

# Optimalisasi pembelajaran IPA/Fisika terintegrasi dengan visualisasi isyarat ilmiah Qs. al-A'raf ayat 54

Muslimah Susilayati, Moh. Toifur & Dwi Sulisworo

Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

*muslimahsm@gmail.com*

DOI: 10.18326/attarbiyah.v27.78-94

## Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi isyarat ilmiah yang terdapat pada QS. Al-A'raf ayat 54, dan software yang dapat digunakan untuk memvisualisasikannya. Data dikumpulkan melalui studi literatur dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada QS. Al-A'raf ayat 54, terdapat penggalan ayat: *يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ* : Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat. Penggalan ayat tersebut dapat dibaca *takhfif* yakni *yughshi* dan dibaca *tasydid*, yakni *yughashshi*. Penggalan ayat tersebut diartikan keduanya itu saling menutupi yang lain silih - berganti (yang mengikutinya) masing-masing di antara keduanya itu mengikuti yang lainnya dengan cepat. Pada penggalan ayat tersebut mengandung isyarat ilmiah tentang rotasi yang dapat diindera dengan adanya gerak semu harian matahari, bertambah dan berkurangnya intensitas cahaya matahari di bumi ketika tengah malam, fajar *kadzib* (zodiacal light), fajar *shadiq* (twilight), pagi, siang, tengah hari, sore, senja, dan malam. Peristiwa rotasi tersebut dapat divisualisasikan dengan animasi menggunakan software Microsoft excel, Microsoft powerpoint, Macromedia flash, Phet, dan Modellus. Dengan demikian pembelajaran IPA/Fisika yang terintegrasi menjadi lebih optimal.

*This study aims to identify scientific cues found in Qs. al-A'raf verse 54, and software that can be used to visualize it. Data obtained through literature studies with descriptive analysis. The results showed that in Qs. al-A'raf verse 54, there is a fragment of the verse: يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ (translated: He closed the night to noon). The fragment of the verse can be read takhfif i.e. yughshi, (read tasydid:*

*yughashshi). The fragment of the verse means that both of them cover each other one another - alternately (which follows) each of them follows the other quickly. In the verse contains scientific signals about the rotation and revolution of the earth that can be sensed by the daily pseudo motion of the sun, increasing and decreasing the intensity of sunlight on earth at midnight, dawn of kadzib (zodiacal light), dawn of shadiq (twilight), morning, afternoon, midday, evening, dusk and night. Rotation and revolution events can be visualized with animations using Microsoft Excel software, Microsoft Powerpoint, Macromedia Flash, Phet, and Modellus. Thus integrated science learning becomes more optimal.*

**Kata kunci:** isyarat ilmiah, IPA/Fisika terintegrasi, optimalisasi pembelajaran, visualisasi

## **Pendahuluan**

Pembelajaran yang terintegrasi diharapkan menjadi jawaban implementasi kurikulum 2013 dengan empat aspek beriringan dan saling mengkait. Keempat aspek tersebut diantara spiritual, sosial, pengetahuan, dan ketrampilan. Implementasi kurikulum 2013 dengan baik diharapkan dapat membentuk dan mempersiapkan peserta didik yang kuat secara teori serta memiliki ketrampilan dan karakter positif sesuai norma agama, bangsa, dan masyarakat (Sariono, 2013). Studi pendahuluan yang dilakukan kepada 120 mahasiswa Jurusan Pendidikan IPA di Jawa Tengah menunjukkan bahwa sebagian besar mata kuliah yang diajarkan lebih menekankan aspek kognitif dan psikomotorik. Hal ini dapat dikarenakan pembelajaran yang disajikan tidak didasarkan pada isyarat ilmiah yang terdapat pada ayat-ayat qauniyah (alam semesta) dan ayat-ayat qauliyah (al-Qur'an). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan isyarat ilmiah pada QS. Al-A'raaf ayat 54 yang dapat digunakan sebagai

