

Penafsiran Zaghul al-Najjār terhadap Atom Bertasbih dalam Kitab *Tafsīr al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qur'ān al-Karīm*

Muhammad Hilman Hirzi

*Prodi Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir/Fakultas Ushuluddin dan Filsafat UIN Sunan Ampel Surabaya,
Email: mhilmanhirzi@gmail.com*

Fadjrul Hakam Chozin

*UIN Sunan Ampel Surabaya
Email: hakam@uinsa.ac.id*

Abstract

There are some mufasir who argue that tasbih is only done by living creatures. However, this opinion is not in accordance with the Qur'an surah Al-Isra' verse 44 which suggests that everything tasbih to Him. Zaghul al-Najjār interpreted the Qur'an surah Al-Isra' verse 44 in his book *Tafsīr al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qur'ān al-Karīm* explaining that tasbih is carried out by objects live and die with a comprehensive discussion of science compared to other commentators. The focus of the problem is how to interpret Zaghul al-Najjār's atomic beads and their relevance to modern science. This research will complement the discussion of previous research on atomic prayer beads. This research method applies descriptive analysis and content analysis which thoroughly explores the content that needs to be investigated in the entire text. In Zaghul al-Najjār's interpretation of atomic prayer beads there are many similarities and few differences with contemporary scientific theory. This is an implication of Zaghul al-Najjār, who is one of the contemporary scientific commentators.

Keywords: Zaghul al-Najjār, interpretation, *Tafsīr al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qur'ān al-Karīm*, tasbih, atomic.

Abstrak

Terdapat sebagian mufasir yang berpendapat bahwa tasbih hanya dilakukan oleh makhluk hidup saja. Namun pendapat ini tidaklah sesuai dengan Al-Qur'an surah Al-Isra' ayat 44 yang mengisyaratkan bahwa segala sesuatu bertasbih kepadaNya. Zaghul al-Najjār menafsirkan Al-Qur'an surah Al-Isra' ayat 44 dalam kitabnya *Tafsīr al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qur'ān al-Karīm* bahwa tasbih dilakukan oleh benda hidup dan mati dengan pembahasan sains yang komprehensif dibandingkan dengan mufasir lainnya. Fokus dari permasalahan ialah bagaimana penafsiran tasbih atom Zaghul al-Najjār dan relevansinya dengan sains modern. Penelitian ini akan melengkapi pembahasan penelitian-penelitian terdahulu atas tasbih atom. Metode penelitian ini menerapkan

analisis deskriptif serta analisis isi yang menggali secara menyeluruh konten yang perlu diselidiki dalam teks keseluruhan. Dalam penafsiran Zaghlul al-Najjār terhadap tasbih atom terdapat banyak kesamaan dan sedikit perbedaan dengan teori sains kontemporer. Hal ini merupakan implikasi Zaghlul al-Najjār yang termasuk dari mufasir ilmi kontemporer.

Kata Kunci: Zaghlul al-Najjār, penafsiran, *Tafsir al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qurʾān al-Karīm*, tasbih, atom.

PENDAHULUAN

Para mufasir ilmi berpandangan terhadap benda mati bertasbih dengan menggunakan pengetahuan yang ada pada zamannya. Ada mufasir yang mengatakan bahwa baik benda hidup maupun mati bertasbih sedangkan ada yang mengatakan bahwa hanya benda hidup saja yang bertasbih kepada-Nya. Adapun yang mengatakan bahwa hanya benda hidup saja yang bertasbih memiliki keterbatasan teknologi dan pengetahuan pada zamannya dan karena keterbatasan itu ia menggunakan filsafat seperti Fakhrudin al-Razi. Jika ditelaah secara mendalam maka dapat diketahui bahwa baik benda hidup ataupun benda mati bertasbih memuji-Nya. Maka timbul pertanyaan bagaimana benda mati dapat bertasbih.

Hal ini menunjukkan bahwa kitab suci terakhir selalu menjadi rujukan umat Islam dari generasi ke generasi.¹ Salah satu ayat dalam Al-Qur'an yang menyampaikan makna tentang tasbih atom ditemukan dalam Surah Al-Isra' ayat 44.

تُسَبِّحُ لَهُ السَّمَوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ ۚ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا

Langit yang tujuh, bumi dan semua yang ada di dalamnya bertasbih kepada Allah. Dan tidak ada sesuatu pun melainkan bertasbih dengan memuji-Nya, tetapi kamu tidak mengerti tasbih mereka. Sungguh, Dia Maha Penyantun, Maha Pengampun.²

Ayat ini membahas langit dan bumi bertasbih kepada Allah Swt. Tasbih terdapat sebanyak 87 ayat³ dan disebutkan sebanyak 92 kali⁴ di dalam Al-Qur'an beserta variasinya. Di antara 87 ayat tersebut terdapat 10 ayat yang memiliki makna bahwa seluruh langit dan bumi bertasbih kepada-Nya. Tasbih yang dilakukan oleh langit dan bumi tidak diketahui caranya oleh manusia karena keterbatasan manusia. Apabila hal tersebut dikaji menggunakan teori sains kontemporer, sesuatu yang ada di langit dan bumi tersusun oleh sesuatu yang disebut atom.

Penelitian para pakar ilmuan dari Eropa belakangan ini terus melakukan penyempurnaan teori terkait atom dan hasil model terbarunya adalah mekanika

¹Faris Maulana Akbar, "Ragam Ekspresi Dan Interaksi Manusia Dengan Al-Qur'an (Dari Tekstualis, Kontekstualis, Hingga Praktis)," *REVELATIA Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir* 3, no. 1 (2022): 48.

²Al-Qur'an, 15: 44.

³Desi Andriyani, *Makna Tasbih Dalam Al-Qur'an* (Universitas Islam Negeri Raden Fatah, 2015), 15.

⁴Muhammad Fuad Abd Al-Baqi, *Al-Mu'jam Al-Muhfaras* (Semarang: Maktabah Dahlan, 1945), 430.

kuantum. Teori ini mengatakan bahwa segala materi tersusun dari satuan terkecil yaitu atom. Pada benda padat tersusun atas atom-atom yang diam yang ternyata atom-atom itu tidaklah diam melainkan bergerak pada kesetimbangan.⁵ Atom bergerak pada partikel dan partikel bergetar pada elemen dan komponen pembentuk zat. Melihat hal tersebut maka timbul gelombang suara yang mempunyai frekuensi yang berbeda-beda sesuai dengan perbedaan komposisinya. Para peneliti belum mengetahui dari mana sumber energi penggerak atom ini. Hal ini mengisyaratkan bahwa gelombang suara yang dikeluarkan memiliki pola dan tujuan yang para peneliti hingga saat ini belum menemukan kebenarannya.

Zaghul an-Najjār merupakan ilmuwan Islam yang mempunyai jabatan sebagai pengurus ketua sains di dalam Al-Qurʾan majelis tertinggi di Mesir. Ia hidup dilingkungan yang religius dan berhasil menyelesaikan hafalan Al-Qurʾan pada umur 10 tahun Ia merupakan professor dalam bidang sains dan geologi. Zaghul an-Najjār mendapatkan ijazah doctor falsafah dari United Kingdom tahun 1963. Zaghul an-Najjār memiliki karya yang sangat banyak. Lebih dari 150 artikel dan 50 buku yang sudah ia hasilkan.⁶ Karyanya mencakup bermacam-macam pembahasan dan pembahasannya yang paling populer yaitu yang berkaitan dengan ilmu saintifik. Melihat dari latar belakang tersebut, penulis beranggapan bahwa Zaghul al-Najjār memiliki kapabilitas dalam membahas tafsir-tafsir yang saintis dibandingkan dengan mufasir lainnya.

Dalam penafsiran Zaghul al-Najjār terhadap Al-Qurʾan surah Al-Israʾ ayat 44 menjelaskan bahwa segala sesuatu bertasbih kepada Tuhan baik itu hidup maupun mati. Dalam penjelasannya ia mengatakan bahwa tasbih dilakukan oleh lima golongan yaitu malaikat, jin dan manusia, hewan dan tumbuhan, bagian tubuh benda hidup, dan benda mati. Ia menjelaskan lebih rinci bahwa benda mati tersusun atas material terkecil yaitu atom. Dan atom dalam benda mati tidaklah diam melainkan bergerak. Setiap elemen tersusun dari atom dan setiap elemen dan komponen memiliki gelombang getaran tersendiri yang merupakan bahasa yang digunakannya dalam bertasbih memuji Tuhannya secara kontinu.⁷

Zaghul al-Najjār memiliki penafsiran sains yang sangat komprehensif berbeda halnya dengan mufasir-mufasir ilmi lainnya khususnya mengenai tasbih atom. Hal ini dikarenakan latar belakangnya yang tidak terlepas dari kajian sains. Dalam menafsirkan sesuatu Zaghul an-Najjār selalu berpijak pada realitas berdasarkan data-data saintifik yang sesuai dengan perkembangan zaman. Melalui pendekatan saintifik, Zaghul an-Najjār berhasil mengungkapkan makna-makna yang terkandung baik secara tersirat maupun tersurat di dalam ayat-ayat kauniyah. Maka dari itu, penafsiran tasbih atom Zaghul al-Najjār sangat menarik untuk dikaji dan dilihat relevansinya dengan teori-teori sains modern.

⁵Nya Daniaty Malau, *Modul Fisika Gelombang* (Universitas Kristen Indonesia, 2018), 48.

