

HOTS DAN LOTS: REALITI ATAU ILUSI? *HOTS and LOTS: Reality or Illusion?*

Cosmas Poluakan¹ dan Anetha L.F. Tilaar²

email:¹cosmaspoluakan@gmail.com , ²anethatilaar27@gmail.com

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Manado

²Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Manado

ABSTRAK:

Penelitian untuk mengukur kemampuan pengetahuan berdasar satu dimensi kognitif dengan kategori C1,C2,C3 sebagai LOTS dan C4,C5,C6 sebagai HOTS telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilaporkan ini bertujuan mengetahui konsistensi penentuan LOTS dan HOTS pada instrumen tes pembelajaran fisika berbasis representasi semiotika, dengan membandingkan kriteria yang ditetapkan sendiri oleh partisipan dengan jawaban yang mereka hasilkan. Penelusuran konsistensi dan inkonsistensi dilakukan dengan teknik interview. Partisipan penelitian adalah mahasiswa calon guru fisika berjumlah 40 orang. Bentuk tes esai, dan prosedur tes melalui pre-tes dan post-tes. Materi tes berkaitan dengan representasi vektor, vektor gaya berat dan vektor posisi. Temuan hasil penelitian adalah terdapat inkonsistensi pendapat mahasiswa tentang kategori LOTS dengan jawaban hasil pekerjaan berkaitan dengan representasi vektor dan gaya berat. Materi tes berkaitan dengan gambar seperti mengidentifikasi gaya berat tidak dipahami dengan tuntas sehingga asal buat saja dan tidak memahami konsep fisika secara utuh dan komprehensif. Rekomendasi penelitian adalah instrumen pengukuran untuk mendeteksi kategori LOTS dan HOTS berbasis representasi semiotika tidak cukup hanya didasarkan pada satu dimensi kognitif, tapi untuk lebih kompak perlu menerapkan pengukuran model 2 dimensi Revisi Taksonomi Bloom.

Kata kunci: LOTS, HOTS, realiti, ilusi.

Abstract:

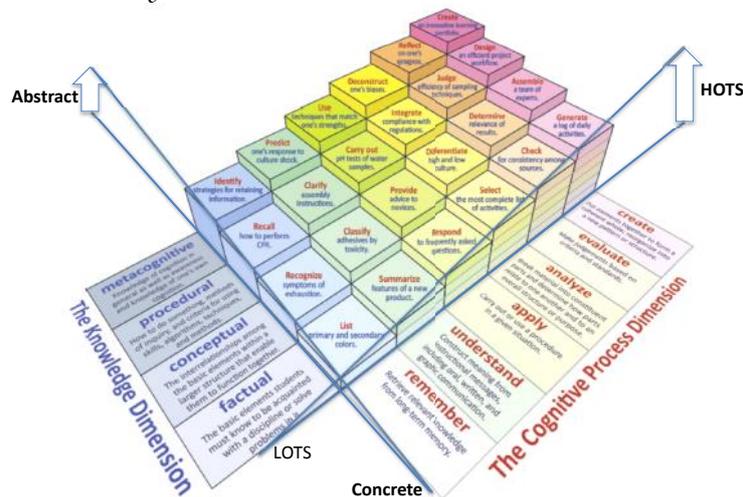
Research to measure the ability of knowledge based on one cognitive dimension with categories C1, C2, C3 as LOTS and C4, C5, C6 as HOTS has been carried out. The research reported aims to determine the consistency of LOTS and HOTS determination on the physics learning test instrument based on semiotics representation, by comparing the criteria set by the participants themselves with the answers they produce. Search for consistency and inconsistency is done by interview techniques. The research participants were 40 physics teacher candidates. Essay test forms, and test procedures through pre-test and post-test. The test material deals with the representation of vectors, gravity vectors and position vectors. The findings of the study are that there are inconsistencies in the opinions of students about the LOTS category with answers to work results related to vector representation and gravity. Test material related to pictures such as identifying gravity is not completely understood so as long as you just make it and do not understand the concept of physics as a whole and comprehensive. Research recommendations are measurement instruments for detecting LOTS and HOTS categories based on semiotic representation, it is not enough to only be based on one cognitive dimension, but to be more compact it is necessary to apply the 2-dimensional measurement model of Bloom's Taxonomic Revision.

Keywords: LOTS, HOTS, reality, illusion

PENDAHULUAN

Judul artikel ini ditulis sedemikian karena bertolak dari refleksi penulis terhadap temuan penelitian pada kelompok mahasiswa calon guru fisika yang telah mempelajari materi Evaluasi Pembelajaran Fisika. Inti permasalahan adalah tidak konsisten pendapat mahasiswa mengkategorikan kriteria LOTS (*Low Order Thinking Skills*) dan HOTS (*High Order Thinking Skills*) berdasar Taksonomi Bloom Dimensi Kognitif terhadap instrumen tes materi fisika FBS (*Free-Body System*) dengan hasil jawaban yang diberikan mahasiswa. Ketidakkonsistenan terdeteksi ketika acuan penentuan kategori LOTS dan HOTS (C1,C2,C3,C4,C5,C6) dipadankan dengan hasil jawaban mahasiswa yang tidak sesuai, misalnya mereka kategorikan LOTS namun jawaban yang ditemukan salah. Mestinya ketika mereka kategorikan LOTS (C1,C2,C3) maka probabilitas jawaban benar adalah sangat tinggi atau 100% benar.

Refleksi ini didasarkan pada Revisi Taksonomi Bloom (RTB) yang ditulis oleh David R. Krathwohl dan dipublikasi pada tahun 2002. Kemudian kerangka dasar refleksi pemikiran bertolak dari model Revisi Taksonomi Bloom yang ditransformasi ke pola 3-D (tiga dimensi) yang dikeluarkan oleh *Center for Learning and Teaching (CELT) Iowa State University*, lihat Gambar 1.



Rex Heer, Iowa State University Center for Excellence in Learning and Teaching, March 2009.

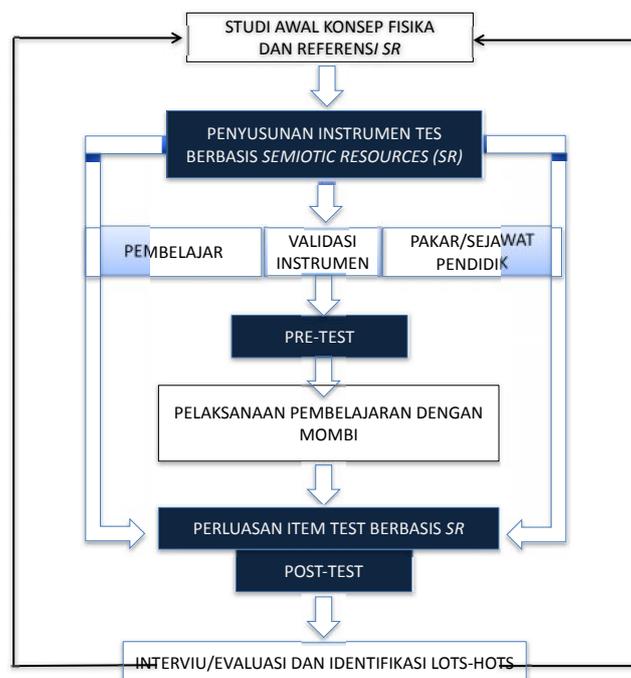
Gambar 1. Model RTB 3-D menurut CELT [3].

Dari Gambar 1 terlihat jelas kata-kata kerja (seperti *list, identify, select, clarify...*) yang digunakan, dipasangkan dalam matriks bidang horizontal antara Dimensi Kognitif dan Dimensi Pengetahuan, sedangkan posisi bidang vertikal menunjukkan kedudukan kata kerja semakin tinggi kedudukannya semakin HOTS atau semakin Abstrak. Mengapa instrumen tes fisika berbasis representasi semiotika mereka kategorikan LOTS tapi hasil jawaban adalah salah? Fisika merupakan pengetahuan yang menggunakan matematika sebagai perkakas fundamental sehingga implikasinya hampir tak dapat dibedakan lebih mendalam apakah matematika 'murni' atau fisika 'murni'. Seperti dikemukakan oleh Mehmet Kurnaz (2015) bahwa fisika merupakan pengetahuan yang banyak konsep-konsep abstrak seperti gaya dan energi, dan karena itu mahasiswa sulit untuk memahami konsep sepenuhnya dan kadangkala mahasiswa memahami dan membawa konsep yang salah dan kehilangan informasi untuk menemukan ide dan konsep fisika yang benar.

Berdasar penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait instrumen tes menggambarkan vektor gaya berat pada kasus benda jatuh bebas, dari 22 mahasiswa peserta tes 100% mengkategorikan LOTS, namun hanya 50% mahasiswa menjawab benar dan 50% mahasiswa menjawab salah. Fakta ini telah mendorong peneliti untuk menelusuri lebih mendalam untuk menjawab, mengapa dapat terjadi hal seperti ini? Karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menemukan alasan-alasan psikologis-pedagogis mengenai kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep gaya yang benar.

METODE PENELITIAN

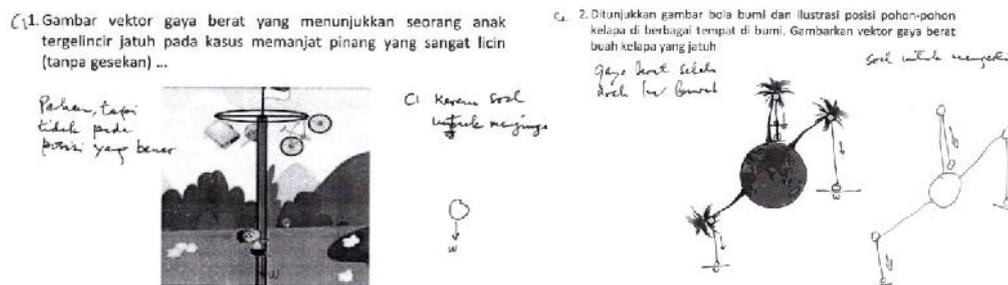
Penelitian dimulai dari studi literatur Handbook Fisika Universitas dan Revisi Taksonomi Bloom. Mahasiswa calon guru peserta penelitian berjumlah 40 orang, yang prasyaratnya telah lulus mata kuliah Fisika Dasar, Mekanika, dan Evaluasi Pembelajaran Fisika. Studi difokuskan pada penggunaan representasi semiotika dalam instrumen tes fisika. Tujuan tes terutama mengidentifikasi kemampuan mahasiswa menggambar vektor (titik tangkap dan arah), dan vektor gaya berat. Tes bentuk esai. Prosedur penelitian dimulai dengan pretes, kemudian diikuti dengan proses pembelajaran materi fisika. Setelah proses pembelajaran selesai dilanjutkan dengan penjelasan rubrik kategori LOTS dan HOTS menurut Revisi Taksonomi Bloom. Bagian penutup dari proses pembelajaran kepada mahasiswa diberikan instrumen tes yaitu post-tes, yang terlebih dahulu diminta mahasiswa menuliskan C1,C2,C3,C4,C5 atau C6 pada setiap butir soal, dan setelah itu diberikan kesempatan mahasiswa menjawab soal hanya dengan menggambar vektor saja. Bagian akhir penelitian dilakukan interviu atau wawancara mendalam pada sampel mahasiswa yang terdeteksi tidak konsisten mengkategorikan LOTS, tapi jawaban yang diberikan salah. Diagram alir penelitiannya ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

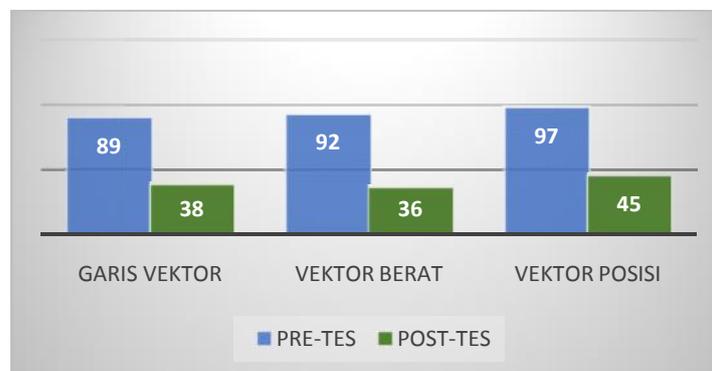
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ditunjukkan melalui sampel hasil interviu dan jawaban pekerjaan mahasiswa seperti ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Sampel hasil jawaban mahasiswa.

Perbandingan nilai rata-rata capaian pretes dan postes untuk jawaban salah dari mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil pre-tes dan post-tes persentasi jawaban salah

Contoh sampel interviu peneliti (P) dengan mahasiswa (M).

Interviu dengan mahasiswa:

P Mengapa butir soal menggambar vektor gaya berat pada kasus benda jatuh bebas, anda kategorikan C1?

M Karena hanya proses mengingat (*remembering*) saja

P Mengapa membuat gambar vektor tidak di mulai dari pusat benda?

M Belum paham meletakkan vektor pada benda, yang penting arahnya kebawah

P Mengapa titik tangkap (*tail*) vektor gaya berat tidak ditempatkan di titik pusat berat benda?

M Asal buat saja

P Tahukah kamu letak atau posisi vektor, panjang garis vektor dan arah vektor sangat penting dalam memahami besaran fisika seperti gaya berat?

M Belum memahami dengan baik penggunaan vektor dalam besaran fisika dan sistem fisika yang ditinjau

Interviu dengan mahasiswi:

P Mengapa butir soal menggambar vektor gaya berat pada kasus ilustrasi buah kelapa jatuh bebas dari gambar tiga pohon kelapa di tempat berbeda di permukaan bumi, anda kategorikan C2?

- M *Soal itu membutuhkan tahap kemampuan mengerti (understanding).*
- P Mengapa kamu menjawab salah, gambar vektor gaya tidak pada arah lintasan benda jatuh?
- M *Belum paham meletakkan vektor pada benda, yang penting arahnya kebawah*
- P Mengapa arah vektor tidak menuju pusat bumi?
- M *Tidak memahami dengan tuntas konsep gravitasi bumi*
- P Pernah mendengar dan membaca tentang Hukum Gravitasi Newton ?
- M *Pernah, tapi masih bingung dan tidak mengerti terlebih bila dihubungkan dengan konsep vektor*

Berdasar hasil interviu seperti dituliskan di atas, terungkap bahwa konsep yang berkaitan dengan representasi seperti diagram, gambar, ilustrasi, simbol dan skema memerlukan konsentrasi lebih kuat. Hasil penelitian ini menunjuk pada temuan bahwa konsep-konsep yang berkaitan dengan pernyataan idealisasi dengan gambar, simbol, ilustrasi dan sebagainya adalah pengetahuan konsep abstrak yang tidak cukup hanya dirumuskan dengan kata kerja mengingat (*recall*) dan atau mengidentifikasi (*identify*). Menurut Krathwohl (2002) dalam Revisi Taksonomi Bloom bahwa kata kerja *recall* dan *identify* walau tergolong C1 dalam Dimensi Kognitif, namun dalam dimensi pengetahuan sudah tergolong pada struktur pengetahuan metakognitif yang membutuhkan kemampuan strategi untuk memecahkan atau menjawab masalah. Hal ini sejalan dengan Selahattin Gonen (2008) yang mengemukakan hasil penelitiannya yaitu ditemukan mahasiswa dan guru memiliki miskonsepsi yang serius mengenai konsep inersia/kelembaman, gravitasi, percepatan gravitasi, gaya gravitasi dan kensep berat benda. Seperti juga dibuktikan kembali oleh penelitian Sirait (2017) yang mengemukakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi diagram gaya yang bekerja pada sistem benda seperti pada kasus bidang miring yang terkait dengan gaya gesekan, gaya berat dan gaya normal. Demikian juga dengan kata kerja mengklarifikasi (*clarify*) dan memprediksi (*predict*), walau kata kerja ini tergolong C2 dalam Dimensi Kognitif, namun Dimensi Pengetahuan kata kerja tersebut tergolong pada struktur pengetahuan yang semakin abstrak yaitu berada pada struktur pengetahuan prosedural dan struktur metakognitif. Dengan alasan ini maka pengkategorian LOTS dan HOTS hanya dari Dimensi Kognitif saja, belum menjamin bahwa struktur pengetahuannya berada pada tingkat struktur pengetahuan yang di bawah yaitu sebatas pengetahuan konkrit saja. Dengan alasan ini penulis mengemukakan bahwa penentuan kriteria LOTS dan HOTS harus mempertimbangkan Dimensi Pengetahuan sehingga disarankan memetakan kata kerja ke dalam matriks seperti berikut:

		LOTS			HOTS		
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Concrete Knowledge Dimension	K1	C1K1	C2K1	C3K1	C4K1	C5K1	C6K1
	K2	C1K2	C2K2	C3K2	C4K2	C5K2	C5K2
Abstract Knowledge Dimension	K3	C1K3	C2K3	C3K3	C4K3	C5K3	C6K3
	K4	C1K4	C2K4	C3K4	C4K4	C5K4	C6K4

LOTS
 HOTS

Gambar 5. Matriks LOTS-HOTS 2-D (dua dimensi)

Dari model matriks Gambar 5 di atas, kecenderungan LOTS pada Dimensi Kognitif C1, C2, dan C3 hanya terbatas pada daerah pengetahuan konkrit seperti tingkat pengetahuan faktual dan konseptual. Karena itu dalam pembelajaran fisika termasuk matematika atau juga umumnya materi sains (IPA), evaluasi pengkategorian LOTS hanya dalam Dimensi Kognitif saja dapat menimbulkan ilusi atau hanya angan-angan pengamatan yang tidak sesuai dengan penginderaan dan kenyataan. Wedlock, dengan mengutip pendapat dari Roslin Grove (2011) yang menyatakan bahwa setuju dengan pendekatan dua dimensi RTB dengan menegaskan "era baru ini telah membawa penilaian yang dinamis, menarik, namun dapat membuat frustrasi dan menghadapi kompleksitas tentang bagaimana cara terbaik mempersiapkan siswa untuk mengubah dan mengelola set keterampilan yang diperlukan untuk dapat menjadi sukses. Fisika merupakan salah satu pengetahuan sains dasar yang memerlukan penjelasan dengan gambar dan simbol (seperti matematika) sehingga cenderung konsep-konsep fisika menjadi abstrak, seperti dikemukakan oleh Kanderakis (2016) fisika memerlukan prasyarat kemampuan penggunaan aljabar dan geometri.

KESIMPULAN

Identifikasi pengukuran kemampuan penguasaan pengetahuan yang hanya berdasar dimensi kognitif C1, C2, C3, C4, C5, C6 dengan kategori LOTS dan HOTS perlu ditinjau kembali. Khususnya pengukuran kemampuan penguasaan pengetahuan sains dasar (seperti fisika-kimia-biologi), matematika dan ilmu-ilmu teknik perlu mengimplementasikan konsep pengukuran model RTB 2 dimensi. Pada era baru abad 21 dan menghadapi era industri 4.0 menjadi sangat penting mengembangkan penerapan asesmen pembelajaran fisika secara khusus dan pengetahuan matematika dan ilmu teknik secara umum berdasarkan kerangka Revisi Taksonomi Bloom dua dimensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Kanderakis, N., (2016). The Mathematics of High School Physics: Models, Symbols, Algorithmic Operations and Meaning. *Science and Education* (2016) 25: 837-868, DOI 10.1007/s11191-016-9581-5, Springer Science+Business Media Dordrecht 2016
- Krathwohl, D.R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, *Theory into Practice*, Volume 41, Number 4, Autumn 2002 © 2002 College of Education, The Ohio State University p 212-218.
- Kurnaz, M. A., Eksi, C. 2015. An Analysis of High School Students' Mental Models of Solid Friction in Physics, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 2015 June, 15(3), p 787-795
- Munzenmaier, Cecelia and Rubin, Nancy. 2013. Perspectives -Bloom's Taxonomy: What's Old is New Again, *The eLearning Guild Research*, 120 Stony Point Rd., Suite 125 Santa Rosa, CA 95401, 1.707.566.8990. www.elearningGuild.com.
- Poluakan, C. dan Tilaar, L. F., 2019. They Categorized Lower Order Thinking Skills but they answer is incorrect: How is the opposite? *Proceeding of 1st International Conference on Educational Assessment And Policy (ICEAP 2018)*, Book Volume 2, Published Date: Januari 31,2019, <https://iceap.kemdikbud.go.id/Jakarta>.
- Poluakan, C., Mondolang, A., Mongan, S., 2019. Vector in graph line, is it important to teach physics?, *Paper presented at 9th International Conference on Theoretical and Applied Physics*, Bandar Lampung, September 26-28, 2019.
- Poluakan, C., Tilaar, A.F., Tuerah, Ph., Mondolang, A., 2019. Implementation of the Revised Bloom Taxonomy in Assessment of Physics Learning, Paper presented at The 1st International Conference on Education, Science and Technology (ICESTech) 2019, March, 13th- 16th 2019, at the Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia .
- Pospiech, G., Eylon, B., Bagno, E., Lehavi, Y., Geyer, MA., 2015. The role of mathematics for physics teaching and understanding, *Conference paper June 2015*, DOI: 10.1393/ncc/2015-15110-6, <https://www.researchgate.net/publication/303373032>.
- Selahattin, G. 2008. A Study on Student Teachers' Misconceptions and Scientifically Acceptable Conceptions About Mass and Gravity, *Journal of Science Education and Technology* ISSN:1059-0145 Volume: 17 Issue: 1 (pp. 70-81). DOI:10.1007/s10956-007-9083-1
- Sirait, J., Hamdani, and S Mursyid, S., 2017. Students' understanding of forces: Force diagrams on horizontal and inclined plane. IOP Conf. Series: *Journal of Physics: Conf. Series* 997 (2018)012030. To cite this article: J Sirait et al 2018 *J. Phys.: Conf. Ser.* 997 012030
- Wedlock, B.C., Growe, R., 2017. The Technology Driven Student: How to Apply Bloom's Revised Taxonomy to the Digital Generations, *Journal of Education & Social Policy*, Vol. 7, No. 1; March 2017, ISSN 2 m, m,5-0782 (Print) 2375-0790 (Online)