REAL: Journal of Religion Education Accounting and Law

Vol. 2 No. 1 Maret 2025

Cahaya Dalam Islam dan Fisika: Dari Ayat Cahaya Hingga Teori Elektromagnetik

Ade Ayu Lestari[1] M Fadly[2] Nadyne Zarlyza[3] Novia[4] Putri Najwa Sabrina Nst[5] Septya Yulandari[6] Rizki Salsabila Batubara[7] Ramadhan Saleh Lubis[8]

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia[1,2,3,4,5,6,7,8]

Email: adeayulestari561@gmail.com[1] m.fadlyy27@gmail.com[2] nadyne.4233121019@mhs.unimed.ac.id[3] noviavia439@gmail.com[4] putrinajwa.4233121018@mhs.unimed.ac.id[5] septyayulandari@gmail.com[6] rizkisalsabila220704@gmail.com[7]

Abstrak

Artikel ini mengeksplorasi konsep cahaya dari dua perspektif yang berbeda namun saling melengkapi: sudut pandang ilmiah dan perspektif Al-Qur'an. Dalam sains, cahaya dipahami sebagai kuantitas fisik fundamental yang memiliki kecepatan tertinggi di alam semesta, menjadi konstanta penting dalam berbagai teori dan perhitungan. Pemahaman ilmiah tentang cahaya telah berkembang secara signifikan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan peradaban manusia, dari teori partikel hingga konsep dualisme gelombang-partikel. Sifat dualistik cahaya ini telah memungkinkan pengembangan teknologi transformatif, seperti laser, serat optik, dan sel surya, yang berdampak luas pada kehidupan modern. Sementara itu, Al-Qur'an memandang cahaya sebagai sesuatu yang lebih dari sekadar fenomena fisik. Dalam konteks spiritual, cahaya sering kali diasosiasikan dengan petunjuk, kebijaksanaan, dan kebenaran. Al-Qur'an menyebutkan bahwa cahaya dapat menjadi penuntun bagi manusia menuju jalan yang lurus dan memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang eksistensi. Lebih lanjut, Al-Qur'an menyatakan bahwa cahaya hakiki berasal dari Allah SWT, yang diberikan kepada siapa pun yang dikehendaki-Nya sebagai rahmat dan hidayah. Dengan demikian, artikel ini bertujuan untuk menjembatani pemahaman ilmiah dan spiritual tentang cahaya, menyoroti bagaimana kedua perspektif tersebut dapat memberikan wawasan yang berharga tentang peran dan makna cahaya dalam kehidupan kita.

Kata Kunci: Cahaya, Gelombang, Partikel, Dualisme, Al-Qur'an, Hidayah, Sains, Teknologi

Abstract

This article explores the concept of light from two different but complementary perspectives: the scientific and the Qur'anic perspectives. In science, light is understood as a fundamental physical quantity that has the highest speed in the universe, being an important constant in various theories and calculations. The scientific understanding of light has evolved significantly along with the progress of science and human civilization, from particle theory to the concept of wave-particle dualism. This dualistic nature of light has enabled the development of transformative technologies, such as lasers, fiber optics, and solar cells, which have had a profound impact on modern life. Meanwhile, the Qur'an views light as something more than a physical phenomenon. In a spiritual context, light is often associated with guidance, wisdom, and truth. The Qur'an states that light can guide humans to the straight path and provide a deeper understanding of existence. Furthermore, the Qur'an states that true light comes from Allah SWT, which is given to whomever He wills as a mercy and guidance. Therefore, this article aims to bridge the scientific and spiritual understanding of light, highlighting how both perspectives can provide valuable insights into the role and meaning of light in our lives.

