

## FENOMENA ENTROPI DILIHAT DARI PERSPEKTIF SAINS DAN AL-QUR'AN

Muhammad Minan Chusni<sup>1)</sup>, Ayu Amelia<sup>2)</sup>, Dais Shofie Azizah<sup>3)</sup>, Kautsar Falah Zafira<sup>4)</sup>, Rena Denya Agustina<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah & Keguruan, UIN Sunan Gunung Djati Bandung

<sup>1)</sup>minan.chusni@uinsgd.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang bagaimana fenomena entropi bisa dilihat dari perspektif sains dan al-Qur'an. Masalah pada penelitian ini antara lain bagaimana sudut pandang kita melihat fenomena entropi ini jika dilihat dari perspektif sains dan Al-Qur'an. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan fakta-fakta, atau prinsip-prinsip baru untuk mendapatkan pengertian baru mengenai peristiwa entropi jika dikaitkan dengan al-Qur'an, untuk menjelaskan kedudukan sains Al-Qur'an dengan menyebutkan ayat-ayat yang berkaitan dengan fenomena entropi sebagai sumber pendidikan yang dapat mendorong manusia supaya beriman kepada Allah SWT, membina rohani yang tunduk dan patuh kepada ajarannya dalam bentuk akhlak dan cara hidup yang terpuji. Kegiatan penelitian dimulai dengan usaha untuk menghimpun dan menemukan hubungan-hubungan antara fakta yang diamati secara seksama. Suatu penelitian telah dimulai apabila seseorang berusaha untuk memecahkan suatu masalah, secara sistematis dengan metode ilmiah. Hubungan antara entropi dengan sains bisa dilihat dari bunyi Hukum Termodinamika II, dan hubungan entropi dengan Al-Quran seperti yang tercantum pada QS. Ar-Rahmaan ayat 9 yang menjelaskan hubungan fenomena entropi dengan ketidakaturan atau ketidakseimbangan.

**Kata Kunci:** Entropi, Al-Qur'an, Termodinamika, dan QS. Ar-Rahmaan ayat 9

### PENDAHULUAN

Islam adalah agama yang sempurna, tidak perlu ditambah ataupun dikurangi. Agama Islam berlaku untuk segala zaman baik masa sekarang ataupun masa yang akan datang<sup>1</sup>.

Saat ingin mengetahui akan suatu hal, maka penting untuk melakukan sebuah penelitian, penelitian yang bersifat apapun yang terpenting terdapat kesenjangan antara teori dan fakta. Sains tidak dapat dilepaskan dari aspek kejiwaan manusia, sains memerlukan moral dan etika perbuatan. Sains menuntut kejujuran, integritas, keterbukaan, penghargaan terhadap fakta, teori dan argumentasi. Karakteristik ini merupakan faktor penting dan urgen yang harus

menginspirasi pembelajaran termodinamika sebagai sains<sup>2</sup>.

Termodinamika dalam bahasa Yunani adalah *thermos* yang artinya panas, sedangkan *dynamic* artinya perubahan titik. Jadi termodinamika adalah fisika energi, panas, kerja, entropi, dan ke spontanitas proses<sup>3</sup>.

Termodinamika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari dan menjelaskan sikap zat dibawah pengaruh kalor dan perubahan yang menyertainya. Secara singkat

<sup>1</sup> Hamzah, M., & Muniroh, B, "Konsep Gaya Tarik dalam Perspektif Sains dan Al-Quran", *Spektra*, 2(2), 2010, hal 101-132.

<sup>2</sup> Kamin, S., & Dedi, S., "Model Pembelajaran E-Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Termodinamika Teknik" *INVOTEC*, 7(2), 2011, hal 53-68.

<sup>3</sup> Sitohang, H., "Perencanaan Media Pembelajaran Fisika Materi Konsep Termodinamika dalam Mesin Kalor dan Sifat-sifat Gas Ideal Monoatomik untuk SMA kelas 12 IPA", *Saintekom*, 6(1), 2016, hal 27-39.

termodinamika merupakan ilmu yang mempelajari perubahan kalor menjadi kerja atau sebaliknya<sup>4</sup>.

Entropi merupakan fungsi keadaan dan dapat dianggap sebagai ukuran keteraturan suatu sistem. Perubahan entropi sistem ( $\Delta S$ ) ketika sejumlah kalor diberikan kepadanya dengan proses *reversible* pada temperatur konstan, dinyatakan sebagai:

$$\Delta S = \frac{Q \text{ joule (J)}}{T \text{ kelvin (K)}} = k \ln P$$

Maka berdasarkan rumus di atas, menyatakan bahwa seluruh alam semesta akan bergerak menuju keadaan yang semakin tidak teratur, tidak terencana, dan tidak terorganisir<sup>5</sup>.

Entropi adalah satu besaran termodinamika terkait perubahan setiap keadaan, dari keadaan awal hingga keadaan akhir sistem. Semakin tinggi entropi suatu sistem menunjukkan sistem semakin tidak teratur. Alam secara subatomik seakan mengelak untuk diketahui oleh manusia<sup>6</sup>. Sehingga terkesan semakin tidak teratur. Suatu besaran adalah sebuah sifat jika, dan hanya jika, perubahan nilai yang terjadi diantara dua keadaan tidak tergantung pada proses. Karena entropi merupakan sebuah sifat, maka perubahan sistem yang berlangsung dari keadaan satu ke keadaan lain, mempunyai nilai yang sama untuk semua proses, baik proses *irreversible* maupun proses *reversible*. Satuan SI untuk entropi adalah J/K, sedangkan satuan

Inggris untuk entropi adalah Btu/°R. Entropi dapat didefinisikan dan dievaluasi sebagai persamaan integrasi tertentu tanpa disertai dengan pengertian fisika tertentu<sup>7</sup>.

Entropi juga merupakan sifat zat yang mengukur derajat keacakan atau ketidakteraturan pada tingkat mikroskopik. Secara alamiah entropi selalu diproduksi oleh semua proses. Gagasan yang menyatakan entropi dapat diproduksi, tetapi tidak dapat dihilangkan merupakan hakikat Hukum II Termodinamika<sup>8</sup>.

$$P_s = S_{\text{akhir}} - S_{\text{awal}}$$

atau

$$S_{\text{akhir}} - S_{\text{awal}} \geq 0$$

Keterangan:

$P_s$  = Produksi Entropi

$S_{\text{akhir}}$  = Entropi Akhir

$S_{\text{awal}}$  = Entropi Awal

Hukum II Termodinamika berbeda bentuknya dibandingkan dengan banyak hukum fisika lainnya yang umum. Bentuknya bukan merupakan persamaan ataupun kuantitatif dengan konsep entropi. Hukum II Termodinamika memberikan batasan-batasan terhadap perubahan energi yang mungkin terjadi dengan beberapa perumusan<sup>9</sup>.

Entropi berbeda dengan energi karena itu entropi tidak memenuhi hukum konservasi

<sup>4</sup> Darmawan, B., *Termodinamika, Diktat Kuliah*, (Bandung: Jurusan Fisika ITB, 1990), hal. 3.

<sup>5</sup> Giancoli, D. C., *Fisika I Edisi Kelima Alih Bahasa: Yuhilza Hanum*, (Jakarta: Erlangga, 2001), hal. 535.

<sup>6</sup> Sri Jumini. Ketidakpastian Heisenberg dalam Peristiwa Isro' mi'roj. Seminar Nasional Pendidikan Sains. Surakarta, 22 Oktober 2016. 469.

<sup>7</sup> Morran, M. J., & Shapiro, H. N., *Termodinamika Teknik Jilid 1 Edisi 4*, (Jakarta: Erlangga, 2004), hal. 268-269.

<sup>8</sup> Umar, E., *Buku Pintar Fisika*, (Jakarta: Media Pusindo, 2008) hal 56.

<sup>9</sup> Young, H. D., Freedman, R. A., Sandin, T., & Ford, A. L., *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*, (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2001), hal. 568.

energi. Energi dalam sistem tertutup bersifat terkonservasi, hal itu selalu konstan<sup>10</sup>.

Untuk proses *irreversible*, entropi pada sistem tertutup selalu meningkat. Karena sifat ini, perubahan entropi kadang-kadang disebut “*the arrow of time*” (panah waktu). Sebagai contoh, kita dapat menghubungkan antara meletupnya jagung dengan arah majunya waktu dan peningkatan entropi arah mundur seiring waktu (pemutar balik video *tape*) akan berkorespondensi/berhubungan dengan *popcorn* yang meletup yang membentuk kembali biji yang asli. Karena proses terbalik menghasilkan penurunan entropi, hal ini tidak pernah terjadi<sup>11</sup>.

Pada proses *irreversible*, energi yang sama dengan perubahan entropi semesta saat temperatur reservoir yang paling dingin yang tersedia menjadi tak berguna untuk melakukan usaha. Entropi suatu sistem tertutup tidak pernah berkurang. Entropi tersebut hanya bisa tetap atau bertambah. Entropi bisa tetap hanya untuk proses yang ideal (*reversible*). Untuk proses riil, perubahan entropi  $\Delta S$  akan bernilai lebih besar dari nol:  $\Delta S > 0$ .

Jika sistem tidak terisolasi, maka perubahan entropi sistem  $\Delta S_s$ , ditambah perubahan entropi lingkungan,  $\Delta S_{env}$ , harus lebih besar dari atau sama dengan nol :  $\Delta S = \Delta S_s + \Delta S_{env} \geq 0$ . Hanya proses ideal yang memiliki  $\Delta S = 0$ . Proses riil memiliki  $\Delta S \geq 0$ .

Entropi alam semesta selalu meningkat. Air memiliki entropi lebih besar daripada es, karena molekul dalam air dapat bergerak lebih

leluasa, lebih tidak teratur, daripada es. Hukum ini menjelaskan mengapa ketika dua benda bersentuhan, kalor mengalir dari benda dengan suhu rendah, bukan sebaliknya. Sebenarnya Allah telah memberitahukan kepada manusia fenomena alam semesta mulai berkembang sejak 14 abad yang lalu<sup>12</sup>.

Al-Quran adalah satu-satunya kitab panduan yang lengkap dan sempurna dan tidak memiliki sembarang cacat sedikitpun. Al-Qur'an juga merupakan sumber ilmu pengetahuan yang shahih, ibadah yang sempurna, dan akhlak yang mulia. Al-Quran juga menjadi teras didalam bidang ilmu sains kemanusiaan dan sains tabi'in yang menjadi pelengkap kepada kehidupan manusia di dunia ini<sup>13</sup>.

Ketercapaian pengetahuan secara kognitif, pemahaman dan penerapan nilai-nilai Islam dapat dilakukan dengan cara pembelajaran terintegrasi<sup>14</sup>. Pendekatan sains dan Al-Quran dapat ditunjukkan berdasarkan alur berikut:

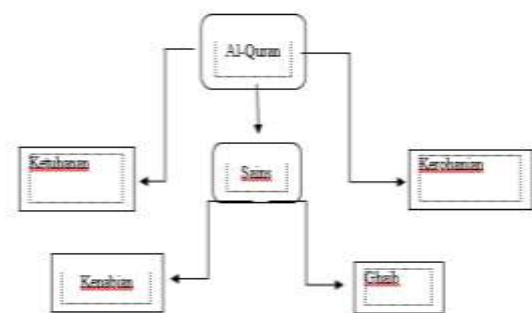
<sup>10</sup> Halliday, *Fisika Dasar Jilid 1* (7 ed.), (Jakarta: Erlangga, 2010).

<sup>11</sup> Holthofer-Borge, J., Perra, N., Goncalves, B., Gonzalez-Bailon, S., Arenas, A., Moreno, Y., & Vespignani, A., “The Dynamics of Information-driven Coordination Phenomena: A Transfer Entropy Analysis”, *Research Article*, 2, 2016, hal 1-8.

<sup>12</sup> Irhasyurna, Y., “Penggunaan Model Pembelajaran Problem Solving Kooperatif Terhadap Pemahaman Konseptual dan Algoritmik Mahasiswa pada Pokok Bahasan Termodinamika Kimia”, *Quantum*, 4, 2013, hal 105-106.

<sup>13</sup> Othman, M. F., “Pendidikan Rohani Berdasarkan sains dan Al-Qur'an”, *ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J)*, 1, 2017, hal 64-77.

<sup>14</sup> Nihayati, “Integrasi Nilai-Nilai Islam dengan Materi Himpunan”, *Edumatch*, 3(1), 2017, hal 65-77.



Gambar 1. Pendekatan Sains dan Al-Qur'an

Melalui pendekatan ini, ayat-ayat al-Qur'an tentang fenomena alam akan diperjelas dengan menggunakan ilmu pengetahuan sains modern yang membuktikan apa yang dinyatakan oleh al-Qur'an sejak 1400 tahun yang silam. Secara ringkasnya, apabila manusia yakin dengan kebenaran al-Qur'an, maka manusia akan mulai mempercayai dan mengimani persoalan ketuhanan, kenabian, *sam'iyat* dan kerohanian sehingga mendorong mereka untuk mematuhi segala perintah Allah SWT<sup>15</sup>.

Hubungan antara entropi dengan Al-Qur'an bisa kita lihat dalam Surat Ar-Rahmaan ayat 9. Dalam surat ini terdapat sebuah korelasi dengan konsep dalam termodinamika. Dalam surat itu disebutkan bahwa "**dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu**". Jelas dalam surat Ar-Rahmaan:9 menjelaskan tentang kesetimbangan. Jika dikaitkan dengan fenomena entropi maka muncullah nasehat yang berarti untuk manusia yang isinya "ketika semuanya ingin seimbang janganlah kau mengurangi atau menambahkan hal-hal ataupun zat-zat yang sudah seimbang karena akan membuat

ketidakseimbangan terjadi". Jika dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari kita bisa melihat jika ketidakseimbangan terjadi mulai dari ketidakselarasan, ketidakteraturan dan sampai kehancuran. Contoh fenomenanya diantaranya adalah:

- Banyaknya pembunuhan.
- Banyaknya perzinahan.
- Semakin kurangnya orang-orang mukmin.
- Sedikitnya ilmu.
- Banyaknya fitnah merajalela.
- Banyaknya kaum wanita.

Dengan melihat fenomena diatas maka terlihat sekali adanya **ketidakteraturan suatu sistem atau entropi** dalam kehidupan ini. Fenomena ketidakteraturan suatu sistem dapat kita temui dalam **Konsep Termodinamika**.

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, yang dimaksudkan untuk mengungkap gejala secara holistik-kontekstual melalui pengumpulan data dari latar alami sebagai sumber langsung dengan instrumen kunci penelitian itu sendiri<sup>16</sup>.

Suatu penelitian dapat dikumpulkan baik lewat instrumen, pengumpulan data, observasi, maupun lewat dokumentasi. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kepustakaan yaitu penelitian kepustakaan. Metode ini digunakan untuk memperoleh data yang bersifat teoretis.

Secara sederhana penelitian kepustakaan merupakan jenis penelitian yang berusaha

<sup>15</sup> Othman, M. F., "Pendidikan Rohani Berdasarkan sains dan Al-Qur'an", *ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J)*, 1, 2017, hal 64-77.

<sup>16</sup> Hamzah, M., & Muniroh, B., "Konsep Gaya Tarik dalam Perspektif Sains dan Al-Quran", *Spektra*, 2(2), 2010, hal 101-132.

menghimpun data penelitian dari khazanah literatur dan menjadikan “dunia teks” sebagai obyek utama analisisnya. Tujuan dalam metode ini adalah agar mendapatkan suasana baru dan tafsiran baru dari pengalaman yang telah ada<sup>17</sup>.

Dalam kaitannya dengan penelitian ini maka penulis mengambil sumber dari kitab-kitab tafsir Al-Qur’an dan buku-buku yang mempunyai relevansi dengan problematika yang penulis bahas mengenai fenomena entropi dalam perspektif sains dan Al-Quran.

### **B. Sumber Data**

Sumber data pada penelitian ini berasal dari buku-buku, jurnal dan karya ilmiah lain yang relevan dengan pembahasan tentunya merupakan komponen dasar pada penelitian ini, sehingga mempermudah dalam proses penelitian. Diantaranya kami menggunakan data dari sumber sekunder. Sumber sekunder adalah data yang mendukung proyek penelitian. Untuk memperluas kajian serta memperdalam pembahasan, maka ada beberapa karya tulis lain yang memiliki relevansi dengan objek. Mencakup publikasi ilmiah berupa buku-buku, jurnal, artikel, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan konsep bidang yang dikaji. Yaitu konsep entropi yang dilihat dari perspektif sains dan al-Qur’an yang ada dalam QS Ar-Rahmaan ayat 9<sup>18</sup>.

### **C. Subyek Penelitian**

Maksud dari subyek penelitian dalam jurnal ini adalah sumber data penelitian. Sumber data yang digunakan dalam jurnal ini adalah sumber data informasi, yaitu data yang bersumber dari informasi-informasi dari karya-karya ilmiah lain yang berkaitan dengan

pembahasan penelitian untuk memecahkan pokok permasalahan yang dihadapi<sup>19</sup>.

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen. Pencarian data penulis menggunakan buku-buku, majalah, surat kabar, dan dokumentasi yang bisa berbentuk tulisan gambar, sketsa, dan lain-lain. Dalam hal ini peneliti akan melakukan dokumentasi, mengidentifikasi wacana dari buku-buku terutama dalam buku yang berkaitan dengan fenomena entropi yang berupa catatan, transkrip, buku, jurnal, dan sebagainya. Dalam penelitian ini penulis mengambil kajian tentang perspektif fenomena entropi dalam sains dan al-Qur’an, Teknik yang penulis gunakan adalah dengan menafsirkan suatu ayat yang mendukung dengan judul yang kami buat dan dicari tahu hubungan antara ayat al-Qur’an tersebut dengan fenomena yang ada.

## **HASIL DAN ANALISIS DATA**

### **A. Definisi Umum Surat Ar-Rahmaan**

Surat Ar-Rahmaan adalah surah ke-55 dalam Al-Qur’an. Surat ini tergolong surat Makiyyah yang terdiri atas 78 ayat. Dinamakan Ar-Rahmaan yang berarti Yang Maha Pemurah. Sebagian besar dari surat ini menerangkan kepemurahan Allah SWT kepada hamba-hambaNya yaitu dengan memberikan nikmat-nikmat yang tidak terhingga baik di dunia maupun di akhirat nanti.

Jika dikaitkan surat Ar-Rahmaan ini dengan suatu fenomena entropi maka terdapat pada QS. Ar-Rahmaan ayat 9 yang berbunyi:

وَاقْنُمُوا الْوِزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ

<sup>17</sup> Ibid, hal 101-132.

<sup>18</sup> Hamzah, M., & Muniroh, B, “Konsep Gaya Tarik dalam Perspektif Sains dan Al-Quran”, *Spektra*, 2(2), 2010, hal 101-132.

<sup>19</sup> Ibid, hal. 101-132.

“Dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu”

### **B. Terjemah perkata surat Ar-Rahmaan Ayat 9**

Berikut terjemahan perkata dari surat Ar-Rahmaan:9.

وَأَقِمْوَا	= dan tegakkanlah
الْوَزْنَ	=timbangan(keseimbangan)
بِالْقِسْطِ	= dengan adil
وَلَا	= dan janganlah
تُخْسِرُوَا	= dikurangi
الْمِيزَانَ	= timbangan (keseimbangan)

### **C. Tafsiran Surat Ar-Rahmaan:9**

Menurut seorang ahli tafsir yakni tafsir Jalalayn dan tafsir Quraish Sihab menafsirkan QS. Ar-Rahmaan:9 yang maksudnya:

#### 1. Tafsir Jalalayn

Dan tegakkanlah timbangan itu dengan adil, maksudnya tidak curang. Dan janganlah kalian mengurangi timbangan itu, maksudnya mengurangi barang yang ditimbang itu.

#### 2. Tafsir Quraish Sihab

Dan tegakkanlah timbangan itu secara adil pada setiap transaksi yang kalian lakukan. Janganlah kalian mengurangi timbangan itu.

Dari kedua tafsir diatas, bisa dilihat kesamaan dari tafsiran tersebut intinya berbicara mengenai timbangan yang tidak boleh dikuranglebihkan. Jika tafsiran ini dikaitkan dengan judul yang kami ajukan mengenai “entropi”. Maka ketika semuanya ingin seimbang janganlah kau mengurangi atau menambahkan hal-hal ataupun zat-zat yang sudah seimbang karena akan membuat ketidakseimbangan terjadi atau bisa kita sebut dengan ketidakaturan sistem (entropi), pengertian tersebut sesuai dengan tafsiran diatas

yang mengatakan tidak boleh mengurangi lebihkan sesuatu karena akan mengakibatkan ketidakaturan sistem.

### **D. Asbabun Nuzul Surat Ar-Rahmaan:9**

Asbabun Nuzul dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok:

#### 1. Asbabun Nuzul Mikro

Yang sering ditemukan dalam khazanah ilmu tafsir tradisional yang berkembang sejak abad 2 H.

#### 2. Asbabun Nuzul Makro

Menjelaskan bahwa memahami asbabun nuzul adalah memahami konteks yang melingkupi turunnya ayat.

Adapun Asbabun Nuzul yang terdapat dalam QS. Ar-Rahmaan:9 adalah:

“Allah meletakkan timbangan maksudnya adalah keadilan diantara manusia dalam ucapan dan perbuatan. Maksud Allah dalam ayat ini adalah bukan hanya timbangan yang kita kenal saja itu juga masuk dalam tafsir ayat ini karena timbangan yang kita kenal itu merupakan sarana menegakkan keadilan. Termasuk didalamnya adalah sarana pemutus perkara, dimana perkara itu perlu diputuskan dengan keadilan diantara manusia. Inti ajaran Islam adalah menegakkan syariat, dan syariat diturunkan tidak lain adalah sebagai neraca kehidupan sosial untuk menegakkan keadilan sesama manusia”<sup>20</sup>.

### **E. Entropi Dilihat dari Perspektif Al-Qur’an**

Al-Qur’an merupakan kitab suci umat Islam yang merupakan sumber dari segala sumber ilmu. Keagungannya tidak akan tertandingi dan tak jua lekang oleh zaman. Oleh karenanya kita sebagai umat muslim patut dan

<sup>20</sup> Bakri, S., “Asbabun Nuzul: Dialog Antara Teks dan Realitas Kesejarahan. *Jurnal At-Tabiyan*, 1(1), 2016, hal 2-18.

menjadi keharusan menjadikan Al-Quran sebagai rujukan utama untuk pengembangan ilmu sebelum merujuk kepada teori ataupun konsep-konsep lainnya<sup>21</sup>.

Hubungan antara entropi dengan Al-Qur'an bisa kita lihat dalam surat Ar-Rahmaan ayat 9, dalam surat ini terdapat sebuah korelasi dengan bacaan buku termodinamika. Dalam surat itu disebutkan bahwa "**dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu**". Jika dikaitkan dengan fenomena entropi maka timbulah nasehat yang berarti untuk manusia yang isinya "ketika semuanya ingin seimbang janganlah kau mengurangi atau menambahkan hal-hal ataupun zat-zat yang sudah seimbang karena akan membuat ketidakseimbangan terjadi".

#### F. Entropi Dilihat dari Perspektif Sains

Hukum II Termodinamika memberikan batasan-batasan terhadap perubahan energi. Hukum kekekalan energi yang dinyatakan dalam hukum I termodinamika menyatakan bahwa "energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain".

Hukum termodinamika II menyatakan bahwa total entropi di dalam suatu sistem terisolasi cenderung terus bertambah seiring dengan berjalannya waktu. Dalam banyak hal, entropi memang terkait dengan energi, namun perbedaan antara keduanya sangat jelas dan mudah dikenali. Energi digunakan oleh sistem untuk melakukan kerja, dan seiring dengan itu, dalam setiap sumber energi yang digunakan untuk menggerakkan roda perekonomian atau aktivitas kehidupan. Saat ini, sumber energi

yang berasal dari minyak bumi, batubara, dan gas alam merupakan sumber energi utama yang digunakan secara luas pada berbagai bidang kehidupan. Esensi dari penggunaan energi tu adalah melepas kalor atau panas yang berasal dari dalam bumi ke permukaan bumi, sehingga akan semakin menambah ketidakteraturan (entropi) pada lingkungan tempat tinggal manusia. Sementara itu, alam dengan berbagai proses di dalamnya memiliki mekanisme tersendiri yang berjalan kearah negatif entropi (negentropi)<sup>22</sup>.

Termodinamika menyatakan bahwa proses alami cenderung bergerak menuju ke-keadaan ketidakteraturan yang lebih besar. Ukuran ketidakteraturan ini di kenal sebagai sistem entropi.

Entropi sistem tertentu dapat berkurang selama proses *irreversible*, perubahan neto entropi semesta (sistem dan lingkungannya) selalu positif. Dengan kata lain semesta selalu bergerak kearah keadaan yang keteraturannya berkurang<sup>23</sup>. Entropi merupakan besaran termodinamika yang mempunyai perubahan setiap keadaan, dari keadaan awal hingga keadaan akhir sistem. Semakin tinggi entropi suatu sistem menunjukkan semakin tidak teratur. Entropi sama seperti halnya tekanan dan temperature, merupakan salah satu sifat dari sifat fisis yang dapat di ukur dari sebuah sistem. Apabila sejumlah kalor Q diberikan pada suatu sistem dengan proses *reversible* pada suhu konstan, maka perubahan entropi sistem adalah:

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

<sup>21</sup> Maarif, S., "Integrasi Matematika Dan Islam Dalam Pembelajaran Matematika", *Jurnal Ilmiah*, 4(02), 2015, hal 223-236.

<sup>22</sup> Swastika, P., "Entropi, Negentropi, dan Energi Terbarukan di Indonesia", *Jurnal BioTrends*, 7(2), 2016, hal 28-30.

<sup>23</sup> Tipler, P. A., "Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1 (Vol. 3)", (Jakarta: Erlangga, 1998)

Keterangan:

$\Delta S$ = Perubahan Entropi

$Q$ = Kalor

$T$ = Suhu

## PENUTUP

Termodinamika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari dan menjelaskan sikap zat dibawah pengaruh kalor dan perubahan yang menyertainya, termodinamika merupakan ilmu yang mempelajari perubahan kalor menjadi kerja atau sebaliknya.

Hukum II Termodinamika agak berbeda bentuk dibandingkan dengan banyak hukum fisika lainnya yang telah umum. Bentuknya bukan merupakan persamaan ataupun kuantitatif dengan konsep entropi. Hukum II Termodinamika memberikan batasan-batasan terhadap perubahan energi yang mungkin terjadi dengan beberapa perumusan. Entropi adalah satu besaran termodinamika yang menyerupai perubahan setiap keadaan, dari keadaan awal hingga keadaan akhir sistem. Semakin tinggi entropi suatu sistem menunjukkan sistem semakin tidak teratur. Suatu besaran adalah sebuah sifat jikadan hanya jika, perubahan nilai yang terjadi diantara dua keadaan tidak tergantung pada proses.

Islam adalah agama yang cukup sempurna, tidak perlu ditambah dan dikurangi. Maka tidak asing lagi jika suatu peristiwa sains dikaitkan dengan Al-Quran.

### 1. Entropi Dilihat dalam Perspektif Sains

Entropi termasuk kepada Hukum Termodinamika II, dimana entropi merupakan fungsi keadaan dan dapat dianggap sebagai ukuran keteraturan suatu sistem. Perubahan entropi sistem ( $\Delta S$ ) ketika sejumlah kalor

diberikan kepadanya dengan proses *reversible* pada temperatur konstan.

### 2. Entropi Dilihat dalam Perspektif Al – Qur'an

Entropi jika dikaitkan dengan Al-Qur'an terdapat pada QS. Ar-Rahmaan:9 dimana dalam ayat tersebut dijelaskan terdapat sebuah korelasi dengan bacaan buku termodinamika. Dalam surat itu disebutkan bahwa "*dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu*". Didalam surat Ar-Rahmaan:9 menjelaskan tentang kesetimbangan. Jika dikaitkan dengan fenomena entropi maka muncullah nasehat yang berarti untuk manusia yang isinya "ketika semuanya ingin seimbang janganlah kau mengurangi atau menambahkan hal-hal ataupun zat-zat yang sudah seimbang karena akan membuat ketidakseimbangan terjadi".

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, S. 2016. Asbabun Nuzul: Dialog Antara Teks dan Realitas Kesejarahan. *Jurnal At-Tabiyan*, 1(1), hal 2-18.
- Chyi, Y., Yen, Y., & Chi Sun, C. 2014. An Integrate Method for Performance of Women in Science and Technology based on Entropy Measure for Objective Weighting. *Qual Quant*, 48, hal 157-172.
- Darmawan, B. 1990. *Termodinamika, Diktat Kuliah*. Bandung: Jurusan Fisika ITB.
- Giancolli, D. C. 2001. *Fisika I Edisi Kelima Alih Bahasa: Yuhilza Hanum*. Jakarta : Erlangga.
- Halliday. 2010. *Fisika Dasar Jilid 1* (7 ed.). Jakarta: Erlangga.
- Hamzah, M., & Muniroh, B. 2010. Konsep Gaya Tarik dalam Perspektif Sains dan Al-Quran. *Spektra*, 2(2), hal 101-132.
- Holthoefor-Borge, J., Perra, N., Goncalves, B., Gonzalez-Bailon, S., Arenas, A., Moreno, Y., & Vespignani, A. 2016. The Dynamics of Information-driven Coordination Phenomena:



- A Transfer Entropy Analysis. *Reseach Article*, 2, hal 1-8.
- Irhasyuarna, Y. 2013. Penggunaan Model Pembelajaran Problem Solving Kooperatif Terhadap Pemahaman Konseptual dan Algoritmik Mahasiswa pada Pokok Bahasan Termodinamika Kimia. *Quantum*, 4, hal 105-106.
- Kamin, S., & Dedi, S. 2011. Model Pembelajaran E-Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Termodinamika Teknik. *INVOTEC*, 7(2), hal 53-68.
- Latifah, S. 2015. Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat-ayat Al-Quran Pada Materi Air sebagai Sumber Kehidupan Manusia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4(2), hal 155-164.
- Maarif, S. 2015. Integrasi Matematika Dan Islam Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah*, 4(02), hal 223-236.
- Morran, M. J., & Shapiro, H. N. 2004. *Termodinamika Teknik Jilid 1 Edisi 4*. Jakarta: Erlangga.
- Murdyah, werdhiana, I. K., & Pasaribu, M. 2016. Pengembangan Instrument Tes Representasi Thermodynamics Concept Inventory Untuk Mengukur Konsistensi Pemahaman Siswa SMA. *Jurnal Mitra Sains*, 4(4), hal 75-83.
- Nihayati. 2017. Integrasi Nilai-Nilai Islam dengan Materi Himpunan. *Edumatch*, 3(1), hal 65-77.
- Othman, M. F. 2017. Pendidikan Rohani Berdasarkan sains dan Al-Qur'an. *ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J)*, 1, hal 64-77.
- Sitohang, H. 2016. Perancangan Media Pembelajaran Fisika Materi Konsep Termodinamika dalam Mesin Kalor dan Sifat-sifat Gas Ideal Monoatomik untuk SMA kelas 12 IPA. *Saintekom*, 6(1), hal 27-39.
- Sri Jumini. Ketidakpastian Heisenberg dalam Peristiwa Isro' mi'roj. Seminar Nasional Pendidikan Sains. Surakarta, 22 Oktober 2016. 469.
- Swastika, P. 2016. Entropi, Negentropi, dan Energi Terbarukan di Indonesia. *Jurnal BioTrends*, 7(2), hal 28-30.
- Tiandho, Y. 2017. Koreksi Gaya Gravitasi dan Efek Gravitoelektromagnetisme Berdasarkan Entropi Gavitasi Kuantum. *Jurnal Matematika, Saintek*, 18, hal 97-105.
- Tipler, P. A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1* (Vol. 3). Jakarta: Erlangga.
- Umar, E. 2008. *Buku Pintar Fisika*. Jakarta: Media Pusindo.
- Wibowo, H. B., & Abdillah, L. H. 2014. Penentuan Tetapan Kecepatan dan Suhu Reaksi untuk Memilih Proses Pembuatan Butadien. *Majalah Sains dan Teknologi Dirgantara*, 9(1), hal 35-42.
- Young, H. D., Freedman, R. A., Sandin, T., & Ford, A. L. 2001. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga .