Upaya Meningkatkan Profesionalisme Guru", JAMU : Jurnal Abdi Masyarakat UMUS, 2021

Publication

<1 %

35

irawidyastuti94.blogspot.com

Internet Source

<1 %

36

www.bppp-tegal.com

Internet Source

<1 %

37

fatimah-92.blogspot.com

Internet Source

<1 %

38

publikasiilmiah.unwahas.ac.id

Internet Source

<1 %

39

repository.fkip.unja.ac.id

Internet Source

<1 %

40

www.jurnalnasional.ump.ac.id

Internet Source

<1 %

41

Intan Nisa, Suwardi Suwardi. "STIMULASI GERAK LOKOMOTOR ANAK USIA 1-4 TAHUN MELALUI METODE GERAK DAN LAGU", Jurnal Anak Usia Dini Holistik Integratif (AUDHI), 2021

Publication

<1 %

42

blog.uad.ac.id

Internet Source

<1 %

43

indosmartschool.com

Internet Source

<1 %

44

journal.umg.ac.id

Internet Source

<1 %

45

mundoracers.net

Internet Source

<1 %

46

I Wayan Martha, Ni Kadek Ayu Feby Puspitarini. "PERAN MEDIA GAMBARDALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWAKELAS V DI SD N 1 TIYINGGADING", VIDYA WERTTA : Media Komunikasi Universitas Hindu Indonesia, 2018

Publication

<1 %

47

amitofo.wordpress.com

Internet Source

<1 %

anwarmyla.blogspot.com

48

Internet Source

<1 %

49

journal.unilak.ac.id

Internet Source

<1 %

50

prasastiaditya.blogspot.com

Internet Source

<1 %

51

repository.iainkudus.ac.id

Internet Source

<1 %

52

wamafmablogspotcom.blogspot.com

Internet Source

<1 %

53

www.biologiedukasi.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off