Keywords: *Light, Wave, Particle, Dualism, Qur'an, Guidance, Science, Technology*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Cahaya memiliki peran fundamental dalam kehidupan dan ilmu pengetahuan, baik dalam perspektif Islam maupun sains. Dalam Al-Qur’an, cahaya bukan hanya fenomena fisik, tetapi

juga memiliki makna spiritual sebagai petunjuk kebenaran. Surat An-Nur ayat 35 menggambarkan Allah sebagai sumber cahaya langit dan bumi, yang memberikan petunjuk kepada makhluk-Nya. Di sisi lain, dalam fisika, cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang menjadi dasar berbagai fenomena alam dan teknologi modern, seperti optik, komunikasi, dan energi. Cristian Huygens (1629-1695), mengemukakan bahwa pada dasarnya cahaya sama dengan bunyi, dan berupa gelombang, perbedaannya hanya pada panjang gelombang dan frekuensinya. Dalam teori Huygens ini peristiwa pemantulan, pembiasan, interferensi, maupun difraksi cahaya dapat dijelaskan secara tepat, namun belum dapat memberi penjelasan yang gamblang mengenai sifat cahaya merambat lurus. Percobaan James ClerkMaxwell (1831-1879), dengan teori elektromagnetiknya menyatakan bahwa cepat rambat gelombang elektromagnetik sama dengan cepat rambat cahaya, yaitu 300.000 km/detik. Albert Michelson dan James Morley (1887), membuat mesin untuk menguji teori Maxwell, menyimpulkan bahwa kecepatan gelombang cahaya adalah tetap.

Gelombang cahaya diyakini sebagai gelombang elektromagnetik, yaitu kombinasi medan listrik dan medan magnet yang berosilasi dan merambat lewat ruang dan membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain. Maxwell juga berkesimpulan bahwa cahaya merupakan salah satu bentuk radiasi elektromagnetik. Hal ini didukung oleh Heinrich Rudolph Hertz (1857-1894) yang membuktikan bahwa gelombang elektromagnetik merupakan gelombang transversal, sesuai dengan kenyataan bahwa cahaya dapat menunjukkan gejala polarisasi. Peter Zeeman (1852-1943), menunjukkan bahwa medan magnet yang sangat kuat dapat berpengaruh terhadap berkas cahaya. Percobaan yang dilakukan oleh Stark (1874-1957) menyimpulkan bahwa medan listrik yang sangat kuat juga dapat mempengaruhi berkas cahaya (Lajnah, 2012). Sejarah perkembangan teori cahaya dalam fisika telah mengalami berbagai perubahan, mulai dari teori partikel oleh Newton, teori gelombang oleh Huygens, hingga konsep dualisme cahaya sebagai gelombang dan partikel dalam teori kuantum. Sains terus mengungkap sifat cahaya yang semakin kompleks, sementara dalam perspektif Islam, cahaya tetap menjadi simbol kebenaran dan petunjuk ilahi. Salah satu manfaat cahaya dari Al Qur'an adalah yang terdapat pada surah Al Baqarah ayat 17 yang berbunyi.

مَثَلُهُمْ كَمَثَلِ الَّذِي اسْتَوْقَدَ نَارًا فَلَمَّا أَضَاءَتْ مَا حَوْلَهُ ذَهَبَ اللَّهُ بِنُورِهِمْ وَتَرَكَهُمْ فِي ظُلُمَاتٍ لَّا يُبْصِرُونَ

Terjemahnya: *"Perumpamaan mereka adalah seperti orang yang menyalakan apil261, maka setelah api itu menerangi sekelilingnya Allah hilangkan cahaya (yang menyinari) mereka, dan membiarkan mereka dalam kegelapan, tidak dapat melihat. (QS: Al Baqarah:17)"*

Manfaat terbesar cahaya berdasarkan ayat di atas adalah cahaya mampu membuat manusia dan makhluk hidup lainnya yang bermata dapat melihat karena adanya cahaya. Pada malam hari, saat matahari telah terbenam, atau tidak adalagi cahaya yang menyinari Bumi. Maka Bumi akan gelap gulita dan manusia tidak akan dapat melihat. Inilah yang mendasari juga perkembangan pembuatan lampu, sebagai sumber cahaya pengganti matahari agar dapat melihat sehingga aktivitasnya dapat dilaksanakan dengan sebaik mungkin. Cahaya terdiri atas medan listrik dan medan magnetik yang berosilasi dengan sangat cepat, yaitu pada orde 1014 hertz. Kedua medan ini merambat seperti gelombang pada kecepatan yang sangat tinggi. Gelombang elektromagnetik cahaya terdiri atas medan listrik dan medan magnetik yang berosilasi dengan sangat cepat, yaitu pada orde 1014 hertz. Kedua medan ini merambat seperti gelombang pada kecepatan yang sangat tinggi. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji cahaya dari dua sudut pandang, yaitu Islam dan fisika, dengan menelusuri konsep cahaya dalam Al-Qur'an serta perkembangannya dalam teori elektromagnetik modern. Kajian ini diharapkan dapat

