

PENEMUAN POSTULAT PERUBAHAN NOL DAN DAMPAKNYA TERHADAP PEMAHAMAN ENERGI DALAM ILMU FISIKA

Bertha Wikara

Pendidikan Sains Program Pascasarjana

Universitas Sebelas Maret

E-mail : wikara54@gmail.com

ABSTRAK

Energi merupakan pokok bahasan yang bersifat dasar dalam ilmu fisika. Selama ini diyakini bahwa energi dapat berubah menjadi massa, atau sebaliknya. Energi juga dianggap merupakan hal yang berbeda dengan momentum. Namun kedua keyakinan ini terbukti salah saat ditinjau menggunakan postulat perubahan nol. Berdasarkan postulat perubahan nol, dibuktikan bahwa energi tidak dapat berubah menjadi massa, atau sebaliknya. Selain itu ditemukan juga bahwa energi dan momentum adalah hal yang sama.

Kata kunci : energi, massa, postulat perubahan nol, momentum

PENDAHULUAN

Postulat perubahan nol adalah suatu pernyataan yang dikemukakan dalam sebuah artikel pada Jurnal Sosial Humaniora (JSH) volume 1 nomor 2, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya (ITS), pada bulan November 2008. Artikel tersebut berjudul *Metafisika Kejadian dalam Perspektif Teori Mosen*. Metafisika yang dimaksud dalam artikel ini bukanlah ilmu metafisika yang secara umum dikenal orang sebagai ilmu yang berbau supranatural (ini adalah pengertian tentang metafisika yang telah bergeser dari aslinya), namun metafisika sebagai turunan dari ilmu filsafat.

Dampak dari pernyataan tersebut sangat luas karena postulat perubahan nol merupakan postulat yang mampu menggambarkan semua peristiwa di alam semesta. Hal itu dikarenakan postulat ini dikembangkan dari sebuah rumus, yaitu rumus *input = output*. Rumus tersebut mewakili seluruh peristiwa di alam semesta. Suatu rumus biasanya tidak mencakup ranah seluas itu. Misalnya saja rumus untuk menghitung kecepatan (v). Rumus tersebut hanya menggambarkan kecepatan suatu obyek dengan melibatkan perhitungan jarak (s) dan waktu (t). Demikian pula dengan rumus – rumus lain yang dikenal selama ini.

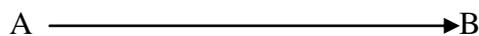
Oleh sebab postulat perubahan nol menggambarkan semua peristiwa di alam semesta, tentu saja semua peristiwa tersebut mengikuti aturan postulat itu. Misalnya peristiwa pembelahan inti atom. Pada peristiwa tersebut massa dikatakan berubah menjadi energi. Dalam artikel ini anggapan tersebut dikaji ulang menggunakan postulat perubahan nol. Hasil kajian tersebut ternyata berdampak pada pemahaman energi dalam ilmu fisika. Tentu saja hal ini penting mengingat energi merupakan pokok bahasan dasar yang melibatkan banyak cabang fisika.

PEMBAHASAN

Penemuan Postulat Perubahan Nol

Seperti telah disinggung sebelumnya, postulat perubahan nol dikembangkan dari rumus *input = output*. Rumus ini ditemukan dengan cara yang sederhana. Sebuah cara yang berkaitan dengan hakekat dari suatu peristiwa/kejadian itu sendiri. Untuk menemukan rumus tersebut, harus direnungkan dahulu hakekat dari suatu peristiwa/kejadian.

Suatu peristiwa/kejadian adalah akibat gerakan. Dengan kata lain, suatu peristiwa sebenarnya merupakan perpindahan posisi/ruang dari suatu obyek. Silakan merenungkan hal ini. Jika tidak ada yang bergerak (berpindah posisi/ruang) di alam semesta, maka tak akan ada peristiwa apapun. Dalam semua peristiwa, yang berpindah posisi tentu saja adalah massa alias materi. Ini berlaku untuk peristiwa/kejadian macam apapun, mulai dari menggoreng tempe hingga percobaan roket NASA. Jika perpindahan posisi ini digambarkan dalam sebuah diagram, maka hasilnya dapat dilihat di bawah.



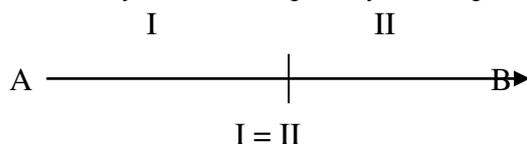
Perpindahan massa terjadi dari sebuah titik (misalnya dinamakan titik A) menuju sebuah titik lain (misalnya dinamakan titik B).

Perpindahan massa dari satu posisi ke posisi lainnya berbanding lurus dengan perubahan waktu. Akibat dari perpindahan posisi, sekarang muncul apa yang disebut masa lalu dan masa sekarang. Masa lalu adalah saat massa belum berpindah (masih di titik A), sedang masa sekarang adalah saat massa selesai



berpindah (sudah di titik B). Dengan demikian posisi selalu terkait dengan waktu. Jika posisi mengalami perubahan, maka waktu juga mengalami perubahan.

Untuk menerjemahkan perpindahan massa di atas menjadi bentuk rumus, maka diagram perpindahan posisi yang telah disajikan tadi dibagi menjadi 2 bagian sama panjang.



Oleh sebab bagian I menuju ke garis potong, dan bagian II menjauhi garis potong, maka persamaan tersebut bisa digambarkan sebagai :

$$\boxed{\text{Input} = \text{Output}}$$

Seperti telah diterangkan sebelumnya, tiap peristiwa digambarkan/diwakili oleh diagram perpindahan posisi. Perhatikan bahwa kondisi awal (sebelum terjadi perpindahan) dengan kondisi akhir (sesudah terjadi perpindahan) adalah sama. Tidak ada perubahan apapun. Perubahan yang terjadi hanya perubahan posisi dan waktu. Posisi yang semula ada di titik A, sekarang menjadi di titik B. Masa lalu adalah sewaktu masih di titik A, dan masa sekarang adalah ketika sudah di titik B. Mengingat posisi dan waktu bukanlah hal yang bersifat fisik (sungguh – sungguh ada), maka dapat disimpulkan sebuah pernyataan sebagai berikut (dinamakan postulat perubahan nol dalam artikel *Metafisika Kejadian dalam Perspektif Teori Mosen*) :

“ Tidak ada perubahan apapun dalam tiap kejadian/peristiwa. Perubahan yang terjadi hanya perubahan posisi dan waktu (sifatnya semu) “.

Postulat ini mempunyai manfaat yang penting karena menggambarkan semua peristiwa yang terjadi di alam semesta. Segala perubahan yang terjadi pada tiap peristiwa di alam semesta ternyata bersifat semu. Perubahan tersebut hanya sekedar perubahan posisi dan waktu, tidak lebih (Wikara, 2008; Wikara, 2011).

DAMPAK POSTULAT PERUBAHAN NOL TERHADAP PEMAHAMAN ENERGI

Energi dan materi selama ini dikenal sebagai dua hal yang berbeda. Energi mengacu pada tenaga, sedang materi pada benda. Sejalan dengan hal ini pengertian mengenai keduanya dapat juga dinyatakan dari sudut pandang kepemilikan massa. Materi adalah sesuatu yang memiliki massa, sedang energi tidak (Giancoli, 2001; Tipler, 2001).

Namun dua hal berbeda ini ternyata dapat saling bertukar. Hal tersebut dianggap terbukti dalam peristiwa pembelahan inti atom. Pembelahan inti atom adalah suatu peristiwa penumbukan inti atom sehingga dihasilkan energi yang luar biasa besar. Peristiwa ini biasanya dimanfaatkan dalam reaktor nuklir sebagai sumber tenaga.

Energi dalam peristiwa pembelahan inti atom dihasilkan dari massa. Dalam peristiwa tersebut ada sebagian massa yang hilang dan dianggap berubah menjadi energi. Hal ini tertulis dalam buku-buku fisika sejak dahulu hingga sekarang. Namun anggapan tersebut menyalahi postulat perubahan nol. Dalam postulat itu dinyatakan bahwa tidak ada perubahan apapun dalam tiap peristiwa. Perubahan yang terjadi sifatnya semu. Ini mengandung arti bahwa perubahan yang terjadi dalam peristiwa pembelahan inti atom adalah semu, atau dengan kata lain anggapan bahwa massa berubah menjadi energi tidak benar. Perubahan itu hanya semu.

Massa tetap menjadi massa, dan energi tetaplah energi. Keduanya tidak saling bertukar. Penjelasan mengenai massa yang hilang dan munculnya energi secara misterius bisa didapatkan dari rumus massa relativistik Einstein :

$$\boxed{m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}}$$

Keterangan :

m = massa benda saat bergerak/massa relativistik

m_0 = massa benda saat diam

v = laju benda

c = laju cahaya (300.000 km/detik)

Rumus tersebut adalah rumus untuk menghitung massa benda saat bergerak atau massa relativistik (Muljono, 2003; Krane, 2006). Massa benda saat diam tidak sama dengan massa benda saat bergerak.



Berdasarkan rumus tersebut, jika massa diam suatu benda lebih besar dari nol ($m_0 > 0$), yang berarti benda tersebut mempunyai massa, maka : 1) Bila v diisi dengan nilai lebih kecil daripada c ($v < c$), maka nilai massa relativistik lebih besar daripada nol ($m > 0$), 2) Bila v diisi dengan nilai sama dengan c ($v = c$), maka nilai massa relativistik adalah sama dengan tak terhingga ($m = \infty$), 3) Bila v diisi dengan nilai lebih besar daripada c ($v > c$), maka nilai massa relativistik tak terdefinisikan.

Dari ketiga poin tersebut disimpulkan bahwa suatu benda yang bermassa dapat berubah menjadi (seolah) tidak bermassa jika bergerak dengan laju diatas laju cahaya. Massa yang semula ada menjadi tidak terdefinisikan. Jadi massa yang berubah menjadi energi adalah massa yang berubah lajunya (dari dibawah laju cahaya menjadi diatas laju cahaya) sehingga menjadi seolah tidak bermassa (tak terdefinisikan massanya). Inilah penjelasan atas massa yang hilang.

Untuk menerangkan munculnya energi dalam peristiwa pembelahan inti atom maka dicermati kembali postulat perubahan nol. Dalam postulat tersebut dinyatakan bahwa perubahan yang terjadi hanya perubahan posisi dan waktu. Tentu saja perubahan posisi dan waktu dari pelaku peristiwa, yaitu massa. Penjelasan untuk kemunculan energi tentunya juga akibat perubahan posisi dan waktu karena dalam tiap peristiwa, perubahan yang terjadi adalah perubahan dua faktor tersebut. Jika 3 faktor dalam peristiwa pembelahan inti atom, yaitu massa (pelaku peristiwa), posisi, dan waktu dikaitkan, maka ketiganya saling berhubungan dalam satu hal yaitu momentum. Rumus perhitungan momentum adalah :

$$\text{momentum} = m \cdot v$$

Keterangan :

momentum = potensi/hasil kerja tumbukan suatu massa

m = massa

v = kecepatan

Massa yang bergerak mengandung suatu momentum. Jika massa tersebut belum menumbuk massa lain, maka dikatakan bahwa momentum tersebut merupakan potensi kerja karena belum nyata efeknya. Sedang jika massa tersebut telah menumbuk massa lain, maka dikatakan bahwa momentum tersebut merupakan hasil kerja karena sudah nyata efeknya.

Energi yang dihasilkan dari peristiwa pembelahan inti atom tidak lain adalah momentum tersebut. Momentum itu telah berupa hasil kerja karena efeknya bisa dirasakan sebagai energi. Jika coba dikaitkan dengan informasi sebelumnya tentang massa yang seolah hilang, maka massa yang menghasilkan momentum adalah massa yang seolah hilang tersebut. Massa itu bergerak (berubah posisi dan waktunya) sehingga menghasilkan momentum yang dirasakan sebagai energi tadi. Inilah penjelasan untuk kemunculan energi dalam peristiwa pembelahan inti atom.

Jadi pada peristiwa pembelahan inti atom, massa yang berubah menjadi energi dalam anggapan selama ini sebenarnya adalah peristiwa berubahnya posisi dan waktu massa yang terlibat dalam peristiwa pembelahan inti atom sehingga massa tersebut seolah hilang dan sebagai akibatnya menghasilkan momentum yang dapat dirasakan sebagai energi tanpa diketahui keberadaan massa yang menyebabkannya. Demikian penjelasan yang dapat dikemukakan dari segala uraian tadi.

Satu hal penting lain yang didapatkan dari penjelasan tersebut adalah bahwa energi dan momentum ternyata merupakan hal yang sama. Selama ini energi dikenal berbeda dengan momentum karena energi dianggap berdiri sendiri, atau dengan kata lain energi tidak dihasilkan/dibawa oleh suatu massa. Penjelasan diatas membuktikan bahwa energi dibawa oleh suatu massa yang bergerak, sama seperti momentum. Oleh sebab itu momentum dan energi adalah hal yang sama.

Dalam ilmu fisika dikenal bermacam jenis energi, misalnya energi kimia, energi listrik, energi cahaya, dll. Namun seiring perkembangan zaman, energi akhirnya hanya dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu energi mekanik dan energi potensial. Energi mekanik adalah energi yang berasal dari gerak suatu benda. Misalnya sebuah peluru yang menumbuk pohon. Pohon dikatakan terkena energi mekanik yang berasal dari peluru tersebut. Sedang energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda. Misalnya sebuah batu yang diangkat oleh seseorang. Batu tersebut nantinya akan mengeluarkan energi jika dilepaskan ke tanah. Energi yang belum dikeluarkan itulah yang dinamakan energi potensial.

Jika definisi energi mekanik tadi dicermati, maka akan ditemukan kecocokan dengan definisi momentum. Untuk definisi energi potensial, meskipun kelihatannya tidak sama persis dengan definisi momentum, namun pada dasarnya juga cocok. Hal ini bisa dilihat misalnya pada sebuah anak panah yang ditarik ke belakang busur, siap untuk diujamkan ke sasaran. Menurut definisi energi potensial, anak panah tersebut mengandung energi, sedang menurut definisi momentum, anak panah tersebut tidak mengandung



momentum karena untuk menghadirkan momentum disyaratkan adanya kecepatan (v). Hal ini sekilas menimbulkan perbedaan antara energi dan momentum, meski sebenarnya tidak. Walaupun tidak mengandung momentum, anak panah tersebut mengandung potensial momentum. Potensial momentum tidak lain adalah calon hasil kerja anak panah jika dilepaskan. Pengertian ini menunjukkan kesamaan dengan pengertian energi potensial. Dengan demikian energi potensial mempunyai arti yang sama dengan potensial momentum.

PENUTUP

Energi merupakan salah satu pokok bahasan dasar dalam ilmu fisika. Pemahaman tentang energi mengalami revisi dengan ditemukannya postulat perubahan nol. Postulat tersebut menyatakan bahwa perubahan yang terjadi dalam tiap peristiwa adalah semu. Postulat perubahan nol dikembangkan dari rumus $input = output$ yang mana mewakili semua peristiwa di alam semesta.

Anggapan bahwa energi dapat bertukar dengan massa lewat peristiwa pembelahan inti atom ternyata tidak benar jika ditinjau dari postulat perubahan nol. Energi tetap energi, sedang massa tetap massa. Keduanya adalah hal yang berbeda dan tidak dapat bertukar. Definisi mengenai keduanya pun tidak menunjukkan kemungkinan untuk dapat saling bertukar.

Revisi selanjutnya yang terkait adalah mengenai pemahaman energi dan momentum. Berlawanan dengan anggapan selama ini, energi ternyata merupakan hal yang sama dengan momentum. Selama ini keduanya dinyatakan berbeda karena energi dianggap berdiri sendiri, sedang momentum selalu dihantarkan oleh massa. Padahal berdasarkan pembuktian dengan postulat perubahan nol dalam peristiwa pembelahan inti atom, ditemukan bahwa energi tergantung pada massa, artinya energi dibawa oleh suatu massa. Oleh sebab itu pemahaman tentang energi kini menjadi sama dengan pemahaman tentang momentum. Singkatnya, energi adalah momentum.

Kajian lanjutan mengenai hasil tersebut masih diperlukan untuk makin memperkaya pemahaman mengenai energi dan berbagai hal yang berkaitan dengannya. Pengujian – pengujian, baik secara teoritis maupun eksperimen, harus terus dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana kesahihan hasil kajian tadi bisa dipercaya.

Postulat perubahan nol bisa dimanfaatkan untuk menjernihkan berbagai persoalan fisika yang belum sempat dituliskan dalam artikel ini. Misalnya pada kasus ketidakpastian antara waktu dan energi dalam mekanika kuantum atau mungkin kasus – kasus lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Giancoli, C. D. 2001. *Fisika*. Jakarta : Erlangga.

Krane, K. 2006. *Fisika Modern*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.

Muljono. 2003. *Fisika Modern*. Yogyakarta : Andi.

Tipler, A. P. 2001. *Fisika*. Jakarta : Erlangga.

Wikara, B. 2008. Metafisika Kejadian dalam Perspektif Teori Mosen. *JSH*. Vol 1(2) : 166-171.

Wikara, B. 2011. *Teori Mosen*. Surakarta : Media Buku.