alternatif bahan ajar IPA/Fisika. Selain itu, perkembangan teknologi yang begitu pesat meniscayakan guru dan calon guru untuk menggunakan teknologi yang dapat meningkatkan optimalisasi pembelajarannya. Maka diperlukan mapping software yang dapat digunakan untuk membuat animasi isyarat ilmiah pada QS. Al-A'raaf ayat 54.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian pustaka (*library research*) sehingga data diperoleh dari bahan-bahan tertulis yang telah dipersiapkan. Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif dan kritis-analisis dengan teknik berpikir induktif. Pembahasan terhadap kata/frasa pada penggalan ayat yang dikaji dilakukan secara material dengan studi ortopraksi melalui beberapa langkah. Pertama-tama peneliti menentukan kata/frasa yang akan dibahas kemudian membahasnya secara kebahasaan dan dikaitkan dengan realitas sosial-keilmuan. Hasil akhirnya berupa isyarat ilmiah yang merupakan alternatif deskripsi makna *hissi* sebuah kata/frasa:

... يُغْشَى الْيَلَّ النَّهَارَ ... dari penggalan ayat QS. Al-A'raf ayat 54 perspektif IPA/Fisika. Peneliti kemudian memberikan rekomendasi alternatif software/program komputer yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan isyarat ilmiah tersebut.

## Konseptualisasi Hasil Penelitian

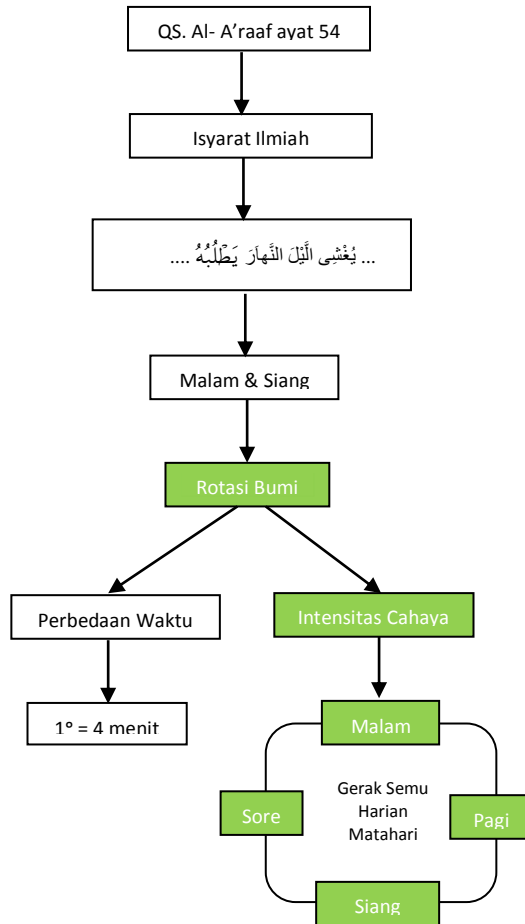
Isyarat ilmiah yang terdapat pada Q.S. al-A'raf ayat 54 merupakan basis optimalisasi pembelajaran IPA yang terintegrasi. Isyarat ilmiah tersebut terdapat pada penggalan ayat:

... يُغْشَى اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ ...

Artinya: “...Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat...”).

Pada tafsir Jalalain dijelaskan lebih mendalam mengenai maksud fenomena pergantian siang dan malam dari ayat tersebut. Pada penggalan ayat tersebut (Dia menutupkan malam kepada siang) dapat dibaca *takhfif* yakni *yughshi* dan dibaca *tasydid*, yakni *yughashshi*, diartikan keduanya itu saling menutupi yang lain silih - berganti, (yang mengikutinya) masing-masing di antara keduanya itu mengikuti yang lainnya dengan cepat ([id.noblequran.org](http://id.noblequran.org)).

Proses secara material yang terjadi pada fenomena pergantian siang dan malam pada penggalan ayat tersebut dapat dijelaskan melalui perspektif IPA (fisika, biologi, dan kimia). Secara fisika, pergantian siang dan malam merupakan pengaruh adanya rotasi yang diperintahkan Allah khususnya kepada bumi-matahari sebagai makhluk yang tunduk pada perintah penciptanya. Rotasi dapat didefinisikan sebagai perputaran bumi pada porosnya. Proses ini merupakan hukum Allah, dengan kala rotasi sebesar 24 jam.



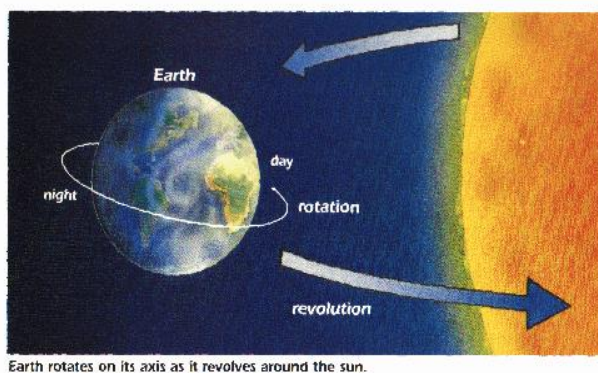
Gambar 1. Konten visualisasi Isyarat Ilmiah pada QS. Al-A'raf ayat 54

Rotasi dapat dipahami sebagai “cara” Allah mengatur intensitas dan memberikan cahaya bagi makhluknya yang berada di bumi. Fenomena yang dapat kita amati secara langsung adalah adanya pergantian siang dan malam, gerak semu harian matahari, fajar dan senja, *sunrise* dan *sunset*. Oleh karena itu, informasi singkat mengenai fenomena tersebut peneliti sajikan sebagai data deakriptif dari berbagai literatur agar diperoleh

gambaran yang lebih jelas. Isyarat ilmiah mengenai pergantian siang dan malam tersebut juga dijelaskan dalam beberapa ayat lainnya, antara lain pada QS. Yasin ayat 40, QS. al-Hadid ayat 6, QS. Zumar ayat 5, QS. al-Anbiya' ayat 31 dan QS. an-Nur ayat 44.

### Rotasi Bumi

Bumi berotasi membentuk sudut  $23,5^{\circ}$  (miring) dengan kecepatan 0,5 km/detik (يَطْلُبُهُ - dengan cepat) dari arah barat ke timur dan periode rotasi, 1 kala rotasinya 23 jam 56 menit 4,09 detik, dibulatkan menjadi 24 jam. Proses rotasi bumi dapat diamati pada gambar 2. Rotasi bumi menyebabkan terjadinya pergantian siang dan malam, gerak semu harian matahari, perbedaan waktu diberbagai tempat di bumi, perbedaan percepatan gravitasi bumi, dan pembelokan arah arus laut. Pengaruh yang terkait dengan tema cahaya secara langsung adalah pergantian siang dan malam, dan gerak semu harian matahari dan benda langit. Sedangkan perbedaan waktu terkait secara tidak langsung dengan tema cahaya.



Gambar 2. Rotasi dan revolusi bumi

### **Pergantian siang dan malam**

Pada gambar 3 membuktikan bahwa betapa menakjubkan fenomena antara siang dan malam. Foto tersebut diambil oleh beberapa Satelit Wahana Luar Angkasa Amerika Serikat, NASA. Foto tersebut diambil tepat di atas Benua Afrika bagian Utara dan Eropa. Pada foto tersebut terlihat lampu-lampu yang masih menyala di bagian bumi yang gelap (malam) dan sebagian lainnya terlihat bumi telah terang. Fenomena yang sangat menakjubkan, seakan ada garis lembut yang memisahkan siang dan malam di batas antara keduanya.

Fenomena ini terjadi karena perputaran bumi pada porosnya yang menyebabkan sebagian bumi terkena cahaya matahari (siang) dan sebagian lagi tidak terkena cahaya matahari (malam). Dalam satu hari setiap bagian di bumi rata-rata mendapatkan sinar matahari selama 12 jam dan sisanya gelap malam. Karena rotasi bumi miring 23,5 derajat maka di bagian kutub terkadang mengalami siang yang lebih lama daripada malamnya atau sebaliknya. Ketika malam hari kita dapat melihat keindahan bintang-bintang dan bulan di langit karena tidak adanya cahaya matahari. Ketika siang hari kita dapat melihat dengan jelas benda-benda di bumi sehingga dapat beraktivitas dan bekerja dengan produktif. Malam hari dapat kita gunakan untuk beristirahat, merencanakan dan mempersiapkan aktivitas untuk esok hari.



Gambar 3. Foto siang dan malam dari satelit NASA

### Eksperimen pergantian siang-malam (Rotasi)

Untuk memperjelas proses tersebut maka dapat dilakukan dengan eksperimen menggunakan alat-alat yang sangat sederhana, yaitu: bola/globe (sebagai bumi) dan lampu senter (sebagai matahari). Pegang bola dengan tangan kiri, nyalakan senter sejajar kearah bola tersebut (dengan tangan kanan).