⁶Zaghul Al-Najjār, *Tafsir Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsir Al-Qurʾān Al-Karīm*, ed. terj. Masri El-Mahsyar (Jakarta: Shorouk International Book, 2010), 5.

⁷*Ibid.*, 216.

Penelitian ini bermaksud untuk melengkapi pembahasan dari penelitian-penelitian terdahulu seperti pada artikel Nur Fashihah Daulay⁸, Sri Jumini⁹, dan banyak artikel lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Penelitian ini akan mengkaji tasbih dari sisi pembahasan yang berbeda yaitu tasbih yang dilakukan oleh atom dalam perspektif Zaghul al-Najjār dan akan digunakan teori-teori sains modern untuk melihat relevansi penafsirannya.

Zaghul al-Najjār mengatakan bahwa atom bertasbih dengan beberapa pernyataan sains dan keterangan dalam Al-Qur'an. Pernyataan pertama, ia menjelaskan bahwasanya atom dalam benda mati tidaklah diam melainkan bergerak secara kontinu tanpa berhenti dalam kecepatan yang sangat cepat. Pernyataan kedua, setiap benda bergerak dengan frekuensi tertentu dapat menghasilkan suara yang dapat didengar oleh telinga manusia akan tetapi gerakan dari atom ini sangat cepat. Keterangan dalam Al-Qur'an ia menggunakan dalil diantaranya pada dua ayat, yaitu ayat 79 surah Al-Anbiya' dan ayat 18 surah Ṣad terdapat petunjuk tentang ketertundukan gunung, bila Al-Qur'an diturunkan kepadanya. Ayat 21 surah Al-Hasyr tentang sujudnya gunung kepada Allah bersama bagian lain alam semesta dan manusia. Pada ayat 18 surah Al-Hajj tentang pengulangan gunung atas tasbih Nabi Daud kepada Allah (dan juga tasbih Nabi Muhammad). Hal yang sama terdapat pada ayat 79 surah Al-Anbiya', ayat 18 surah Ṣad dan ayat 10 surah Saba. Pada Al-Qur'an surah Al-Ra'du ayat 13 yang menyinggung petir bertasbih.¹⁰ Hal ini bermaksud untuk menunjukkan bahwa tasbih dilakukan oleh benda mati.

Beberapa teori sains tentang atom yang memiliki kesesuaian dengan penafsiran Zaghul al-Najjār adalah teori atom Niels Bohr dan mekanika kuantum. Dari dua teori ini memiliki perbedaan mendasar meskipun terdapat kesamaan dalam beberapa hal. Perbedaan mendasarnya yaitu teori atom Niels Bohr masih bersifat materialistik sehingga belum mampu menjawab persoalan seperti radiasi benda hitam dan sebagainya sedangkan teori mekanika kuantum sudah berpandangan bahwa atom tidak terbatas kepada materi melainkan gelombang yang dikenal sebagai dualisme gelombang dan partikel.¹¹ Pada pembahasan utama akan dijabarkan bagaimana penafsiran Zaghul al-Najjār dan relevansinya dengan sains modern. Oleh karena itu, sebelum masuk ke dalam pokok pembahasan akan dijabarkan beberapa sub bab yang akan mendukung pembahasan nantinya.

⁸Flora Bertasbih Menurut para Mufasir dan Korelasinya dengan Ultrasonik, karya Nur Fashilah Daulay, Skripsi prodi Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir fakultas Ushuluddin UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2021. Artikel ini membahas bagaimana tumbuhan bertasbih dengan mengeluarkan gelombang ultrasonik dari perspektif berbagai mufasir.

⁹Elektron Bertasbih, karya Sri Jumini, artikel Jurnal PPKM III, 2014. Artikel ini membahas bagaimana elektron bertasbih dengan menyamakan gerakan elektron dengan revolusi bumi. Dengan anggapan seperti itu, ia menyimpulkan bahwa perilaku elektron ini memperlihatkan keadaan manusia yang beriman kepada Tuhannya akan memancarkan ruh dan energi ketenangan, dan perkataan maupun perbuatannya dapat menumbuhkan keimanan orang-orang disekitarnya.

¹⁰Al-Najjār, Tafsir al-Āyat, 215.

¹¹Helge Holst H. A. Kramers, *The Atom and The Bohr Theory of Its Structure* (Copenhagen: Morrison and Gibb LTD, 1923), 158.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif untuk menguraikan secara sistematis, menyajikan, atau menjelaskan penafsiran Zaghul al-Najjar terhadap atom bertasbih secara menyeluruh dan realistis. Pendekatan ini melibatkan pemeriksaan (naskah, teks tafsir, kondisi sosial, dan sebagainya) tanpa terbebani atau terdorong oleh teori tertentu, karena tujuannya bukan untuk menguji teori yang dapat memengaruhi pandangan yang kurang objektif. Penelitian ini dilakukan secara independen dengan mengamati objek dan mencari pemahaman yang sesungguhnya tentang objek tersebut.¹²

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Umum Relevansi Atom Bertasbih dengan Konsep Atom

Telah disebutkan di latar belakang sebelumnya terkait permasalahan yang pada penafsiran tasbih pada Al-Qurʿan surah Al-Isra' ayat 44. Salah satu mufasir ilmi yaitu Zaghul an-Najjar menjelaskan hal tersebut bahwa benda hidup dan mati bertasbih kepada Tuhan. Adapun benda mati bertasbih dengan caranya sendiri yaitu dengan mengeluarkan gelombang dengan frekuensi yang berbeda-beda. Atom merupakan partikel penyusun dalam benda mati tidaklah diam melainkan bergerak. Setiap elemen tersusun dari atom dan setiap elemen dan komponen memiliki gelombang getaran tersendiri yang merupakan bahasa yang digunakannya dalam bertasbih memuji Tuhannya secara kontinu. Dalam penjelasannya mengenai atom Zaghul an-Najjar mengatakan bahwa di dalam atom terdapat nukleus, elektron dan proton. Elektron dan proton bergerak rotasi mengitari intinya yaitu nukleus. Atom sendiri memiliki isi mencapai 1/10.000 mm sedangkan nukleus memiliki isi mencapai 99,5% dari keseluruhan isi atom. Kemudian ia menjelaskan perbandingan rasio elektron dan proton yaitu 1/2.000. Elektron bergerak dengan gerak pintal di sekelilingnya dan gerak putar di sekeliling nukleus sebagaimana melompat dari putaran ke putaran yang lain dalam kecepatan yang sangat tinggi, di mana mengalami kepunahan pada putaran dan kembali tercipta pada putaran lain.¹³ Ia menjelaskan lebih rinci bahwa benda mati tersusun atas material terkecil yaitu atom. Dan atom dalam benda mati tidaklah diam melainkan bergerak. Setiap elemen tersusun dari atom dan setiap elemen dan komponen memiliki gelombang getaran tersendiri yang merupakan bahasa yang digunakannya dalam bertasbih memuji Tuhannya secara kontinu.

Konsep ilmu kimia yang mengalami perubahan terus-menerus yaitu konsep atom. Luasnya kegunaan model-model dan teori-teori atom dalam menjelaskan gejala-gejala fisis dan kimia merupakan salah satu penyebabnya. Penemuan baru partikel materi juga berperan dalam perubahan dalam konsep atom. Pemikiran mengenai konsep atom pertama kali ada pada zaman Yunani. Para filosof Yunani memberi gagasan mengenai konsep atom berlandaskan pemikirannya tentang alam. Adapun tokoh pertama yang

¹²Ibid., 60.

¹³Zaghul Al-Najjar, *Tafsir Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsir Al-Qurʿān Al-Karīm*, ed. terj. Masri El-Mahsyar (Jakarta: Shorouk International Book, 2010), 216.

mengemukakan konsep atom adalah Leucippus (440 SM) dan Democritus (420 SM). Walaupun dalam penyumbangan gagasan mereka terpisah tetapi gagasannya saling bersesuaian. Gagasan yang dikemukakan oleh Leucippus dan Democritus adalah mengenai materi bersifat kontinu. Mereka mengklaim bahwa partikel-partikel kecil penyusun materi dan tidak bisa dipecah lagi (atom) selalu bergerak secara terus-menerus dalam kehampaan. Hal ini lalu dibantah oleh Aristoteles karena menurutnya materi itu merupakan satu kesatuan dan apabila dibagi akan menjadi bagian sekecil-kecilnya. Teori Aristoteles ini bertahan hingga berakhirnya abad kegelapan di Eropa karena setelah abad kegelapan jatuh kebebasan berpikir yang mengikat mereka terlepas.¹⁴ Para pakar atom yaitu Thomson, Rutherford, Bohr, dan Schrodinger mengatakan bahwa terdapat elemen yang lebih kecil dari atom yang disebut sebagai partikel dasar (partikel elementer). Atom tersusun dari partikel elementer proton, elektron, dan neutron. Adapun yang membedakan teori-teori para pakar tersebut adalah arah lintasannya.

Penemuan modern sekarang yang mengkaji akan hal tersebut diantaranya adalah mekanika kuantum dan fisika kuantum. Fisika kuantum memiliki perbedaan dengan fisika klasik. Perbedaannya terletak pada jika fisika klasik membahas fenomena fisika mikroskopis maka fisika kuantum membahas tingkah laku partikel elementer. Adapun alasan lahirnya teori fisika kuantum karena teori fisika klasik tidak dapat menjelaskan distribusi energi dalam spektrum yang dipancarkan oleh benda hitam.¹⁵ Dalam fisika kuantum dijelaskan bahwa atom bervibrasi dan berosilasi dalam keadaan setimbang.¹⁶ Sedangkan mekanika kuantum menjelaskan bahwa atom mempunyai sifat benda padat dan gelombang, dan menyatakan bahwa elektron bergerak secara bebas di sekitar inti atom tanpa posisi yang pasti, hanya kemungkinan keberadaannya yang dapat diprediksi.