memberikan pemahaman yang lebih luas tentang bagaimana cahaya berperan dalam kehidupan dan ilmu pengetahuan, serta menghubungkan konsep spiritual dan ilmiah secara harmonis.

METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kepustakaan. Bahan-bahan referensi yang digunakan berasal dari sumber data sekunder seperti buku, artikel ilmiah, laman web, dan sumber relevan lainnya. Data yang terkumpul dianalisis melalui tahapan *check*, *re-check*, dan *cross-check* antar dokumen untuk menghasilkan data yang valid. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dengan analisis teks framing pada media cetak dan online. Teknik *purposive sampling* digunakan dalam menentukan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu melalui observasi data online, merujuk pada artikel jurnal, *repository*, pemberitaan media massa, media sosial, dan semua sumber yang dapat diakses secara online. Analisis data dilakukan dengan mencari dan menyusun data secara sistematis dari hasil studi pustaka, mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih yang penting, dan membuat kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang menjadi sumber kehidupan di bumi dan di seluruh alam semesta. Tanpa cahaya, tidak ada kehidupan karena cahaya merupakan prasyarat/kebutuhan bagi proses fotosintesis pada tumbuhan. Ketika fotosintesis berhenti, tanaman mati. Ketika tumbuhan mati, hewan dan manusia juga ikut mati. Dengan cahaya, manusia bisa melihat, belajar, mengembangkan ilmu pengetahuan, menggunakan instrumen, mengukur jarak antar benda langit, mengukur kedalaman lautan, bahkan menemukan bendabenda yang tersembunyi di alam semesta yang luas ini. Dengan menggunakan cahaya, kita dapat melihat isi perut manusia, bayi dalam kandungan, keadaan otak di kepala, patah tulang, struktur atom benda padat, bahkan benda kecil seperti sel dan bakteri objek menit. Untuk keperluan komunikasi, dengan menggunakan sinyal optik melalui serat optik, ribuan atau 4,444 juta informasi dapat ditransmisikan dengan kecepatan sangat tinggi, memungkinkan pesan diterima di seluruh dunia setiap detiknya. Fiber memungkinkan Anda berkomunikasi dengan melihat langsung ke, bahkan dalam jarak yang sangat jauh. Komputer berbasis gelombang cahaya telah dikembangkan berdasarkan pengoperasian komputer kuantum (komputer fotonik). Komputer fotonik ini mentransmisikan sinyal sebesar foton (gelombang cahaya), sehingga menghasilkan kecepatan akses yang lebih cepat. Selama cahaya tidak berasal dari satu sumber, sinar cahaya tidak saling mengganggu, sinar cahaya ditransmisikan melalui serat optik yang lebih ringan, dan data dapat disimpan dalam tiga dimensi dalam media dengan ketebalan di atas urutan mikrometer. Peningkatan kapasitas akan lebih besar. Cahaya selalu bergerak, tidak pernah diam, dan tidak memerlukan bahan perantara untuk merambat melalui ruang hampa. Cahaya ini berasal dari Tuhan dan diberikan kepada alam semesta, termasuk manusia. Dalam Al-Qur'an ayat ke-35 surat al-Nur, Allah berfirman yang artinya:

اَللّٰهُ نُوْرُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۗ مَثَلُ نُوْرِهٖ كَمِشْكٰوةٍ فِيْهَا مِصْبَاحٌۗ اَلْمِصْبَاحُ
فِيْ زُجَاجَةٍۗ اَلزُّجَاجَةُ كَاَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُّوْقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُّبٰرَكَةٍ زَيْتُوْنَةٍ لَّا
شَرْقِيَّةٍ وَّلَا غَرْبِيَّةٍۙ يَّكَادُ زَيْتُهَا يُضِيْۤءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌۗ نُوْرٌ عَلٰى نُوْرٍۗ يَهْدِى اللّٰهُ
لِنُوْرِهٖ مَنْ يَّشَاۤءُۗ وَيَضْرِبُ اللّٰهُ الْاَمْثَالَ لِلنَّاسِۗ وَاللّٰهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيْمٌ ﴿٣٥﴾

"Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalatnnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidakpula di sebelah barat(nya) yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh apt. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu".

Dari ayat ini begitu pentingnya cahaya sehingga digunakan sebagai nama sebuah ayat (An Nur) dan cahaya itu datangnya dari Allah yang dapat memberi petunjuk kepada alam semesta termasuk yang ada di dalamnya dan sebagai sumber utama dari cahaya.

Pembahasan

Secara fisik cahaya dapat berasal dari matahari, api, lampu dan benda-benda berpijar lainnya. (Dia-lahyang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagiperjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun danperhitungan (waktu). Allah tidakmenciptakanyangdemikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui (Q.S. Yunus: 5). Cahaya adalah gelombang yang memindahkan tenaga tanpa perambatan massa, seperti halnya bunyi. Bunyi merupakan getaran unsur-unsur udara di bawah pengaruh kakas-kakas mekanis, sifat-sifatnya hanyalah konsekuensi hukum-hukum mekanika yang diterapkan pada unsur-unsur itu. Cahaya bukanlah getaran dari zat materi apapun dan sifat sifatnya tidak dapat diturunkan dari mekanika. Cahaya adalah fenomena yang berbeda secara mendasar yang tidak punya basis di dalam mekanika. Namun demikian, cahaya tetap memiliki sifat-sifat umum gelombang.

Dualisme Gelombang-Partikel Cahaya

Cahaya memiliki sifat dualisme, yaitu dapat berperilaku sebagai gelombang dan partikel. Pada abad ke-17, Christian Huygens mengemukakan teori gelombang cahaya yang menyatakan bahwa cahaya dipancarkan ke segala arah sebagai gelombang. Teori ini menjelaskan fenomena interferensi dan polarisasi cahaya. Namun, teori ini memiliki kelemahan karena gelombang memerlukan medium untuk merambat. Sementara itu, Isaac Newton mengemukakan teori partikel yang menyatakan bahwa cahaya terdiri dari partikel-partikel kecil yang memancar dari sumbernya. Teori ini dapat menjelaskan pemantulan cahaya, tetapi tidak dapat menjelaskan pembiasan dengan baik. *(Christian Huygens & Isaac Newton)*

1. Teori Elektromagnetik Cahaya. Pada abad ke-19, James Clerk Maxwell mengemukakan teori elektromagnetik yang menyatakan bahwa cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang tidak memerlukan medium untuk merambat. Teori ini didukung oleh percobaan Faraday yang menunjukkan bahwa cahaya dapat dipengaruhi oleh medan magnet. Penemuan Frank Hertz tentang sinar-X, gelombang mikro, dan sinar gamma semakin memperkuat teori elektromagnetik cahaya. Teori ini menjadi landasan bagi pemahaman modern tentang cahaya sebagai bagian dari spektrum elektromagnetik. *(James Clerk Maxwell & Michael Faraday)*
2. Implikasi Sifat Cahaya dalam Kehidupan. Sifat pemantulan dan pembiasan cahaya memungkinkan kita untuk melihat benda. Cahaya yang dipantulkan oleh benda masuk ke mata, diatur oleh pupil, dan dibiaskan oleh lensa mata untuk membentuk bayangan pada retina. Bayangan ini kemudian diubah menjadi sinyal listrik dan dikirim ke otak untuk diinterpretasikan. Pemanfaatan alat-alat optik seperti teleskop dan mikroskop juga

didasarkan pada sifat pembiasan cahaya untuk memperbesar bayangan benda-benda langit atau mikroorganisme. *(Tiara Rifia Carmila & Ganjar Eka Subakti)*

3. Interaksi Cahaya dengan Materi. Cahaya dapat berinteraksi dengan materi melalui berbagai cara, termasuk pemantulan, pembiasan, penyerapan, dan transmisi. Pemantulan cahaya memungkinkan kita untuk melihat benda-benda di sekitar kita. Pembiasan cahaya terjadi ketika cahaya melewati medium yang berbeda, menyebabkan perubahan arah rambatan. Penyerapan cahaya terjadi ketika energi cahaya diserap oleh atom atau molekul dalam materi. Transmisi cahaya terjadi ketika cahaya melewati materi tanpa diserap. Interaksi cahaya dengan materi mendasari banyak aplikasi teknologi, seperti lensa, prisma, dan panel surya. *(Tiara Rifia Carmila & Ganjar Eka Subakti)*
4. Aplikasi Teknologi Cahaya. Pemahaman tentang sifat-sifat cahaya telah membawa pada pengembangan berbagai teknologi canggih. Serat optik menggunakan prinsip pemantulan internal total untuk mengirimkan data dengan kecepatan tinggi. Laser menggunakan prinsip emisi terstimulasi untuk menghasilkan cahaya yang sangat terfokus dan koheren. Holografi menggunakan prinsip interferensi cahaya untuk merekam dan merekonstruksi gambar tiga dimensi. Teknologi pencitraan medis seperti sinar-X dan MRI menggunakan interaksi cahaya (atau gelombang elektromagnetik) dengan tubuh manusia untuk menghasilkan gambar organ dan jaringan internal. *(Tiara Rifia Carmila & Ganjar Eka Subakti)*

KESIMPULAN

Cahaya, sebagai esensi kehidupan, menawarkan dua dimensi pemahaman yang saling melengkapi: ilmiah dan spiritual. Secara ilmiah, cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang memungkinkan kita melihat, berinteraksi dengan teknologi, dan memahami alam semesta. Lebih dari itu, cahaya adalah energi yang memungkinkan fotosintesis, proses vital bagi keberlangsungan ekosistem. Sementara itu, dalam ranah spiritual, cahaya menjelma sebagai simbol kehadiran ilahi, petunjuk moral, dan pencerahan batin dalam berbagai agama dan kepercayaan. Cahaya mewakili rahmat, harapan, dan kebenaran yang menuntun manusia menuju kebaikan dan pemahaman yang lebih dalam tentang eksistensi. Dengan menyelaraskan pemahaman ilmiah dan spiritual tentang cahaya, kita dapat mengembangkan apresiasi yang lebih holistik, memanfaatkannya secara bertanggung jawab untuk kemajuan teknologi dan kesejahteraan, serta menjadikannya inspirasi untuk pertumbuhan spiritual dan refleksi diri, sehingga pada akhirnya, cahaya tidak hanya menjadi fenomena fisik yang kita kuasai, tetapi juga sumber kebijaksanaan dan kedamaian yang kita internalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

Alfiah, S., & Dwikoranto. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual PhET Untuk Meningkatkan HOTs Siswa SMA. *JP2F (Jurnal Pendidikan Fisika)*, *13*(1), 9–18.

Alwi, H. (2007). *Kamus besar bahasa Indonesia*. Balai Pustaka.

Azizah, D. N. (2020). Konsep Cahaya Dalam Al-Qur'an (Kajian Semantik Al-Qur'an). *Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam*, *11*(2), 293-304.

Dalimunthe, D. B. (2017). *Manfaat Matahari Menurut al-Qur'an dan Kaitannya dengan Sains* $$Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru].

Giancoli, D. C. (2001). *Fisika dasar, Jilid 2 Edisi Kelima*. Erlangga.

Kaunia. (2008). Konsep Cahaya dalam Al-Qur'an dan Sains. *Kaunia*, *4*(2), 147-158.

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. (2016). *Cahaya Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Saint*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.

Mulyono, A., & Abtokhi, A. (2006). *Fisika dan al-Qur'an*. UIN Malang Press.

Mustaqim, A. (2014). *Dinamika Sejarah tafsir Al-Qur'an*. Adab Press.