Gambar 4. Eksperimen rotasi bumi

Perumpamaan siang adalah bagian bumi yang terkena sinar senter dan sebaliknya malam adalah bagian bola yang tidak terkena sinar dari senter. Pergantian siang dan malam di setiap bagian bola dapat terjadi ketika bola diputar pada porosnya sedangkan senter tetap diam pada posisi on/menyalakan.



### **Gerak semu harian matahari**

Pergantian siang dan malam tersebut ditandai dengan gerak semu harian matahari yaitu fenomena alam seolah-olah terbit di timur dan tenggelam di barat. Disebut gerak semu karena sebenarnya pada fenomena alam ini, seolah-olah matahari mengelilingi bumi dengan terbit di timur dan tenggelam di barat (semu/tidak sebenarnya). Tetapi sebenarnya bumi yang mengelilingi matahari dengan berotasi dari barat ke timur. Gerak semu ini terjadi karena jarak pengamat yang jauh dari matahari dan lebih dekat dengan bumi, sehingga seolah-olah bumi diam dan matahari bergerak mengelilingi bumi. Pada proses ini juga terdapat fenomena yang disebut *sunrise* dan *sunset*.

Secara tidak langsung, perubahan intensitas cahaya matahari yang sampai ke bumi, terdapat fenomena alam yang terkait dengan waktu pagi, siang dan sore. Fenomena ketika pagi menjelang cahaya akan semakin terang dan ketika sore menjelang maka cahaya akan semakin berkurang dan kemudian hilang. Berikut sekilas penjelasan tentang keterkaitan waktu dengan intensitas cahaya matahari yang sampai ke bumi pada fenomena pergantian malam dan siang.

### **Fajar dan senja**

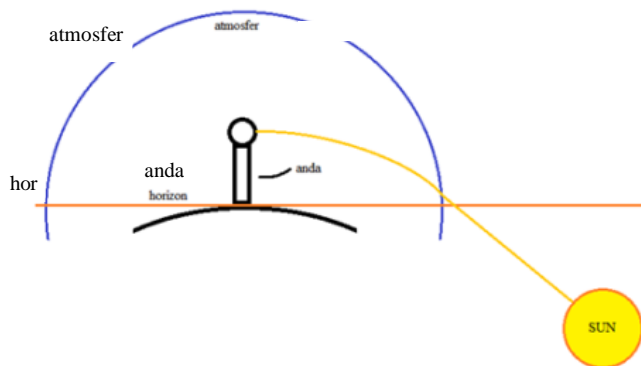
Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) versi *online*, fajar adalah cahaya kemerah-merahan di langit sebelah timur menjelang matahari terbit. Ada dua macam fajar, yaitu fajar kadzib/*zodiacal ligh*t dan fajar shadiq/*twilight*.

### Fajar kadzib/*zodiacal light*

Fajar kadzib/kizib adalah cahaya kemerah-merahan yang tampak beberapa saat, kemudian menghilang sehingga disebut fajar bohong/bukanlah fajar yang sebenarnya sebagaimana terlihat pada gambar 5. Fajar kadzib terjadi karena partikel debu dalam tatasurya memantulkan cahaya matahari dan sampai ke pengamat sebagaimana ilustrasi pada gambar 6.



Gambar 5. Fajar Kadzib / *zodiacal light*



Gambar 6. Ilustrasi terjadinya *zodiacal light*

Cahaya matahari yang memasuki atmosfer akan dihamburkan oleh partikel udara di atmosfer. Hal ini dapat dijelaskan dengan persamaan  $p = p_0 + \rho gh$ , konsentrasi udara semakin mengecil dari permukaan bumi

sampai ke atmosfer. Karena perbedaan konsentrasi ini maka terjadi perbedaan indeks bias yang mengakibatkan cahaya matahari yang masuk cenderung dibelokkan.

### **Fajar *shadiq/twilight***

Fajar *shadiq* dikenal dengan istilah *twilight*, yaitu fajar yang sebenarnya, keadaan dalam hari ketika cahaya kemerah-merahan tampak di langit sebelah timur memanjang dari utara ke selatan memancar secara horizontal pada garis cakrawala, garis yang seolah memisahkan bumi dan langit pada dua warna kontras / perpaduan dua warna sebagaimana terlihat pada gambar 7.

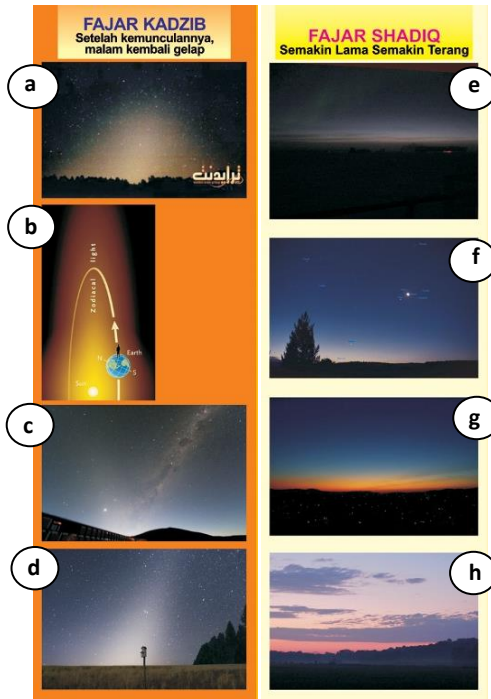


Gambar 7. Fajar *Shadiq/twilight*

### **Membedakan fajar**

Pada saat fajar *kadzib*, cahayanya memanjang dari timur ke barat sedangkan ketika fajar *shadiq*, cahayanya memanjang dari utara ke selatan. Saat ini, fajar *kadzib* dan fajar *shadiq* dapat lebih mudah diketahui dengan mengukur kecerahan langit menggunakan alat yang bernama *Sky Quality*

Meter (SQM). SQM merupakan alat yang relatif murah, ringan dan berukuran saku (Adam, dkk, 2012).



Gambar 8. Perbedaan fajar kadzib dan fajar shadiq

Fenomena fajar ini juga dijelaskan al-Biruni dalam kitab al-Qanun al-Mas'udi dalam Atmanto, Nugroho Eko, 2012. Bahwa sinar matahari dapat menembus ke seluruh ruang udara di seputar bola bumi (atmosfer). Namun, ruang di belakang bumi yang berbentuk kerucut tidak dapat ditembus. Cahaya matahari melintasi debu-debu yang terlepas dari bumi (atmosfer) sehingga nampak jelas di kegelapan.

Pada waktu matahari makin mendekati terbit di ufuk (dari bawah) dan kecondongan bayangan semakin mendekat ke arah kita, maka makin

dekat pula pancaran sinarnya yang mengelilingi bumi. Dan dengan bantuan debu-debu pada angin-angin bumi (atmosfer) yang terletak di dekat ayangan menjadi bercahaya dan semakin terang. Kita temukan warna debu-debu ini secara keseluruhan, dalam hal ini bagian bawah yang menghadap kitalah yang bersinar. Inilah yang disebut fajar pagi (Atmanto, 2012).

Pada gambar 8 menunjukkan perbedaan kedua jenis fajar yang dapat kita lihat secara kasat mata. Fajar kadzib terjadi seperti a-b-c-d, sedangkan fajar shadiq terlihat seperti urutan gambar e-f-g-h. Dalam Islam, fajar *kadzib* menandai waktu imsak, sedangkan fajar *shadiq* menandai masuknya waktu subuh.

## Senja

Senja adalah masa setelah terbenamnya matahari. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) versi *online*, senja adalah waktu (hari) setengah gelap sesudah matahari terbenam.



Gambar 9. Senja

Ketika piringan matahari secara keseluruhan telah hilang dari cakrawala. Senja dimulai setelah matahari tenggelam saat cahaya masih terlihat di langit hingga cahaya merah (*syafaq*) benar-benar hilang (saat datangnya malam). Jika bagian yang berada di bawah (bagian no.2) telah terlihat hitam (gelap) secara merata, maka sudah masuk waktu maghrib. Adapun awal waktu isya' adalah setelah hilangnya warna kemerah-merahan di langit.

### ***Sunrise dan sunset***

*Sunrise* (matahari terbit) adalah peristiwa dimana sisi teratas matahari muncul di atas horizon di timur (seperti terlihat pada gambar 10). Sedangkan *sunset* (matahari terbenam) adalah peristiwa dimana matahari menghilang di bawah cakrawala di sebelah barat (seperti terlihat pada gambar 11). Adanya fenomena matahari terbit ini mengakhiri fenomena fajar shadiq, sedangkan fenomena sunset mengawali peristiwa senja.



**Gambar 10. Matahari terbit**



**Gambar 11. Panorama matahari terbenam**

Matahari terbit dan tenggelam merupakan fenomena yang terjadi setiap hari namun sangat indah dan mempesona untuk diamati. Selain menjelaskan fenomena pergantian siang dalam, peristiwa ini juga memiliki nilai lebih dalam dunia fotografi. Ada beberapa teknik fotografi yang perlu dipelajari untuk mengabadikan tanda-tanda kebesaran Allah tersebut. Dalam fisika, peristiwa tersebut juga terkait dengan teori *raylight* dan *twilight*. Demikian fenomena pergantian siang dan malam yang dapat diindra secara langsung.

### **Software visualisasi isyarat ilmiah**

Pengamatan secara langsung terkadang memiliki keterbatasan, tidak fleksibel dan tidak efisien dalam pembelajaran. Penggunaan software dapat membantu mengatasi beberapa keterbatasan tersebut sehingga pembelajaran menjadi lebih optimal. Beberapa software yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan isyarat ilmiah pada penggalan QS. Al-A'raaf ayat 54 tersebut diantaranya Microsoft excel, Microsoft powerpoint,

Macromedia flash, Phet, dan Modellus. Software ini dapat digunakan untuk membuat animasi sehingga berbagai peristiwa alam yang terkait dengan rotasi bumi tersebut dapat dibawa ke dalam kelas dengan mudah dan menarik. Penggunaan teknologi multimedia dapat memberikan tanggapan positif dari siswa karena pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, jelas, praktis dan efektif. Dengan demikian dapat meningkatkan pemahaman konsep sehingga pembelajaran menjadi lebih optimal (Prasetyo, 2014).

### Simpulan

Hasil studi ortopraksi secara material, Q.S al-A'raaf ayat 54 tersebut memuat isyarat ilmiah mengenai cara Allah memberikan cahaya kepada langit dan bumi (yang dapat kita indera dengan pergantian siang dan malam) sebagian telah dijelaskan pada penggalan ayat: **يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ** - **يُغْشِي** - Dia menutupkan, **اللَّيْلَ** - malam, **النَّهَارَ** - kepada siang, bisa dibaca takhfif yakni yughsyii dan dibaca tasydid, yakni yughasysyii, artinya keduanya itu saling menutupi yang lain silih-berganti keduanya itu mengikuti yang lainnya dapat kita amati dengan jelas tanda-tanda kebesaran Allah tersebut pada fenomena fajar - *sunrise* - *sunset* - senja - malam - fajar - *sunrise* - *sunset* - senja - dan seterusnya berganti setiap hari - **يَطْلُبُهُ** - dengan cepat, yakni melalui proses rotasi bumi yang bergerak dengan kecepatan 0,5 km/detik.

Software yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan isyarat ilmiah tersebut diantaranya Microsof excel, Microsoft powerpoint,



Macromedia flash, Phet, dan Modellus. Dengan memanfaatkan software tersebut, visualisasi isyarat ilmiah pada Qs. al-A'raaf ayat 54 tersebut dalam pembelajaran IPA/Fisika menjadi lebih optimal.

## Referensi

- Adam, dkk. (2012). "Menentukan waktu shalat subuh di Cileunyi Bandung dengan menggunakan Sky Quality Meter." Bandung: Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.
- Prasetyo, H. (2014). "Peranan teknologi multimedia dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran Biologi siswa kelas XII IPA SMA al-Azhar pondok labu." Jakarta: Universitas Paramadina.
- Atmanto, N. E. (2012). Relevansi konsep fajar dan senja dalam kitab al-Qanun al-Mas'udi bagi penetapan waktu sholat isya' dan subuh. *Jurnal Analisa*, 19: 95-105.
- Sariono. (2013). Kurikukum 2013: Kurikulum Generasi Emas. *Dinas Pendidikan Kota Surabaya*, 1-9.