Pengertian dan Sejarah Perkembangan Atom

Atom sebagai unsur dasar pembentuk materi, terdiri dari inti yang mengandung proton dan neutron yang memiliki muatan positif, sedangkan elektron yang bermuatan negatif bergerak di sekitar inti atom.¹⁷ Perkembangan pemahaman manusia tentang atom telah melalui serangkaian penemuan dan konsep yang berasal dari sejarah ilmu pengetahuan dan fisika. Berikut adalah beberapa tahapan penting dalam sejarah perkembangan pemahaman tentang atom:

Filsafat Yunani kuno tahun 450 SM: Konsep atom muncul pertama kali dalam pemikiran filsafat alam Yunani kuno, khususnya dari filsuf Leucippus dan muridnya, Demokritos. Mereka mengemukakan bahwa semua materi terbentuk dari unit-unit terkecil yang disebut *atomos* yang artinya tidak dapat dibagi.¹⁸

¹⁴Ida Farida, *Analisis Sejarah Perkembangan Model Atom Berdasarkan Paradigma Kuhn* (UIN Sunan Gunung Djati, 2009), 3.

¹⁵Nurlina, *Fisika Kuantum*, (Yogyakarta: Gavamedia, 2017), 1.

¹⁶Nya Daniaty Malau, *Modul Fisika Gelombang* (Universitas Kristen Indonesia, 2018), 48.

¹⁷Helge Holst H. A. Kramers, *The Atom and The Bohr Theory of Its Structure* (Copenhagen: Morrison and Gibb LTD, 1923), 183.

¹⁸Isaac Asimov, *Atom Journey Across The Subatomic Cosmos* (New York: Penguin Group, 1991), 3.

Abad pertengahan dan renaissance tahun 1600 an: Pemikiran tentang atom cenderung redup selama Abad pertengahan, tetapi konsep ini mulai diperbarui kembali pada masa Renaissance dengan kontribusi dari para ilmuwan seperti Robert Boyle, yang mengusulkan bahwa materi terbuat dari partikel-partikel diskrit.

Abad ke-19: Pada abad ke-19, John Dalton merumuskan teori atom modern yang menyatakan bahwa materi terbentuk dari partikel yang terpisah yang disebut atom. Teori ini kemudian dikembangkan oleh ilmuwan seperti J.J. Thomson, Ernest Rutherford, dan Niels Bohr melalui penelitian eksperimental yang menunjukkan bahwa atom memiliki struktur internal yang kompleks.

Abad ke-20: Pada abad ke-20, dengan pengenalan mekanika kuantum, ilmuwan seperti Erwin Schrödinger dan Werner Heisenberg mengembangkan model matematika yang menggambarkan perilaku atom di tingkat submikroskopis. Ini mengarah pada pemahaman bahwa atom tidak hanya partikel tetapi juga gelombang, dan memperkenalkan konsep struktur elektron dalam orbital.

Abad ke-21: Penemuan dan pengembangan teknologi baru, seperti mikroskop elektron dan percepatan partikel, telah memungkinkan ilmuwan untuk mengeksplorasi struktur atom dengan lebih mendalam. Penemuan-penemuan ini telah memperdalam pemahaman kita tentang struktur atom dan memperluas aplikasi teknologi yang berkaitan dengan atom, termasuk dalam bidang ilmu material dan kesehatan.¹⁹

Perkembangan ini telah memainkan peran penting dalam memperluas pengetahuan manusia tentang dunia fisik dan memungkinkan perkembangan teknologi modern yang bergantung pada pemahaman tentang sifat dan perilaku atom.

Teori dan Model Atom dari Klasik hingga Kontemporer

Pendapat mengenai susunan zat sudah popular sejak dua setengah abad yang lalu pada saat zaman Yunani kuno. Pendapat ini berkembang lagi saat Leucippus dan Demokritus memberikan pernyataan bahwa ketika membelah suatu zat secara terus-menerus maka akan ditemukan komponen yang paling renik dan tidak dapat dibelah ataupun dipecah lagi (*atomos*). Hal ini berkebalikan dengan pernyataannya Aristoteles bahwa zat bisa dibagi terus-menerus tanpa batas.²⁰

Berangkat dari pernyataan-pernyataan tersebut teori-teori atom tersebut teori atom semakin berkembang hingga saat ini. Pada saat ini telah diketahui bagian-bagian dan peranan-peranan masing-masing dari atom.

Gagasan yang John Dalton (1760-1844) berikan yaitu dalam suatu unsur hanya terdapat satu jenis atom.²¹ Atom menurutnya adalah sebuah partikel sederhana yang tidak dirusak dari materi. Terdapat pernyataannya yang terkenal yang tertuang dalam bukunya *A New System of Chemical Philosophy* bahwa setiap atom merupakan komponen suatu unsur kimia. Setiap unsur kimia terbentuk oleh satu atom, yang meskipun tidak

¹⁹Ida Farida, *Analisis Sejarah Perkembangan Model Atom Berdasarkan Paradigma Kuhn* (Bandung: UIN Sunan Gunung Djati, 2009), 17.

²⁰Mark P. Silverman, *A Universe of Atoms An Atom in the Universe* (Cambridge: Cambridge University Press, 2002).

²¹H. A. Wilson, *The Mysteries of The Atom* (London: Geo. S. Ferguson Co., 1934), 1.

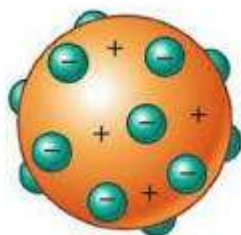
dapat diubah atau dihilangkan secara kimia, memiliki kemampuan untuk bergabung dan membentuk struktur yang lebih kompleks, seperti senyawa kimia.²²

Secara garis besar rangkuman dari teori Dalton dapat ditampilkan sebagai berikut:

- 1) Semua materi terdiri dari partikel kecil yang dikenal sebagai atom.
- 2) Unsur adalah substansi yang terdiri dari atom-atom yang seragam dalam jenisnya.
- 3) Atom dari satu unsur identik tetapi berbeda dari atom-atom unsur lainnya.
- 4) Senyawa merupakan materi yang terdiri dari dua atau lebih jenis atom yang tersusun dalam rasio tertentu.
- 5) Atom tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, dan tidak dapat diubah menjadi jenis atom lainnya.

Teori atom Thomson ini muncul setelah teori atom yang dikemukakan oleh Dalton lebih tepatnya pada tahun 1903. Thomson menemukan teori ini dilatarbelakangi dengan ditemukannya elektron pada tahun 1897. Di dalam teorinya ia menggambarkan bagaimana bentuk atom seperti bentuk kismis yang mana memiliki maksud bahwa atom dikelilingi oleh muatan positif dan negatif.²³

Gambar 1.
Model Atom Thomson



Dapat dilihat dari gambar di atas, bola berwarna oranye adalah elektron bermuatan positif sedangkan yang bola kecil berwarna hijau adalah elektron bermuatan negatif. Teori layaknya bola pejal atau bola biliar ini masih dipakai sampai akhir abad ke-19.²⁴ Teori yang dikemukakan oleh Thomson secara ringkas dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Atom berbentuk bola memiliki inti yang bermuatan positif, dikelilingi oleh elektron-elektron yang bermuatan negatif..
- 2) Muatan positif dan negatif pada atom memiliki besaran yang sama, sehingga atom bersifat netral, tanpa kelebihan muatan positif atau negatif pada satu sisi.

Thomson menemukan hal ini selama eksperimennya dengan tabung sinar katoda. Saat arus listrik dialirkan melalui tabung vakum, dia mengamati cahaya berkelauan yang muncul. Thomson menemukan bahwa cahaya berkelau itu tertarik ke arah kutub positif. Dari penelitiannya, Thomson menyimpulkan bahwa cahaya berkelau tersebut berasal dari

²²Ibid., 4.

²³Petri Reni Sasmita, *Fisika Atom* (Jambi: STKIP Jambi, 2017), 4.

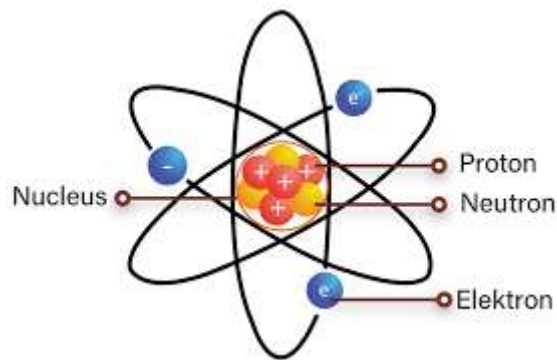
²⁴Ibid., 4.

partikel kecil di dalam atom yang bermuatan negatif. Inilah yang kemudian dia namakan sebagai elektron.²⁵

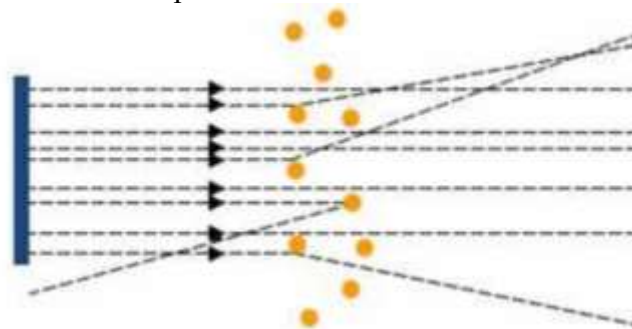
Rutherford menentang teori Thomson yang menggambarkan atom sebagai entitas positif dengan elektron-elektron bermuatan negatif tersebar seperti kismis dalam roti. Menurut teori Rutherford, atom memiliki inti sebagai pusat massa, yang dikenal sebagai nukleus, dan dikelilingi oleh awan elektron yang bermuatan negatif.²⁶

Teori atom Rutherford dikembangkan dari eksperimen penembakan partikel alfa ke lempengan emas, yang dikenal sebagai percobaan Geiger-Marsden. Rutherford merancang percobaan di mana partikel alfa yang dipancarkan dari unsur radioaktif ditembakkan ke atom-atom emas. Eksperimen tersebut menghasilkan penemuan bahwa sebagian sinar radioaktif dipantulkan, sebagian lainnya dibelokkan, dan yang lainnya tetap melalui atom-atom tersebut.²⁷

Gambar 2.
Model Atom Rutherford



Gambar 3.
Hasil Eksperimen Pantulan Partikel Alfa



Rutherford, melalui ilustrasi tersebut, menjabarkan bahwa ketika inti atom ditabrak oleh partikel alfa, tumbukan tersebut mengakibatkan pembelokan atau pantulan partikel alfa karena massa dan muatan atom terpusat di inti. Rutherford menyarankan bahwa muatan inti atom sebanding dengan massa atomnya yang diukur dalam satuan

²⁵Ibid., 4.

²⁶Jamaaluddin, *Buku Ajar Bahan-Bahan Listrik: Struktur Atom Dan Jenis Bahan* (Sidoarjo: UMSIDA Press, 2017), 4.

²⁷Petri Reni Sasmita, *Fisika Atom*, 5.

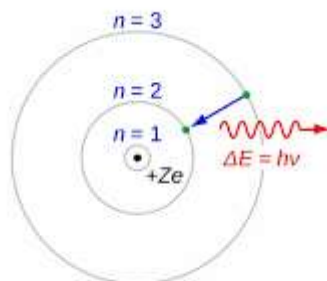
massa atom (smu). Partikel alfa yang berinteraksi dengan awan elektron tidak mengalami pantulan atau pembelokan.²⁸

Secara garis besar dapat disimpulkan penjelasan model atom Rutherford adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagian besar ruang dalam atom tidak berisi apa-apa atau dapat dikatakan kosong.
- 2) Sebagian besar massa atom terkonsentrasi di dalam inti atom.
- 3) Muatan dalam atom terpusat di inti yang memiliki volume sangat kecil. Besarnya muatan ini sebanding dengan massa total atom.
- 4) Awan elektron tidak memiliki dampak terhadap penyebaran partikel alfa.

Menurut model atom Bohr, atom terdiri dari inti kecil yang bermuatan positif yang dikelilingi oleh elektron bermuatan negatif yang bergerak dalam orbit tertentu. Berikut adalah gambaran dari teori model atom Bohr yang juga mencakup postulat-postulatnya.

Gambar 4.
Model Atom Niels Bohr



Pada tahun 1915, Niels Bohr memperkenalkan teori atom Bohr, sering disebut sebagai teori atom Rutherford-Bohr karena merupakan pengembangan dari model atom Rutherford. Meskipun teori ini menghadirkan kemajuan, namun modelnya masih memiliki kekurangan. Meski begitu, beberapa aspek dari model atom Bohr masih diterima. Model ini menampilkan struktur yang menyerupai tata surya, dengan elektron bergerak mengelilingi inti atom yang sangat kecil dan bermuatan positif.²⁹ Inilah pernyataan asas dari teori atom Bohr, yang diringkas sebagai berikut:

- 1) Elektron bergerak mengelilingi inti atom dalam jalur tertentu yang sering disebut sebagai kulit elektron.
- 2) Energi yang dimiliki oleh setiap elektron dalam orbit bertambah seiring dengan meningkatnya ukuran orbit atau nilai n yang lebih besar.
- 3) Ketika berada dalam orbit, elektron tidak memancarkan energi dan tetap dalam keadaan yang disebut stasioner. Elektron tetap berada dalam orbit stasioner ini karena gaya tarik elektrostatis dari inti atom seimbang dengan gaya sentrifugal yang menahan gerak elektron.

²⁸Ibid., 6.

²⁹H. A. Kramers, *The Atom and The Bohr Theory of Its Structure*, 33.

- 4) Elektron dapat beralih dari satu orbit ke orbit lain yang memiliki energi lebih tinggi dengan menyerap energi yang sebanding dengan selisih energi antara kedua orbit itu. Sebaliknya, jika elektron pindah ke orbit yang memiliki energi lebih rendah, akan memancarkan energi dalam bentuk radiasi yang teramati sebagai spektrum garis, dengan besaran energi yang sesuai dengan perbedaan antara kedua orbit tersebut.
- 5) Dalam molekul, atom dikatakan berada dalam keadaan dasar jika elektron-elektronnya menempati orbit yang memberikan energi total terendah. Jika elektron-elektron mengisi orbit-orbit yang memiliki energi lebih tinggi daripada energi dasarnya, atom disebut dalam keadaan tereksitasi. Atom dalam keadaan dasar dianggap lebih stabil daripada dalam keadaan tereksitasi³⁰

Ada beberapa keberatan terhadap model atom Bohr, salah satunya karena model tersebut dibangun di atas asumsi yang bertentangan dengan konsep yang berlaku pada masa itu. Karena itu, sulit untuk menerimanya tanpa memahami batasan-batasannya. Menurut model atom Bohr, elektron dijelaskan sebagai partikel yang bergerak dalam lintasan yang mengikuti aturan mekanika yang sederhana. Namun, pada kenyataannya, pergerakan elektron jauh lebih kompleks dan tidak dapat didefinisikan secara sederhana sebagai gerakan melingkar atau elips.³¹ Hal ini melahirkan teori mekanika kuantum. Prinsip mekanika kuantum dalam menjelaskan kedudukan elektron dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Posisi elektron saat mengorbit inti atom tidak bisa dipastikan dengan pasti, yang bisa dihitung dan diperkirakan hanya kemungkinan menemukan elektron dalam daerah tertentu dalam atom. Ruang di mana elektron kemungkinan berada disebut sebagai orbital.
- 2) Gelombang elektron dalam atom berada dalam gerak harmonis. Maksud dari gerak harmonis tersebut ialah setiap orbit elektron merupakan kelipatan bilangan bulat dari panjang gelombang.
- 3) Elektron hanya bisa berada dalam orbit yang sejalan dan tidak bisa menempati orbit yang tidak sejalan. Jika elektron menerima energi tambahan dari luar, panjang gelombangnya berubah dan orbit yang sebelumnya sejalan menjadi tidak seimbang. Karena itu, elektron perlu melompat ke orbit baru yang sejalan dengan panjang gelombang baru tersebut.
- 4) Persamaan Schrödinger dapat digunakan untuk menentukan ukuran daerah dimana elektron berada pada posisi tertentu dalam suatu atom, yang disebut orbital.

Gelombang Atom

Gelombang atom, dalam konteks mekanika kuantum, mengacu pada sifat-sifat gelombang partikel subatomik, terutama elektron, dalam suatu atom. Dalam teori mekanika kuantum, elektron tidak memiliki posisi yang pasti di sekitar inti atom, tetapi

³⁰The Houw Liong Arthur Beiser, *Konsep Fisika Modern* (Jakarta: Erlangga, 1999), 27.

³¹Yusman Wiyatmo, *Fisika Atom Dalam Perspektif Klasik, Semi Klasik, Dan Kuantum* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008), 75.

lebih tepatnya memiliki kemungkinan keberadaan di berbagai lokasi di sekitar inti. Sifat ini dijelaskan menggunakan fungsi gelombang.³²

Fungsi gelombang menggambarkan distribusi probabilitas di mana elektron kemungkinan besar ditemukan dalam suatu atom. Secara matematis, fungsi gelombang diwakili oleh persamaan Schrödinger, yang merupakan persamaan diferensial parsial yang menggambarkan evolusi fungsi gelombang dari waktu ke waktu. Fungsi gelombang ini berisi informasi tentang energi, momentum, dan posisi partikel.³³

Dalam atom, fungsi gelombang ini menggambarkan orbital elektron, yaitu daerah di sekitar inti di mana elektron paling mungkin ditemukan. Setiap orbital memiliki bentuk dan energi yang berbeda, yang tercermin dalam nilai bilangan kuantum. Misalnya, bilangan kuantum utama, sudut, magnetik, dan spin mendeskripsikan orbital-orbital ini dan menentukan sifat-sifat elektron dalam atom.³⁴

Gelombang atom ini sering kali sulit dipahami secara intuitif karena melibatkan konsep matematika yang kompleks. Namun, penggunaannya telah memberikan dasar untuk memahami perilaku materi pada skala subatomik dan telah membantu dalam pengembangan teknologi modern, termasuk pengembangan komputer kuantum, ilmu material, dan teknologi medis, di antara berbagai bidang lainnya.³⁵

