

ANALISIS UJI KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA MAN 2 MADIUN KELAS XI IPA 2 DALAM MENYELESAIKAN SOAL TERMODINAMIKA

Miftahul Jannah¹, Erawan Kurniadi², Mislan Sasono³

Prodi Pendidikan Fisika FPMIPA

IKIP PGRI MADIUN

miftana81.mj@gmail.com

ABSTRAK

Termodinamika merupakan bagian dari fisika yang mempelajari tentang panas, kerja, suhu dan energi yang memiliki tingkat kesukaran tinggi, sehingga diharapkan siswa memiliki kemampuan kognitif baik untuk menguasai materi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan kognitif siswa sebagai acuan mengembangkan kualitas pembelajaran fisika khususnya materi termodinamika. Kemampuan kognitif merupakan salah satu bagian penting yang harus dimiliki siswa karena dengan adanya kemampuan kognitif yang baik maka siswa dapat memahami setiap mata pelajaran yang diterima dengan baik pula.

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif jenis studi kasus. Studi kasus dilakukan pada siswa kelas XI IPA 2 MAN 2 Madiun tahun pelajaran 2014/2015. Pengambilan subyek menggunakan teknik *purposive sampling*, yang ditentukan dari tingkat kemampuan siswa. Dalam penelitian ini diambil siswa sebanyak 6 dimana data tingkat kemampuan kognitif diperoleh dari nilai ulangan harian dan pertimbangan guru pengampu mata pelajaran fisika. Data dikumpulkan dengan pedoman wawancara, catatan lapangan, dokumentasi, dan tes yang untuk selanjutnya dianalisis berdasarkan kategori kemampuan siswa.

Dilihat dari hasil analisis, kecenderungan kemampuan kognitif dalam menyelesaikan soal termodinamika yang dimiliki keenam siswa adalah sedang. Hal ini berdasarkan perolehan skor rata-rata siswa yaitu: 1) Subyek dengan kategori tinggi memiliki skor rata-rata 1,67; 2) Subyek dengan kategori sedang memiliki skor rata-rata 1,75; 3) Subyek dengan kategori rendah memiliki rata-rata 1,25 (dimana kriteria rata-rata dari kemampuan kognitif siswa yaitu skor $\geq 2,6$ tergolong kategori tinggi, $1,6 \leq \text{skor} < 2,6$ tergolong kategori sedang dan skor $< 1,6$ tergolong kategori rendah).

Kata Kunci: Kemampuan Kognitif, Termodinamika

Pendahuluan

Pembelajaran IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan dimulai sejak sekolah dasar hingga sekolah menengah atas yang didalamnya mencakup pelajaran Biologi, Fisika dan Kimia. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang peristiwa dan fenomena alam serta memiliki peran dalam perkembangan teknologi, sehingga siswa diharapkan mampu menguasai setiap materi yang disampaikan guru. Menurut Sutarto (2012: 285) “fisika adalah ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil (terlihat secara nyata) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat”. Termodinamika merupakan bagian dari fisika yang mempelajari tentang panas, kerja, suhu dan energi. Siswa harus menguasai setiap materi termodinamika yang disampaikan oleh guru karena merupakan salah satu materi yang akan diikutkan dalam ujian nasional.

Pada kenyataannya siswa mendapatkan ketercapaian ketuntasan antara 40% sampai 50% pada setiap ulangan harian. Hal ini didasarkan pada hasil wawancara

dengan guru MAN 2 Madiun. Dari pernyataan lain yaitu wawancara dengan siswa bahwa setiap ulangan harian mata pelajaran fisika di MAN 2 Madiun masih bersifat *open book*, tetapi itu tetap tidak berpengaruh baik pada nilai siswa yang rata-rata masih di bawah KKM. Siswa terbiasa menggunakan metode *open book* dalam ulangan harian, sehingga sebagian siswa tidak dapat mengerjakan soal uji kemampuan kognitif tanpa melihat buku. Dalam hal lain sebagian siswa kurang memahami soal uji kemampuan kognitif yang diberikan.