Biografi Singkat Zaghlul al-Najjār

Perjalanan Hidup dan Pendidikan

Prof. Dr. Zaghlul al-Najjār adalah seorang ahli geologi yang lahir pada 17 November 1933 di Desa Masyal, Basiun, provinsi al-Gharbiyah (Ṭanṭā), Mesir. Kehidupannya diwarnai oleh lingkungan keluarga yang religius, memungkinkannya untuk menyelesaikan hafalan Al-Qur'an pada usia 10 tahun. Ketika itu, al-Najjār pindah bersama ayahnya ke Cairo dan melanjutkan pendidikan sekolah dasarnya di kota tersebut.³⁶

Setelah memasuki usia dewasa, al-Najjār melanjutkan pendidikannya di Cairo University, memilih Fakultas Sains dengan spesialisasi Geologi. Dia menyelesaikan studinya pada tahun 1955 dan lulus dengan predikat Summa Cum Laude. Prestasinya ini memperoleh penghargaan Baraka Award di bidang Geologi. Selanjutnya, dia meneruskan studi di Wales University dan meraih gelar Ph.D pada tahun 1963. Pada waktu yang sama, dia mendapatkan pelatihan tambahan di Wales University dan kemudian diangkat sebagai profesor geologi pada tahun 1967. Pada periode tahun 2000-2001, ia menjabat sebagai rektor Markfield Institute of Higher Education di Inggris. Tahun 2001, ia

³²Ibid., 74.

³³Ibid., 76.

³⁴Ibid., 75.

³⁵Sebastian Cardoch, *Studying Atomic Vibration by Transmission Electron Microscopy* (Uppsala: Uppsala University, n.d.), 42.

³⁶Zaghlul Al-Najjār, *Tafsīr Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsīr Al-Qur'ān Al-Karīm*, ed. terj. Masri El-Mahsyar (Jakarta: Shorouk International Book, 2010), 5.

mengetuai Komisi Kemukjizatan Sains Al-Qurʾan dan Sunah di Supreme Council of Islamic Affairs.³⁷

Tafsir al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qurʾān al-Karīm

Latar Belakang dan Sistematika Penulisan

Seperti halnya yang telah dituangkan Zaghul al-Najjār di dalam mukadimahya, bahwa ia mengatakan Al-Qurʾan merupakan mukjizat dari segala bidang baik bidang kebahasaan, informasi sejarah, khususnya bidang isyarat ilmiah. Maksud dari kemukjizatan dalam bidang terakhir yaitu kitab ini memberikan informasi dengan keakuratan yang menakjubkan dan informasi yang diberikan seolah-olah melintasi zaman (selalu eksis), atau bahkan sudah jauh di depan dimana tidak seorangpun yang mengetahuinya.³⁸

Contoh secara langsung ajakan dalam Al-Qurʾan untuk menggunakan akal pikiran terhadap isyarat ilmiah terdapat dalam Al-Qurʾan surah Fuṣṣilat ayat 53 yang mengatakan bahwa akan diperlihatkan tanda-tanda kekuasaannya hingga nantinya manusia sadar akan kebenaran dari Al-Qurʾan. Dari hal tersebut muncul pertanyaan bagaimana kontinuitas dalam penafsiran dapat terlaksana jika manusia tidak menggunakan semua ilmu pengetahuan yang diperolehnya untuk memahaminya.³⁹

Tanda-tanda ilmiah yang memiliki jumlah ribuan tersebut tidaklah mungkin jika hanya dipahami dengan dengan pendekatan bahasa semata, pendekatan bahasa tetap memiliki peran yang sangat penting dan sama pentingnya dengan adanya data ilmiah untuk melihat maknanya.⁴⁰

Penyajian uraian tafsir dalam kitab *Tafsir al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qurʾān al-Karīm* Zaghul al-Najjār berdasarkan mushafi dengan pemilihan hanya terbatas pada ayat kauniyah. Yang berarti prosedur penafsirannya sesuai dengan urutan surah dan ayat yang ada di dalam Al-Qurʾan. Dan dapat dipastikan juga bahwa sebelum melakukan penafsiran, Zaghul al-Najjār terlebih dahulu melakukan seleksi ayat yang nantinya hanya akan berfokus kepada ayat kauniyah tepatnya mengenai isyarat ilmiah.⁴¹

Prosedur awal yang dilakukan Zaghul al-Najjār yaitu memfilter seluruh ayat Al-Qurʾan yang ada kemudian mengambil ayat kauniyah lalu diurutkan berdasarkan urutan mushaf. Selanjutnya, membuat *headline* yang bersesuaian dengan satu ayat yang dipilihnya. Satu ayat tersebut juga dilihat bagaimana kandungan di dalamnya. Dari *headline* tersebut dijadikannya sub bagian yang berfokus pada tema-tema isyarat ilmiah tertentu.⁴²

Pembahasan yang terdapat dalam masing-masing jilid berbeda-beda. Jilid pertama terdiri dari 56 pembahasan, jilid kedua 42 pembahasan, jilid ketiga 38 pembahasan, jilid keempat 40 pembahasan. Jadi dapat dihitung total seluruh pembahasan yang terdapat

³⁷Ibid., 5.

³⁸Ibid.

³⁹Ibid., 2.

⁴⁰Ibid.

⁴¹Ibid.

⁴²Ibid., 56.

dalam kitab *Tafsīr al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qurʾān al-Karīm* berjumlah 176 pembahasan dalam 66 surah.⁴³

Metode Penafsiran

Dalam metode penafsiran yang terdapat dalam kitab *Tafsīr al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qurʾān al-Karīm* terdapat dua gaya yaitu klasik dan modern. Gaya klasik yang paling ditampilkan oleh Zaghul al-Najjār seperti yang dia katakan di mukadimahya yaitu terlihat dari penafsirannya yang berurut sesuai dengan urutan mushafi. Tidak semua ayat ditafsirkan, pemilihan ayat yang dilakukan oleh Zaghul al-Najjār hanya terbatas terhadap sains natural. Pemilihan ini bersesuaian dengan kepakaran utama Zaghul al-Najjār yang meliputi kajian sains sehingga tidak membahas sama sekali yang tidak berkaitan. Cara ia menafsirkan memiliki kemiripan dengan pendahulunya Tantawi Jauhari yaitu dengan cara memberikan gambar-gambar yang mendukung penafsirannya.⁴⁴

Metode yang digunakan Zaghul al-Najjār dalam kitabnya adalah metode tematik (*maudūʿi*). Langkah pertama yang ia lakukan adalah mengumpulkan ayat-ayat yang memiliki isyarat ilmiah kemudian ia kelompokkan dengan tema-tema tertentu. Kemudian ia menampilkan munasabah dalam pembahasan tema tertentu dan terkadang ia juga menampilkan kebahasaan dalam sedikit pembahasan tema tertentu. Setelah itu ayat yang sudah dipilih tersebut akan dikemukakan dalil-dalil ilmiahnya. Dalam penafsirannya ia tidak berlandaskan dari pendapat-pendapat sains melainkan kesepakatan ilmiah yang berlaku saat itu. Hal ini mengartikan bahwa hakikat sains yang diambil Zaghul al-Najjār sudah cukup mapan.⁴⁵

Analisis Penafsiran Zaghul al-Najjār Atom Bertasbih

Penafsiran surah Al-Isra' ayat 44 diawali Zaghul al-Najjār dengan penjelasan benda-benda mati, di antaranya gunung, batu karang, mineral pembentuk batu karang, partikel dan atom pembentuk mineral dan zat awal pembentuk atom tersebut, semuanya mentasbihkan dan memuji Allah dengan bahasa, cara dan metodenya sendiri. Suara gelombang zat awal materi dalam atom dapat didengar.⁴⁶ Jika melihat dari penafsirannya Zaghul al-Najjār tersebut yang mengatakan benda tersusun atas atom sudah terbukti oleh ilmuwan kebenarannya.

Dalam pernyataannya terkait gelombang suara atom dapat didengar yang perlu diketahui adalah prinsip suara yang mana setiap benda yang bergetar akan mengeluarkan suara. Maka dari itu atom mengeluarkan suara karena atom sendiri tidak diam melainkan bergerak dengan kecepatan tinggi, manusia tidak bisa mendengarkan suara dari gelombang yang dikeluarkan oleh atom tersebut karena suara yang dihasilkan

⁴³Ibid., 80.

⁴⁴Ibid., 3.

⁴⁵Rizki Firmansyah, "Metodologi Tafsir Ilmi: Studi Perbandingan Tafsir Sains Thantawi Jauhari Dan Zaghul al-Najjār," *Jurnal Dirosah Islamiyah*, Vol 3, No. 1 (2021), 11.

⁴⁶Ibid., 214.

sangat lemah dengan frekuensi yang sangat tinggi.⁴⁷ Akan tetapi zaman modern saat ini bisa mendeteksi bagaimana gelombang yang dihasilkan oleh atom meskipun nantinya gelombang tersebut memiliki pola maupun tidak.

Pembahasan berikutnya dilanjutkan dengan pembahasan Al-Qurʿan yang bertasbihnya segala sesuatu yang ada di langit dan bertasbihnya bumi dan langit. Pada dua ayat Al-Qurʿan, yaitu ayat 79 surah Al-Anbiya dan ayat 18 surah Ṣad terdapat petunjuk tentang ketertundukan gunung bila Al-Qurʿan diturunkan kepadanya. Ayat 21 surah Al-Hasyr tentang sujudnya gunung kepada Allah bersama bagian lain alam semesta dan manusia. Pada ayat 18 surah Al-Hajj tentang pengulangan gunung atas tasbih Nabi Daud kepada Allah (dan juga tasbih Nabi kita Muhammad). Hal yang sama terdapat pada ayat 79 surah Al-Anbiya', ayat 18 surah Ṣad dan ayat 10 surah Saba.⁴⁸ Zaghul al-Najjar disini mencari dalil-dalil yang bertujuan untuk menguatkan pernyataan penafsirannya terkait tasbih atom. Ia memaparkan ayat-ayat yang secara langsung maupun tidak langsung mengandung makna adanya interaksi benda mati dengan Tuhannya.

Zaghul al-Najjar melanjutkan dengan penjelasan Al-Qurʿan yang berbicara tentang komposisi gunung berwarna putih telur, aspal dengan beragam warna, dan warna hitam gagak, yaitu warna dasar mineral utama komposisi gunung dan batu karang kulit bumi lainnya. Batu karang mengandung mineral yang pada gilirannya terdiri dari elemen dan komponen. Elemen berisi partikel yang mengandung atom, sedangkan atom berisi zat awal materi yang disebut quark dan gabungan quark menjadi hadron yang pada selanjutnya berperan dalam membentuk proton muatan positif, neutron muatan seimbang dalam neklus atom yang berorbit di sekelilingnya jumlah equal elektron muatan negatif.⁴⁹

Elektron bergerak dengan gerak pental di sekelilingnya dan gerak putar di sekeliling neklus juga melompat dari putaran ke putaran yang lain dalam kecepatan yang sangat tinggi karena menerima energi, di mana mengalami kepunahan pada putaran dan kembali tercipta pada putaran lain.⁵⁰ Apa yang dijelaskan oleh Zaghul al-Najjar yaitu quark dan hadron merupakan salah satu dari kajian atom yaitu fisika partikel. Fisika partikel lahir karena adanya lahirnya kuantum lalu populer ketika banyaknya partikel yang ditemukan dalam eksperimen pada tahun 1950-1960 an yang dikenal sebagai kebun binatang partikel. Pengertian dari fisika partikel adalah suatu kajian yang mempelajari partikel subatomik sedangkan fisika kuantum mempelajari hukum yang berlaku di dunia subatomik tersebut.⁵¹ Zaghul al-Najjar beranggapan bahwa nukleus merupakan quarknya sedangkan proton dan neutron adalah hadronnya. Hal ini bersesuaian dengan penjelasan ilmiah terkini. Penjelasan al-Najjar terkait lompatan orbit yang dilakukan oleh

⁴⁷Yusman Wiyatmo, *Fisika Atom Dalam Perspektif Klasik, Semi Klasik, Dan Kuantum* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008), 75.

⁴⁸Al-Najjar, *Tafsir Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsir Al-Qurʿān Al-Karīm*, 215.

⁴⁹Ibid., 215.

⁵⁰Ibid.

⁵¹Mark P. Silverman, *A Universe of Atoms An Atom in the Universe* (Cambridge: Cambridge University Press, 2002), 35.

elektron dikarenakan menerima energi dari luar sama halnya seperti teori Niels Bohr dan kuantum seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Neklus atom mempunyai isi mencapai $1/100.000.000$ mm, sementara isi atom mencapai $1/10.000.000$ mm. Blok atom terpusat pada nekclusnya memiliki massa 99,95% dari keseluruhan blok atom. Blok elektrom memiliki massa diperkirakan $1/2.000$ dari blok proton. Proton dan elektron bergerak rotasi (yakni mengelilingi pusat bloknya) dalam gerakan berputar yang tidak berhenti dan tidak terlambat. Partikel muncul dari kesatuan atom untuk membentuk apa yang disebut zat intensif. Partikel zat intensif tidak saja sebagai titik geometrik konstan pada lembaran langit atau tubuh bumi, tetapi juga mempunyai zat ekstensi pada alam semesta dalam bentuk gelombang energi, dimana masing-masingnya mempunyai panjang gelombang tertentu dan kecepatan frekuensi tertentu pula.⁵²

Elektron dalam atom mempunyai gerak pital khusus (seperti gerak pital bumi di sekeliling sumbunya), di samping gerak orbitnya di sekeliling nekclus (seperti orbit bumi di sekeliling matahari). Oleh karena itu, elektron bergerak seperti satu blok energi yang mempunyai gerak sisi dan gerak putar berbentuk magnit. Masing-masing gerak tadi mempunyai gerak energi yang menyertainya. Begitu juga partikel mempunyai tingkatan energi yang terikat dengan gerak putar partikel secara keseluruhan dan gerak getaran atom di dalamnya. Ini memproduksi spektrum merah yang berbeda pada setiap partikelnya.⁵³

Jika melihat penjelasan al-Najjār terkait blok atom terpusat (nukleus) memiliki ukuran $1/100.000.000$ mm sedangkan keseluruhan isi atom $1/10.000.000$ mm. Hal ini menunjukkan nukleus $1/10$ nya atom. Maka hal ini kemungkinan berasal dari fisika klasik. Sedangkan pada fisika modern sendiri menjelaskan bahwa atom sendiri 99,99% kosong dan 00,01% nya merupakan nukleus dan elektronnya.⁵⁴

Seperti halnya bila diumpamakan dengan lapangan sepak bola, nukleusnya berada di titik tengah lapangan sebesar yang biasa ditaruh bola ketika awal pertandingan sebesar kacang polong dan elektronnya merupakan debu yang berada di bangku penonton paling jauh sisanya adalah kosong. Kemudian ia melanjutkan pernyataan bahwa partikel merupakan gabungan dari atom dan membentuk zat intensif. Perputaran elektron yang dijelaskan oleh al-Najjār merupakan gambaran bagaimana elektron mengitari intinya tetapi yang sebenarnya adalah kita hanya dapat menentukan keberadaan elektron pada orbital akan tetapi tidak dapat menentukan posisi elektron tersebut.⁵⁵

Massa keras yang mengkristal tersusun di dalamnya atom dalam bentuk geometrik tertentu yang berbeda setiap elemen dan setiap komposisi kimia. Partikel sama sekali tidak beku dan kaku, karena ikatan antara atom yang terbentuk adalah ikatan yang

⁵²Al-Najjār, *Tafsīr Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsīr Al-Qur'ān Al-Karīm*, 216.

⁵³Don Lichtenberg, *The Universe and The Atom* (Toh Tuck Link: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2007), 135.

⁵⁴Wiyatmo, *Fisika Atom Dalam Perspektif Klasik, Semi Klasik, Dan Kuantum*, 76.

⁵⁵Al-Najjār, *Tafsīr Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsīr Al-Qur'ān Al-Karīm*, 217.

bergerak seperti tangga spiral. Begitu juga elektron tersambung antar berbagai atom, di mana bergerak dengan bebas sekali.⁵⁶ Maksud kalimat pertama tersebut adalah setiap massa keras (benda padat) memiliki perbedaan jenis atom yang menyusunnya.⁵⁷ Kemudian ia menjelaskan bahwa gerakan elektron yang bebas sekali dan juga tersambung dengan berbagai atom yang biasa disebut dengan elektron valensi. Elektron valensi adalah elektron terluar pada suatu atom yang terhubung dengan atom lainnya.⁵⁸ Hal ini nantinya berperan dalam pembentukan ikatan antar atom yang nantinya akan menjadi senyawa. Disini al-Najjār mengungkapkan bahwa apabila elektron bergerak dan atom bergerak maka partikel juga bergerak tidak beku dan kaku.

Berangkat dari kenyataan tersebut maka partikel awal zat bergetar dalam atom, atom bergetar dalam partikel, partikel bergetar dalam elemen dan komponen pembentuk zat. Zat dengan berbagai bentuknya bergerak dalam tubuh semua makhluk hidup dan bergetar dengan frekuensi teratur dalam benda mati. Dari berbagai gerak ini timbul gelombang suara yang mempunyai frekuensi berbeda-beda sesuai dengan perbedaan komposisinya dan berkumpul dalam bentuk kuantitas energi bergetar yang capai rata-rata milyar getaran perdetik, tanpa terhenti atau lambat atau terputus.⁵⁹ Berangkat dari pernyataan bahwa elektron bergerak maka Zaghul al-Najjār mengatakan bahwa partikel awal zat bergetar dalam atom, atom bergetar dalam partikel, partikel bergetar dalam elemen dan komponen pembentuk zat. Karena gerakan ini Zaghul al-Najjār mengatakan bahwa atom mengeluarkan frekuensi yang berbeda-beda tiap jenisnya. Gerakan yang dilakukan atom juga sangat cepat sehingga tidak bisa didengar oleh telinga manusia tanpa bantuan alat.⁶⁰

Setiap elemen dan komponen mempunyai gelombang getaran tersendiri yang dianggap sebagai ciri khasnya, bahasa untuk mengungkap dirinya dan menyembah Tuhan dengan bertasbih, memuji, dan berzikir yang terus menerus. Tidak seorang pun pada era kemajuan sains dan teknologi di masa ini yang dapat menjelaskan sumber energi penggerak partikel zat atas berbagai tingkatnya, dan penyebab getaran yang menghasilkan gelombang suara yang dapat membedakan setiap bentuknya, yang sebagai bahasa dan cara beribadahnya kepada Tuhan penciptanya, bertasbih, memuji, dan berzikir kepada-Nya.⁶¹ Pada paragraf sebelumnya sudah dikatakan bahwa atom bergerak dan gerakannya menghasilkan frekuensi yang berbeda-beda. Kemudian dikarenakan hakikat bunyi adalah ketika adanya suatu getaran maka menghasilkan bunyi. Dari sinilah Zaghul al-Najjār menyimpulkan bahwa suara yang dihasilkan oleh atom inilah bentuk dari tasbih yang dilakukan oleh atom. Bahasa atom juga tidak dapat dicerna oleh manusia karena keterbatasan pengetahuan manusia.

Al-Qurʾān menyinggung tentang bertasbihnya petir dengan memuji Allah. Sementara petir adalah fenomena udara yang timbul dari pelepasan muatan listrik.

⁵⁶Silverman, *A Universe of Atoms An Atom in the Universe*, 43.

⁵⁷Isaac Asimov, *Atom Journey Across The Subatomic Cosmos* (New York: Penguin Group, 1991), 128

⁵⁸*Ibid.*, 219.

⁵⁹Al-Najjār, *Tafsir Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsir Al-Qurʾān Al-Karīm*, 217.

⁶⁰Asimov, *Atom Journey Across The Subatomic Cosmos*, 46.

⁶¹Al-Najjār, *Tafsir Al-Āyat Al-Kauniyyah Fī Tafsir Al-Qurʾān Al-Karīm*, 217.

Pelepasan ini sebagai bentuk pertemuan zat awal materi dengan energi yang dibawanya. Getaran dan suara yang dikeluarkannya, seolah-olah seperti bertasbih kepada Allah, memuji, beribadah dan tunduk dengan penuh ketaatan kepada-Nya.⁶² Merupakan rahmat Allah kepada hamba-hamba-Nya, bahwa suara-suara benda mati ini sangat lemah dan rendah. Suara-suara tersebut tidak terdengar oleh telinga makhluk, kecuali karena kurma Allah atau penggunaan teknologi canggih atau perpaduan keduanya. Melihat dari ayat-ayat yang lain yang mengatakan bahwa petir bertasbih juga merupakan dalil penguat dari tasbihnya benda mati dan atom. Karena partikel penyusun petir sendiri adalah terdiri dari elektron. Dari gerakan elektron tersebut memancarkan cahaya terlebih dahulu kemudian disusul oleh suara petir itu sendiri.

Melihat dari data yang menjabarkan ayat-ayat yang mengindikasikan tasbih atom terdapat beberapa kategori umum, gunung, dan guntur. Meskipun secara spesifik tidak dikatakan atom, akan tetapi partikel penyusun semua benda merupakan atom. Tasbih guntur yang disebutkan dalam Al-Qur'an merupakan contoh yang hampir mendekati atom karena guntur sendiri merupakan gerak loncatan dari elektron. Adapun perbedaan tasbih yang dilakukan oleh makhluk yang memiliki nafsu dan tidak memiliki nafsu adalah bahwa setiap gerakan makhluk yang memiliki nafsu tidak selalu berarti bertasbih sedangkan setiap gerakan makhluk yang tidak memiliki nafsu merupakan tasbih seperti malaikat, guntur dan gunung. Hal ini bersesuaian dengan dalil yang mengatakan semua yang ada di langit dan bumi bertasbih memuji-Nya.

Zaghlul al-Najjār mengatakan bahwasanya seluruh alam semesta bertasbih kepada Allah. Dikatakan bahwa seluruhnya bertasbih dengan maksud bahwa baik benda hidup maupun mati sama-sama melakukan tasbih. Adapun tasbih yang mereka lakukan, dilakukan dengan caranya masing-masing yang tidak diketahui bagaimana caranya. Namun belakangan ini terlihat bahwa benda mati tersusun atas atom dan atom tidak diam dalam benda mati melainkan bergerak. Menurutnya gerakan atom tersebut menghasilkan gelombang dengan bermacam-macam frekuensi. Frekuensinya sangat cepat dan menghasilkan suara halus yang tidak dapat didengar oleh manusia. Inilah yang dikatakan bertasbih menurut Zaghlul al-Najjār.

Relevansi Penafsiran Zaghlul al-Najjār dengan Mufasir Ilmi dan Tokoh Sains Islam

Dalam penjelasan Tantawi Jauhari terhadap Al-Qur'an surah Al-Isra' ayat 44 ia menemukan petunjuk ilmiah di dalamnya. Adanya indikasi seluruh alam bertasbih akan tetapi manusia tidak mengetahuinya membuatnya berpikir dengan melihat fenomena alam dan fakta ilmiah yang ada. Ia sepakat dengan ilmuan Eropa yang mengatakan bahwa semua benda mati bersifat bergerak. Dalam penjabarannya ia mengambil contoh dari penelitian ilmiah dari setetes air yang tersusun dari atom-atom kecil dan atom-atom kecil ini memiliki unsur-unsur dasar seperti hidrogen dan oksigen. Melihat dari hakikat oksigen dan hydrogen yang merupakan dua atom cahaya yang salah satunya mengitari lainnya. Dan ia juga melihat unsur-unsur seperti tembaga, emas, perak dan unsur lainnya

⁶²Ibid., 218.

yang bersifat konduktor terhadap listrik ternyata berputar seperti perputaran bumi mengelilingi matahari. Juga Tantawi menjelaskan bantahannya mengenai pernyataan apabila benda mati ternyata jika bersifat bergerak maka segala sesuatu yang ada adalah hidup. Menurutnya gerakan yang sangat lemah maupun lebih kuat dan permanen tidak termasuk kategori makhluk hidup karena sejatinya makhluk hidup memiliki gerakan yang masih dalam batas kewajaran tidak seperti benda mati.⁶³

Penafsiran Tantawi ini jika dilihat relevansinya dengan penjelasan Zaghul al-Najjār ternyata memiliki perbedaan dan persamaan. Zaghul al-Najjār menjelaskan secara komprehensif mengenai atom, struktur atom dan arah lintasannya sedangkan Tantawi memberikan contoh dari penelitian ilmiah. Keduanya memiliki persamaan dengan terinspirasi dari model atom Niels Bohr yang menyatakan perputaran yang dilakukan elektron mengitari inti atom. Perputaran atom yang dijelaskan oleh Tantawi Jauhari dan Zaghul al-Najjār adalah layaknya seperti perputaran bumi mengelilingi matahari. Penjelasan mengenai bergeraknya benda mati dijelaskan oleh kedua mufasir akan tetapi Zaghul al-Najjār mengklaim bahwa atom mengeluarkan gelombang dengan frekuensi tertentu yang merupakan cara mereka bertasbih sedangkan yang diumpamakan oleh Tantawi Jauhari adalah segala sesuatu bertasbih kepada-Nya dengan permisalan seperti elektron mengelilingi intinya layaknya bumi mengelilingi matahari.

Pada penafsirannya Fakhrudin al-Razi terhadap tasbih alam semesta dalam Al-Qurʿān surah al-Isrāʾ ayat 44 dalam kitab *Mafātihul Ghaib* ia tidak sependapat dengan Zaghul al-Najjār. Ia mengatakan bahwa benda mati dapat bertasbih merupakan pendapat yang lemah. Hal ini ia landaskan kepada tiga alasan yang ia kemukakan. Alasan pertama yang ia ungkapkan bersifat saintifik dengan penjasannya mengenai apel. Apel menurutnya tidak akan tercipta tanpa Tuhan, maka dari itu kehadiran apel sendiri merupakan wujud dari keberadaan Tuhan. Satu apel juga memiliki kriterianya tersendiri meskipun dari pohon yang sama seperti dari rasa, aroma dan lainnya. Kriteria ini al-Razi ibaratkan dengan sesuatu yang diketahui manusia. Sedangkan hal-hal yang tidak dapat diketahui oleh manusia adalah seperti banyaknya elemen penyusun, keadaan sifat-sifat, dan banyak lagi.⁶⁴ Apabila dilihat dari penafsirannya Zaghul al-Najjār terhadap atom maka alasan yang al-Razi pakai sudah tidak relevan karena pada zaman itu sudah dapat dideteksi melalui alat untuk mengetahui bagaimana partikel penyusun, keadaan dan sifat-sifat apel meskipun tentunya masih ada yang belum diketahui oleh manusia saat itu. Kemudian dua alasan lainnya ia jelaskan menggunakan pemikirannya sendiri terhadapnya seperti yang sudah dituangkan dalam bab sebelumnya.

Penjelasan yang disampaikan oleh Agus Purwanto di dalam bukunya yang berjudul *Ayat-Ayat Semesta* merupakan model atom yang terbaru yaitu mekanika kuantum. Persis seperti penjabaran para ahli kuantum, ia menjelas terdahulu awal mula lahirnya kuantum. Kuantum sendiri berasal dari kata *quanta* yang ditemukan oleh Planck dalam penelitiannya untuk menemukan radiasi. Inti dari keanehan (*spooky*) yang dialami kuantum adalah adanya dualisme partikel dan gelombang pada percobaan *double slit*.⁶⁵

⁶³Jauhari, *Al-Jawahir Fī Tafsīr Al-Qurʿān*, 52.

⁶⁴Al-Razi, *Mafātihul Ghaib*, 347.

⁶⁵Purwanto, *Ayat-Ayat Semesta: Sisi Al-Qurʿān Yang Terlupakan*, 327.

Letak keanehan yang terjadi adalah atom layaknya seperti sadar bahwa ia sedang diawasi. Ketika ilmuan mencoba menembakkan satu per satu partikel dengan maksud agar tidak bertumbukan partikel yang berjumlah satu tersebut malah menjadi superposisi seolah-olah ia membelah diri dan menjadi banyak. Para peneliti heran dan mencoba untuk mengamati lebih jelas bagaimana partikel terbelah dan melewati celah yang pertama atau kedua dengan detector. Hasilnya adalah partikel tersebut terlihat tidak membelah dan tetap menjadi satu partikel ketika melewati celah tersebut. Maka dari itu seakan-akan atom sadar bahwa ia sedang akan diawasi.⁶⁶

Jika ditarik relevansinya dengan penafsiran tasbih atom menurut Zaghul al-Najjār, Zaghul al-Najjār masih menggunakan teori fisika klasik dalam penjabarannya terkait tasbih atom yang mana ia percaya bahwa semua itu bersifat materialistik melihat ia menggunakan teori dari Niels Bohr. Penggunaan fisika klasiknya terlihat dari penjelasannya mengenai struktur atom dan arah lintasan atom yang pada keilmuan terbaru atom 99,99% kosong dan arah lintasannya tidak dapat diprediksi. Maka dari itu penjabaran tasbih atom Zaghul al-Najjār masih belum presisi.

Relevansi Penafsiran Zaghul al-Najjār dengan Sains Modern

Dari paparan teori-teori tersebut Zaghul al-Najjār dapat diketahui bagaimana relevansi penafsiran Zaghul al-Najjār terhadap tasbih atom. Untuk itu akan dijabarkan poin-poin penting penafsiran tasbih atom menurut Zaghul al-Najjār dan relevansi penafsirannya dengan sains modern sebagai berikut:

1. Zaghul al-Najjār mengatakan bahwa suara dari gelombang yang dipancarkan oleh atom dapat didengar, hal ini bersesuaian hakikat gelombang suara yang mengatakan getaran pada frekuensi tertentu dapat menghasilkan suara. Temuan ilmiah sekarang yang dapat menangkap gelombang suara atom melalui alat sintesa suara dengan cara melihat dari gelombang yang dikeluarkan oleh atom tersebut kemudian disuarakan sesuai dengan panjang, pola dan detail lainnya dari gelombang tersebut menggunakan alat sintesa suara tersebut.
2. Zaghul al-Najjār mengatakan bahwa setiap partikel awal zat bergetar dalam atom, atom bergetar dalam partikel, partikel bergetar dalam elemen dan komponen pembentuk zat. Zat dengan berbagai bentuknya bergerak dalam tubuh semua makhluk hidup dan bergetar dengan frekuensi teratur dalam benda mati. Dari berbagai gerak ini timbul gelombang suara yang mempunyai frekuensi berbeda-beda sesuai dengan perbedaan komposisinya dan berkumpul dalam bentuk kuantitas energi bergetar yang capai rata-rata milyar getaran perdetik, tanpa terhenti atau lambat atau terputus. Sama halnya dengan penggambaran elektron oleh teori atom model Niels Bohr dan kuantum yang selalu bergerak dan memiliki superposisi.
3. Penjelasan mengenai struktur atom yang dijelaskan oleh Zaghul al-Najjār tidak menampilkan referensi yang dia kutip. Ia mengatakan bahwa sebagian besar atom merupakan 99,95% dari inti atom yang berisi proton dan neutron. Dan elektron

⁶⁶Lichtenberg, *The Universe and The Atom*, 145.

memiliki ukuran $1/2000$ dari blok proton. Apabila dibandingkan dengan fisika modern dikatakan bahwa atom 99% nya adalah kekosongan dan 1% nya merupakan inti atom dan elektron yang mengindikasikan bahwasanya atom itu kosong dan yang membuatnya terasa solid adalah energi elektromagnetik yang dihasilkan oleh elektron yang bertubrukan antara satu dengan yang lainnya.

Penjelasan mengenai elektron yang tersambung antar berbagai atom merupakan termasuk kajian elektron valensi yang masih digunakan hingga saat ini untuk menentukan sifat kimia dari suatu unsur.

PENUTUP

Zaghul al-Najjār dalam penafsirannya jika melihat dari apa yang sudah dipaparkan di kitabnya *Tafsir al-Āyat al-Kauniyyah fī al-Qurʾān al-Karīm* dan dari hasil paparan data dan analisis pada bab-bab sebelumnya terhadap Al-Qurʾan surah Al-Isra' ayat 44 mengenai tasbih atom dan relevansi penafsirannya terhadap perkembangan sains modern maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penafsiran tasbih atom Zaghul al-Najjār berfokus kepada penafsiran Al-Qurʾan surah Al-Isra' ayat 44 dan ia memperkuat penafsirannya dengan melihat kepada ayat-ayat lain yang setema. Dalam penjelasannya ia menjelaskan bagaimana atom melakukan tasbih. Menurut pendapatnya atom tidaklah diam dalam suatu benda padat melainkan bergerak. Hal ini ia lihat dari gerakan elektron yang terus berputar yang kemudian berinteraksi dengan atom-atom lainnya sehingga membentuk ikatan. Kecepatan elektron dalam berputar sangat cepat hingga milyaran putaran perdetik. Berangkat dari kenyataan tersebut maka partikel awal zat bergetar dalam atom, atom bergetar dalam partikel, partikel bergetar dalam elemen dan komponen pembentuk zat. Getaran tersebut mengeluarkan suara dengan frekuensi yang berbeda-beda yang hanya dapat didengar oleh alat bantu.
2. Penafsiran Zaghul al-Najjār terkait tasbih atom apabila direlevansikan dengan perkembangan sains modern saat ini termasuk sains kontemporer. Penemuan suara atom yang ditangkap oleh alat merupakan hasil eksperimen dari 15 tahun belakangan ini. Hal ini bersesuaian dengan argumen al-Najjār yang mengatakan atom mengeluarkan suara. Suara ini diyakininya sebagai bentuk tasbih yang dilakukan oleh atom. Dalam penjelasannya terkait penggabungan partikel elementer, orbital elektron, fisika partikel sudah relevan dengan sains modern kontemporer. Akan tetapi terkait struktur atom mungkin tidak relevan pada saat ini karena pembahasan mengenai struktur atom saat ini menyatakan bahwa atom sebagian besar isinya merupakan kehampaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, Desi. "Makna Tasbih Dalam Al-Qur'an." Universitas Islam Negeri Raden Fatah, 2015.
- Arthur Beiser, The Houw Liong. *Konsep Fisika Modern*. Jakarta: Erlangga, 1999.
- Asimov, Isaac. *Atom Journey Across The Subatomic Cosmos*. New York: Penguin Group,

- 1991.
- Baqi (al), Muhammad Fuad Abd. *Al-Mu'jam Al-Muhfaras*. Semarang: Maktabah Dahlan, 1945.
- Cardoch, Sebastian. *Studying Atomic Vibration by Transmission Electron Microscopy*. Uppsala: Uppsala University, n.d.
- Farida, Ida. *Analisis Sejarah Perkembangan Model Atom Berdasarkan Paradigma Kuhn*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati, 2009.
- Faris Maulana Akbar. "Ragam Ekspresi Dan Interaksi Manusia Dengan Al-Qur'an (Dari Tekstualis, Kontekstualis, Hingga Praktis)." *REVELATIA Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir* 3, no. 1 (2022): 47–65.
- Firmansyah, Rizki. "Metodologi Tafsir Ilmi: Studi Perbandingan Tafsir Sains Thantawi Jauhari Dan Zaghlul an-Najjār." *Jurnal Dirosah Islamiyah* 3, no. 1 (2021): 88–101.
- H. A. Kramers, Helge Holst. *The Atom and The Bohr Theory of Its Structure*. Copenhagen: Morrison and Gibb LTD, 1923.
- Jamaaluddin. *Buku Ajar Bahan-Bahan Listrik: Struktur Atom Dan Jenis Bahan*. Sidoarjo: UMSIDA Press, 2017.
- Jauhari, Tantawi. *Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Qur'an*. Mesir: Mustafa al-Babi al-Halabiwa Auladuhu, 1945.
- Lichtenberg, Don. *The Universe and The Atom*. Toh Tuck Link: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2007.
- Malau, Nya Daniaty. *Modul Fisika Gelombang*. Universitas Kristen Indonesia, 2018.
- Najjār (an), Zaghloul. *Tafsir Al-Āyat Al-Kauniyyah Fi Tafsir Al-Qur'an Al-Karim*. Edited by terj. Masri El-Mahsyar. Jakarta: Shorouk International Book, 2010.
- Nurlina. *Fisika Kuantum*. Makassar: LPP Unismuh Makassar, 2017.
- Purwanto, Agus. *Ayat-Ayat Semesta: Sisi Al-Qur'an Yang Terlupakan*. Bandung: PT Mizan Pustaka, 2008.
- Rāzī (al), Fakhruddīn. *Mafātihul Ghaib*. Beirut: Dar Ihya al-Turats al-'Arabi, 1226.
- Sasmita, Petri Reni. *Fisika Atom*. Jambi: STKIP Jambi, 2017.
- Silverman, Mark P. *A Universe of Atoms An Atom in the Universe*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- Wilson, H. A. *The Mysteries of The Atom*. London: Geo. S. Ferguson Co., 1934.
- Wiyatmo, Yusman. *Fisika Atom Dalam Perspektif Klasik, Semi Klasik, Dan Kuantum*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008.