Untuk menghindari hasil belajar yang rendah pada siswa materi termodinamika melalui identifikasi sedini mungkin, maka nilai KKM yang diberikan lebih rendah. Rata-rata KKM pada pembelajaran fisika di MAN 2 Madiun kelas XI IPA 2 adalah 75. Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu diadakan penelitian untuk menganalisis sejauh mana kemampuan kognitif siswa dalam menyelesaikan soal termodinamika. Kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh siswa menunjukkan adanya kelemahan serta perlu diupayakan dalam mencari penyebab permasalahan tersebut untuk memperbaiki cara belajar siswa. Fokus permasalahan yang dicari jawabannya melalui penelitian ini adalah “Bagaimana kemampuan kognitif siswa

SMA dalam menyelesaikan soal pada materi termodinamika?”

Metode

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Bodgan dan Taylor (dalam Zainal Arifin, 2012: 140) mengemukakan bahwa “penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Menurut mereka, pendekatan ini diarahkan pada latar dan individu tersebut secara utuh (holistik)”. Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Madiun kelas XI IPA 2. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel dipilih secara *purposive sampling*.

Lincoln dan Guba (dalam Sugiyono, 2011: 219) berpendapat bahwa “penentuan sampel dalam penelitian kualitatif (naturalistik) sangat berbeda dengan penentuan sampel dalam penelitian konvensional (kuantitatif). Penentuan sampel dalam penelitian kualitatif tidak didasarkan perhitungan statistik. Sampel yang dipilih berfungsi untuk mendapatkan informasi yang maksimum, bukan untuk digeneralisasikan”. Dalam pengambilan sampel pada penelitian ini berdasarkan pada kemampuan siswa. Siswa akan dikelompokkan menjadi 3, yaitu dengan

kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah dimana setiap kategori diambil 2 sampel.

Sampel dalam penelitian ini dipilih dengan melihat dari hasil ulangan harian dan pertimbangan guru pengampu mata pelajaran fisika. Informasi atau data-data dalam penelitian deskriptif diperoleh melalui tes, dokumentasi, wawancara dan catatan lapangan. Soal yang diberikan kepada siswa disesuaikan dengan teori taksonomi bloom. Hasil tes siswa ini kemudian dianalisis dan dikelompokkan ke dalam indikator kemampuan kognitif dari teori yang digunakan. Berdasarkan teori taksonomi bloom, indikator dalam kemampuan kognitif dikategorikan menjadi enam, yaitu; (1) tingkat pengetahuan, (2) tingkat pemahaman, (3) penerapan, (4) analisis, (5) sintesis dan (6) evaluasi. Penelitian ini menggunakan triangulasi metode yaitu mengumpulkan informasi dengan metode yang berbeda untuk memperoleh tujuan yang sama dari hasil tes, wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi. Tujuan triangulasi data menurut Susan Stainback (dalam Sugiyono, 2011: 241) “untuk mencari kebenaran tentang beberapa fenomena, tetapi lebih pada peningkatan pemahaman peneliti terhadap apa yang telah ditemukan”.

Teknik analisis data ini dilaksanakan saat pengumpulan data dimulai sampai selesai dan dilakukan dalam waktu tertentu sesuai dengan rencana penelitian. Langkah awal dari teknik analisis adalah mereduksi data, dimana data yang telah terkumpul dikelompokkan sesuai dengan kemampuan siswa dan memilah data yang dapat digunakan kemudian memisahkan data yang tidak diperlukan. Data yang telah direduksi untuk selanjutnya disajikan dalam bentuk uraian singkat dan mengevaluasi data untuk penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan harus sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan kognitif yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal pada materi termodinamika.

Hasil dan Pembahasan

Hasil tes soal uraian siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Kemampuan kognitif dalam penelitian ini menggunakan keenam teori taksonomi bloom. Data hasil penelitian berupa wawancara dan tes yang kemudian dikumpulkan untuk direduksi serta dianalisis berdasarkan kategori kemampuan kognitif masing-masing siswa.

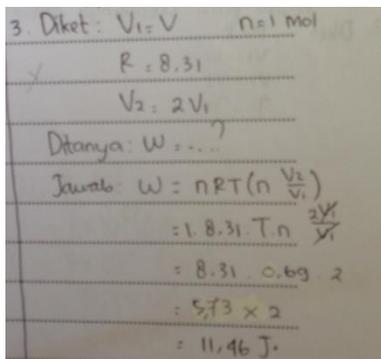
Hasil tes soal uraian siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Kemampuan kognitif dalam penelitian ini menggunakan keenam teori

taksonomi bloom. Data hasil penelitian berupa wawancara dan tes yang kemudian dikumpulkan untuk direduksi serta dianalisis berdasarkan kategori kemampuan kognitif masing-masing siswa. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal, skor rata-rata dari 6 siswa adalah 46,52. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan kognitif sedang, namun pada kenyataannya masih banyak siswa yang belum paham pada materi termodinamika sehingga menyebabkan siswa memiliki kemampuan kognitif di bawah rata-rata. Paparan data dari hasil uji kemampuan kognitif didiskripsikan sebagai berikut :

Pada soal nomor 1 tergolong pada tingkat awal teori taksonomi bloom (pengetahuan), keenam siswa dengan kategori kemampuan tinggi sampai rendah tidak dapat mengerjakan dengan baik dan benar. Dilihat dari hasil yang telah dikerjakan, terlihat pada soal nomor 1 siswa tidak dapat menyebutkan bunyi Hukum I Termodinamika.

Pada soal nomor 2, siswa yang mempunyai kemampuan tinggi sampai kemampuan rendah dapat menyebutkan dan menjelaskan keempat proses termodinamika. Pada soal nomor 2 tergolong pada tingkat pemahaman teori taksonomi bloom. Dari hasil tes, dapat diambil kesimpulan bahwa keenam siswa

pada tingkat pemahaman tergolong pada indikator Individu dapat menemukan penyelesaian soal termodinamika lebih dari satu dengan benar



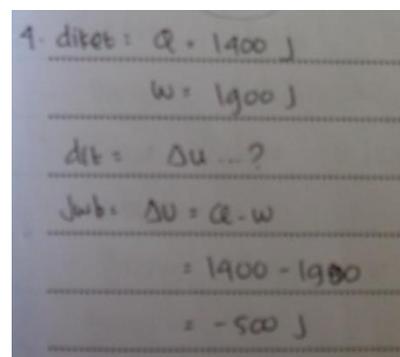
3 Diket: $V_1 = V$ $n = 1 \text{ mol}$
 $R = 8,31$
 $V_2 = 2V_1$
Ditanya: $W = \dots ?$
Jawab $W = nRT(n \frac{V_2}{V_1})$
 $= 1,8,31 T n$
 $= 8,31 \cdot 0,69 \cdot 2$
 $= 5,73 \times 2$
 $= 11,46 \text{ J}$

Gambar 1. Pekerjaan siswa pada nomor 3

Pada gambar 1 dalam soal nomor 3, keenam subyek menunjukkan hasil yang sama. Siswa mendapatkan kesulitan, dimana soal nomor 3 tidak terdapat angka di dalamnya. Dari hasil yang telah dikerjakan, diketahui bahwa siswa sebenarnya bisa mengerjakan soal nomor 3 dengan rumus yang benar. Siswa meneruskan pekerjaannya dengan memberikan angka sendiri pada masing-masing jawaban. Meski demikian, hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu menguasai teori taksonomi bloom tingkat pemahaman.

Pada teori taksonomi bloom tingkat analisis (C3) yang terdapat pada soal nomor 4, 6 dan 9 menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada soal nomor 4 yang terlihat pada gambar 2, keenam siswa mampu menyelesaikan dengan baik sampai di tengah saja, tetapi siswa tidak mampu menyelesaikan hingga akhir. Dari hasil

yang telah dikerjakan, siswa mengalami salah konsep. Usaha pada termodinamika saat bekerja seharusnya mempunyai nilai negative, tetapi siswa tidak paham akan hal itu sehingga usaha diberikan nilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya siswa mampu menyelesaikan dengan benar, namun siswa masih mengalami kesulitan dan belum paham terhadap soal yang diberikan.



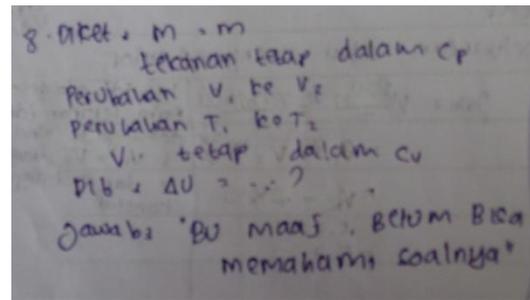
1. Diket: $Q = 1400 \text{ J}$
 $W = 1900 \text{ J}$
dit: $\Delta U = \dots ?$
Jwb: $\Delta U = Q - W$
 $= 1400 - 1900$
 $= -500 \text{ J}$

Gambar 2. Pekerjaan siswa pada nomor 4

Hasil yang berbeda ditunjukkan pada soal nomor 6 dan 9, dimana keenam siswa yang terdapat pada soal nomor 6 tidak dapat mengerjakan soal yang diberikan dengan baik sedangkan pada soal nomor 9 siswa dapat mengerjakan soal dengan baik dan benar. Jawaban siswa pada soal nomor 6 sebenarnya hampir benar apabila siswa dapat mengalikan hitungan dengan baik. Kesalah yang dilakuakn siswa pada soal nomor 6 hanya terletak pada hitungan perkalian saja. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengerjakan soal dengan teori taksonomi bloom tingkat penerapan (C3).

Teori taksonomi bloom tingkat analisis yang terdapat pada soal nomor 5 dan 7 yang menunjukkan hasil dari pekerjaan siswa. Dalam wawancara yang dilakukan saat mengerjakan soal nomor 5 dan 7 siswa mengaku tidak mengalami kesulitan. Namun pada kenyataannya, sebagian siswa masih tidak bisa menjelaskan dengan benar apa maksud dari soal yang diberikan. Analisis pekerjaan siswa menunjukkan bahwa sebagian siswa sebenarnya mengerti jawaban dari soal, tetapi siswa merasa kesulitan dan bingung dalam menuliskannya kedalam sebuah jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa dalam teori taksonomi bloom tingkat analisis siswa tergolong dalam indikator Individu hanya dapat menemukan inspirasi atau gagasan satu cara memecahkan masalah secara tiba-tiba.

Dalam gambar 3 dengan jawaban siswa pada soal nomor 8 sudah terlihat bahwa siswa tidak mampu mengerjakannya. Siswa tidak paham akan maksud dari soal, sehingga merasa kkesulitan dalam mengerjakan soal nomor 8. Akibat dari tidak mampunya siswa memahami soal adalah siswa tidak mengerjakannya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak mampu menguasai teori taksonomi bloom tingkat sistesis (C5)



Gambar 3. Pekerjaan siswa nomor 8

Pada tingkat teori taksonomi bloom yang terakhir yaitu evaluasi (C6) dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa bahwa siswa mampu mengerjakan dengan benar tetapi siswa tidak mampu memberikan alasan jawaban soal dengan baik. Dalam sesi wawancara siswa mengaku melakukan hal yang sama pada soal nomor 5 dan 7 bahwa mereka mengerti maksud dari soal tersebut tetapi tidak bisa menuliskannya dengan kata-kata atau dalam bentuk jawaban. Namun pada kenyataannya ketika ditanya ulang terhadap soal nomor 10 siswa tidak mampu menjawabnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak mampu mengerjakan soal nomor 10 dengan baik dan benar.

Simpulan

Dari hasil pengkajian di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sebagian besar siswa tidak bisa menyelesaikan soal dengan benar dimana terdapat ketentuan dalam pembuatan soal menggunakan teori taksonomi bloom.

2. Kemampuan kognitif yang dimiliki siswa dilihat dari hasil tes berbeda sama dengan kemampuan kognitif siswa disekolah, dimana siswa rata-rata siswa mempunyai kemampuan kognitif di bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2012. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung Alfabeta.
- Sutopo, H. B. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif Dasar Teori dan Terapannya Dalam Penelitian*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Yusro, A. C. (2015). *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL YANG TERINTEGRASI DENGAN WEBSITE PADA SISWA KELAS XI IA SMA NEGERI 5 MADIUN TAHUN AJARAN 2012/2013* (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret).