

PENCAPAIAN SAINS MAHASISWA PADA TES ISOMORFIK TIPE KUALITATIF-KUALITATIF

Sudarto Sudarto
Universitas Negeri Makassar
Email: drsudartompd@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pre eksperimen yang dilakukan untuk mengetahui gambaran pencapaian Sains mahasiswa PGSD FIP UNM Kampus VI Bone yang memprogram mata kuliah Konsep Dasar IPA SD semester genap tahun perkuliahan 2022/2023 pada topik Satuan melalui tes isomorfik tipe kualitatif-kualitatif. Lahirnya suatu profil/gambaran pencapaian Sains mahasiswa PGSD FIP UNM Kampus VI Bone yang memprogram mata kuliah Konsep Dasar IPA SD semester genap tahun perkuliahan 2021/2022 pada topik Satuan melalui tes isomorfik tipe kualitatif-kualitatif merupakan target yang ingin dicapai. Untuk mencapai target tersebut, peneliti melakukan penggalan kemampuan Sains mahasiswa yang menjadi subyek sasaran dengan memberikan tes berbentuk isomorfik tipe kualitatif-kualitatif. Tes tersebut berbentuk tes tulis. Subyek penelitian adalah mahasiswa PGSD FIP UNM Kampus VI Bone yang memprogram Mata Kuliah Konsep Dasar IPA pada Semester Genap Tahun Ajaran 2022/2023. Pengumpulan data dilakukan melalui pencatatan hasil tes. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gambaran pencapaian Sains mahasiswa pada topik Satuan melalui tes atau soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif adalah rata-rata kemampuan berada pada kategori “baik sekali”, *range* sebesar 26,66, nilai minimum sebesar 66,67 dan nilai maksimum sebesar 93,33. varians sebesar 69,96, dan standar deviasi sebesar 8,12 atau 9,7 % dari rata-rata yang menunjukkan simpangan data ini lebih kecil dari 10 %. Kesimpulan: melalui soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif mahasiswa memperoleh pencapaian Sains berkategori “baik sekali” pada topik Satuan.

Kata Kunci: Pencapaian Sains, Tes Isomorfik Tipe Kualitatif-kualitatif, Topik Satuan

ABSTRACT

This research is a pre-experimental research conducted to find out the description of the science achievements of PGSD FIP UNM Campus VI Bone students who program the Elementary Science Basic Concepts course for the even semester of the 2022/2023 lecture year on the topic of Units through a qualitative-qualitative type isomorphic test. Getting of a profile/description of the science achievements of PGSD FIP UNM Campus VI Bone students who program the Elementary Science Basic Concepts course for the even semester of the 2021/2022 lecture year on the topic of Units through qualitative-qualitative type isomorphic tests is the target to be achieved. To achieve this target, researchers explored the science abilities of students who were the target subjects by giving isomorphic qualitative-type tests. The test is in the form of a written test. The research subjects were PGSD FIP UNM Campus VI Bone

students who were programming the Basic Science Concepts Course in the Even Semester of the 2022/2023 Academic Year. Data collection is carried out through recording test results. The data analysis technique uses descriptive analysis techniques. The results of the research show that the description of the students' science achievement on the Unit topic through the tests or isomorphic questions of the qualitative-qualitative type is that the average ability is in the "very good" category, the range is 26.66, the minimum score is 66.67 and the maximum score is 93.33. The variance is 69.96, and the standard deviation is 8.12 or 9.7% of the average, which shows that the data deviation is smaller than 10%. Conclusion: through qualitative-qualitative type isomorphic questions, students achieved Science achievement in the "very good" category on the Unit topic.

Keywords: *Science Achievement, Qualitative-Qualitative Type Isomorphic Test, Unit Topic*

PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembelajaran/perkuliahan sedapat mungkin membuat peserta didik mampu berpikir untuk memahami masalah, membangun strategi penyelesaian masalah, dan mengajukan ide-ide secara bebas dan terbuka (Nurazizah, Yunus & Sudarto, 2017). Selanjutnya, dalam proses belajar mengajar atau perkuliahan terdapat tiga komponen penting yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan belajar mahasiswa, yaitu materi perkuliahan, bentuk kegiatan perkuliahan, dan bentuk atau model asesmen yang digunakan. Asesmen merupakan salah satu komponen yang sangat mempengaruhi keberhasilan perkuliahan yang dilakukan oleh seorang dosen. Melalui asesmen,

seorang dosen dapat mengukur tingkat ketercapaian tujuan perkuliahan yang telah ditetapkan, memperbaiki proses perkuliahan dan hasil belajar mahasiswa, memberikan *feed back* bagi dosen dan mahasiswa dalam hal remedial atau pengayaan materi perkuliahan, juga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dosen untuk melanjutkan materi berikutnya, dan yang tak kalah pentingnya adalah asesmen dapat meningkatkan taraf berfikir mahasiswa. Hal ini sesuai dengan makna filosofi asesmen yang bertujuan untuk memperoleh, menganalisis, menafsirkan proses dan hasil belajar mahasiswa yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan serta meningkatkan taraf berfikir mahasiswa.

Selanjutnya, menurut Purwanto (dalam Mahmudah, 2005), asesmen yang dilakukan dengan baik dan benar dapat meningkatkan proses belajar dan hasil belajar pebelajar karena kegiatan asesmen membantu pengajar untuk memperbaiki cara mengajarnya dan membantu pebelajar dalam meningkatkan hasil belajarnya. Kegiatan asesmen dipengaruhi oleh model asesmen yang akan diterapkan. Model asesmen yang baik adalah model asesmen yang mendukung peningkatan kemampuan belajar pebelajar, mendukung berfungsinya daya pikir pebelajar secara maksimal, dan menjadikan konsep yang diases menjadi lebih dipahami pebelajar/mahasiswa.

Asesmen yang digunakan dalam perkuliahan berkaitan IPA hendaknya minimal mendukung pencapaian tujuan mata kuliah IPA secara tepat dan mudah. Begitu pula, asesmen yang digunakan hendaknya mendukung peningkatan daya pikir mahasiswa. Dengan demikian, asesmen bukan saja berfungsi untuk melihat sejauh mana mahasiswa telah menguasai materi, tetapi juga untuk meningkatkan daya

pikir mahasiswa berkaitan dengan materi yang telah dipelajarinya.

Sementara itu, dalam hal asesmen perkuliahan IPA (Sains), Tuncay & Salih (2006) mengatakan bahwa alat asesmen pengajar sains mempengaruhi perkembangan kognitif pebelajar secara langsung (<http://www.wikieducator.org>). Begitu pula, menurut teori kognitif bahwasannya konteks pengetahuan yang relevan dengan suatu konsep yang sedang dipermasalahkan dapat muncul pada saat memecahkan permasalahan tersebut (Bransford, *et.al*; Bjork, *et.al*; Godden *et.al*. dalam Singh, 2008). Teori kognitif ini melahirkan model asesmen *isomorphic problem* yang dikembangkan oleh Chandralekha Singh pada perkuliahan fisika dasar. Asesmen model *isomorphic problem* adalah suatu model asesmen yang terdiri dari soal-soal yang disusun berpasangan dengan isi yang berbeda, tetapi membutuhkan konsep atau prinsip yang sama untuk memecahkannya. Ada dua hasil penelitian Chandralekha Singh mengenai *isomorphic problem*. Hasil penelitian pertama menunjukkan

bahwa dalam memecahkan permasalahan secara isomorfik yang dimunculkan, yaitu permasalahan yang berkaitan konsep gerak rotasi dan menggelinding terlihat bahwa mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan tidak menggunakan penyelesaian secara kuantitatif melainkan mereka menyelesaikannya secara kualitatif menggunakan argumentasi konsep. Hasil penelitian yang kedua menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa menyelesaikan soal-soal kuantitatif yang berpasangan/isomorfik tidak lebih baik secara signifikan dibandingkan jika mereka mengerjakan soal-soal kuantitatif yang tersendiri/tidak dipasangkan secara isomorfik. Namun, mahasiswa memiliki kemampuan yang lebih baik secara signifikan dalam menyelesaikan permasalahan yang berbentuk pertanyaan konseptual manakala pertanyaan kuantitatif-konseptual dipasangkan dibandingkan jika pertanyaan konseptual tersendiri. Pada penelitian pertama Singh menggunakan soal uraian dan pada penelitian yang kedua ia menggunakan

soal berbentuk pilihan ganda dengan pokok bahasan mekanika.

Selanjutnya, Sudarto (2011) menemukan soal Isomorfik baru, yaitu soal isomorfik yang disusun sedemikian soal berpasangan “Essay-Pilihan Ganda” dengan dua tipe: tipe Kualitatif-Kualitatif dan tipe Kuantitatif-Kuantitatif. Dengan soal Isomorfik ini, keteraksesan kemampuan mahasiswa berada pada kategori “baik sekali” (Sudarto, 2011) dengan menggunakan pengkategorian hasil belajar sebagaimana yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2009): 80%-100% (baik sekali atau baik sekali), 66%-79% (baik), 56%-65% (cukup), 40%-55% (buruk), dan 0%-39% (buruk sekali).

Selanjutnya, berdasarkan pengalaman selama mengajarkan mata kuliah Konsep Dasar IPA SD dan wawancara dengan mahasiswa, diperoleh informasi dan temuan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal IPA dari sejak duduk di bangku sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Kesulitan ini dialami baik pada soal-soal yang bersifat kualitatif maupun pada soal-soal yang bersifat kuantitatif. Mengenai soal Tipe

kuantitatif-kuantitatif, hasil penelitian Sudarto dan Abd. Kadir (2023) menunjukkan bahwa dengan menggunakan soal tipe kuantitatif-kuantitatif rata-rata kemampuan *subject knowledge* mahasiswa berada pada kategori “baik sekali” khususnya pada topik “Satuan”. Hasil temuan ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan menggunakan soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif pada topik “Satuan” pula sehingga hasil penelitian nantinya dapat menjadi acuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa pada topik lainnya dalam mata kuliah Konsep Dasar IPA atau mata kuliah keipaan lainnya.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran kemampuan IPA mahasiswa pada topik Satuan melalui soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pre eksperimen dengan desain *One-Shot Case Study*. Dalam penelitian ini perlakuan diberikan pada satu kelompok saja sehingga tidak ada kelompok kontrol (sebagai pembanding dari kelompok eksperimen). Perlakuan

yang diberikan pada responden adalah responden diberi soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif, dan selanjutnya hasilnya dilihat dan dianalisis menggunakan program SPSS versi 25.0. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar pencatatan hasil tes yang bertujuan untuk mentabulasi hasil-hasil tes atau pencapaian Sains mahasiswa menggunakan tes/soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **Hasil Penelitian**

Pada penelitian ini dihasilkan suatu gambaran kemampuan Sains atau pencapaian Sains mahasiswa pada topik Satuan melalui soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif. Pencapaian Sains ini berupa nilai Sains yang diperoleh mahasiswa dengan mengerjakan soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif. Nilai mahasiswa dari soal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Untuk mengkategorikan nilai-nilai hasil tes mahasiswa digunakan Tabel kategori sebagaimana yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2009) seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Hasil Tes

Rentang	Nilai		Kategori	No.	Skor	Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori
	Angka	Huruf							
80 - 100	4	A	Baik sekali	1	28	93,33	12	30	Baik sekali
66 - 79	3	B	Baik	2	25	83,33	18	45	Baik sekali
56- 65	2	C	Cukup	3	23	76,67	6	15	Baik
40 - 55	1	D	Buruk	4	20	66,67	4	10	Baik
0 – 39	0	E	Buruk sekali	Jumlah			40	100	

Tabel 2. Nilai Mahasiswa pada Tes Isomorfik Tipe kualitatif-kualitatif

Dari Tabel 2 di atas, dengan menggunakan tabel konversi (Tabel 1) terlihat bahwa jumlah mahasiswa (responden) yang memperoleh nilai dengan kategori “baik sekali” ada 30 orang atau 75 % orang dengan rincian : sebanyak 12 orang (30%) memperoleh nilai 93,33 dan sebanyak 18 orang (45%) memperoleh nilai 83,33. Selanjutnya, yang memperoleh nilai tes berkategori “baik” ada 10 orang atau 25 % orang dengan rincian: sebanyak 6 orang (15%) memperoleh nilai 76,67 dan sebanyak 4 orang (10%) memperoleh nilai 66,67. Terlihat

bahwa semua mahasiswa (responden) dalam penelitian ini mendapatkan nilai yang memenuhi syarat kelulusan. Artinya, dengan soal model isomorfik tipe kualitatif-kualitatif mahasiswa mencapai nilai yang maksimal.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Hasil Tes Mahasiswa pada TI Tipe kualitatif-kualitatif

Range	Min	Maks	Rat	s	s ²
26,66	66,67	93,33	83,8	12,65	96,7

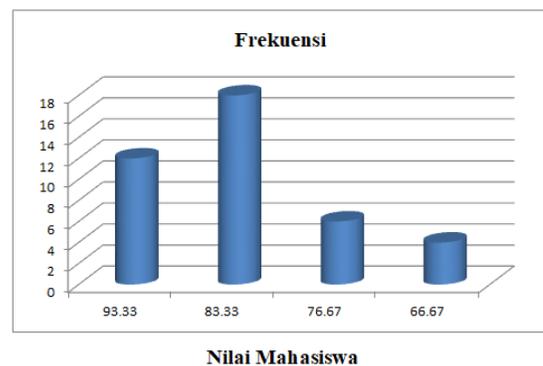
Berdasarkan Tabel 3 di atas, terlihat bahwa secara deskriptif, nilai minimum yang diperoleh mahasiswa adalah 66.67 (kategori baik), nilai maksimum 93.33 (kategori baik sekali), rata-rata nilai mahasiswa 83,67 (kategori baik sekali) dengan standar deviasi 8.12. Terlihat bahwa rata-rata nilai mahasiswa melalui tes isomorfik tipe kuantitatif-kuantitatif berada pada kategori baik sekali. Standar deviasi sebesar 8.12 yang berarti penyimpangan nilai dari nilai rata-rata hanya 9,7 % (lebih kecil dari 10 %). Artinya, tingkat penyimpangan data nilai dalam penelitian ini sangat kecil atau tidaklah berarti. Jika data pada Tabel 2 dibuatkan grafik silinder, grafik garis dan grafik lingkaran maka grafiknya terlihat seperti Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3.

Selanjutnya, berdasarkan sebaran kategori nilai mahasiswa pada Tabel 2 maka dapat disimpulkan bahwa hanya ada dua jenis kategori nilai mahasiswa dalam penelitian ini, yaitu kategori “baik” dan kategori “baik sekali” sehingga Tabel 2 dapat diubah menjadi tabel dengan memuat hanya dua kategori seperti terlihat pada Tabel

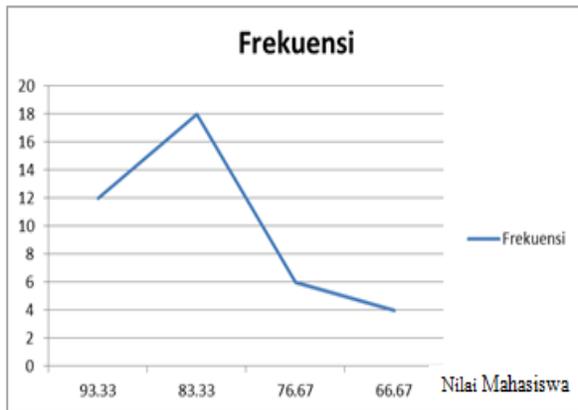
4. Selanjutnya, jika data pada Tabel 4 dibuatkan grafik batang dan grafik lingkarannya maka grafik tersebut terlihat seperti Gambar 4 dan Gambar 5.

Tabel 4. Nilai Mahasiswa pada Tes Isomorfik Tipe kualitatif-kualitatif

Kategori	Frekuensi	Persen
Baik sekali	30	75
Baik	10	25
Jumlah	40	100



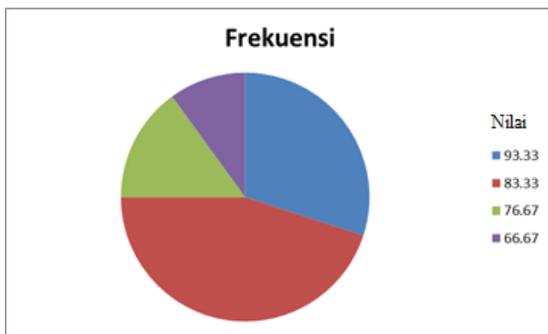
Gambar 1 Grafik Silinder Sebaran Nilai Mahasiswa



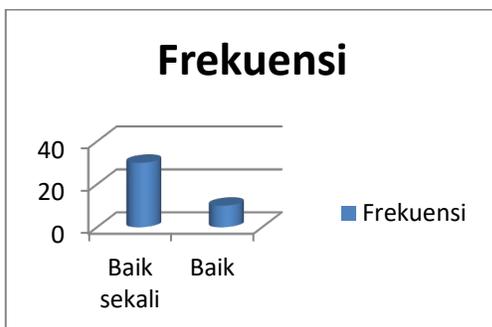
Gambar 2 Grafik Garis Sebaran Nilai Mahasiswa



Gambar 5 Grafik Lingkaran Sebaran Kategori Nilai Mahasiswa



Gambar 3 Grafik Lingkaran Sebaran Nilai Mahasiswa



Gambar 4 Grafik Silinder Sebaran Kategori Nilai Mahasiswa

Pembahasan

Paparan hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa rata-rata hasil tes mahasiswa secara klasikal dengan menggunakan soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif berada pada kategori “baik sekali”, artinya soal Tipe kualitatif-kualitatif ini menjadikan mahasiswa dapat mencapai hasil tes yang maksimal. Soal tipe kualitatif-kualitatif ini memiliki keunikan, yakni dapat membuat mahasiswa tertarik untuk mengkajinya. Hal ini sesuai dengan respon mahasiswa yang dituliskan di lembar jawaban. Mereka berpandangan bahwa soal pertama (pilihan ganda) dan soal kedua (uraian/esssay) selalu berkaitan antar satu dengan yang lain. Selanjutnya,

mereka mengatakan bahwa soal pertama yaitu soal pilihan ganda terasa lebih mudah daripada soal uraian sehingga soal pilihan ganda menjadi mudah terselesaikan. Namun, soal kedua yang berupa uraian menjadi mudah juga dikerjakan karena pada saat menyelesaikan soal pertama sebenarnya mereka sedang berlatih menyelesaikan soal kedua (uraian). Dapat dikatakan bahwa antar soal saling mentrigger.

Hasil penelitian di atas sejalan dengan hasil penelitian Tatsar, dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa dengan tes pilihan ganda berbentuk isomorfik pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan dari kategori “rendah” menjadi “sedang”. Sejalan pula dengan hasil penelitian Alivia, dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa penguasaan konsep fisika peserta didik terkait materi dan perubahannya melalui soal isomorfik sangat baik dengan persentase 81% dengan kata lain, melalui soal isomorfik peserta didik dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaannya khususnya pada materi dan perubahannya. Juga, sejalan dengan

hasil penelitian Sulistyowati, Sujito & Kusairi, (2017) yang menunjukkan bahwa try out formatif isomorfik berbantuan web dengan feedback mempengaruhi prestasi belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri 7 Malang. Sejalan pula dengan hasil penelitian Sriansyah (2019) yang menunjukkan bahwa melalui tes isomorfik pilihan ganda pada materi Hukum I Termodinamika konsistensi ilmiah mahasiswa mengalami rata-rata peningkatan sebesar 39%. Selanjutnya, Febryani dan Kusumaningtyas (2015) dalam hasil penelitiannya diperoleh informasi bahwa dengan soal isomorfik tipe deskriptif dan skema pada pembelajaran menggunakan *scaffolding* menunjukkan bahwa untuk soal deskriptif, kelas mengalami tingkat kemampuan analogi siswa lebih baik, yaitu sebesar 63% dan untuk soal isomorfik skema, kelas *scaffolding* mengalami tingkat kemampuan analogi siswa mencapai 67%.

Hasil penelitian di atas juga didukung oleh hasil kajian Khasanah, dkk. (2016) yang mengatakan bahwa dengan soal-soal isomorfik, siswa

mengalami peningkatan model mental dari dari model mental rendah ke model mental tinggi. Artinya, bahwa soal isomorfik dapat mengubah kondisi mental seseorang, dari yang rendah atau jelek menjadi mental yang baik atau tinggi. Dalam menyelesaikan soal tentu suasana menta sangat mempengaruhi keseriusan dan kesungguhan dalam menyelesaikan soal.

Sejalan pula dengan hasil penelitian Zafala & Barniol (2014) yang menunjukkan bahwa dalam Soal Isomorfik: konteks berpasangan (soal pertama) dengan soal non konteks (soal kedua) pada Topik Vektor (sub topik: perkalian negatif skalar-konteks kecepatan vs non konteks) dan (sub topik perkalian dot-konteks usaha vs non konteks) soal non konteks (soal kedua) mentrigger mahasiswa untuk menjawab soal pertama (menggunakan konteks : kecepatan maupun usaha) sehingga kemampuan mahasiswa menjawab soal yang menggunakan konteks menjadi lebih maksimal. Hasil penelitian Zafala & Barniol ini mengandung makna bahwa soal-soal yang menggunakan konteks

akan menjadi lebih mudah dikerjakan jika dipasangkan dengan soal non konteks pada topik tertentu. Sejalan pula dengan hasil penelitian Diyanahesa, dkk. (2017) yang menunjukkan bahwa berdasarkan analisis tes sesuai dengan pertanyaan terbuka, instrumen tes diagnostik isomorfik menghasilkan akurasi yang lebih tinggi daripada tes non isomorfik.

Dari paparan tersebut terlihat bahwa soal isomorfik memang dapat mentrigger kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan. Isomorfikasi soal merupakan salah satu langkah tepat untuk meningkatkan pencapaian hasil belajar mahasiswa.

Terlihat bahwa soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif dalam penelitian ini sebagai salah satu bentuk alat asesmen atau salah satu bentuk tes telah berfungsi sebagaimana pandangan Lowe dalam *Assessment That Promotes Learning* (www.schreyerinstite.psu.edu) yang mengatakan bahwa tes-tes pebelajar tidak hanya mengukur keberhasilan mereka dalam mempelajari suatu materi, tetapi juga seharusnya meningkatkan cara belajar mereka dan

cara berfikir mereka. Sementara, asesmen konvensional umumnya disusun hanya dalam rangka mengukur keberhasilan pebelajar terhadap suatu materi.

Hasil penelitian ini juga membuktikan kebenaran teori kognitif yang mengatakan bahwa konteks pengetahuan yang diperoleh dan caranya disimpan dalam memori memiliki implikasi penting sebagai isyarat dalam suatu masalah yang akan memicu *terrecall*nya konteks yang relevan (Bransford, *et.al.*, 1999). Pada saat responden menyelesaikan soal uraian maka konteks pengetahuan yang ada pada saat menyelesaikan soal pilihan ganda akan *terrecall* sehingga soal uraian akan menjadi mudah diselesaikan. Dengan kata lain, informasi-informasi yang tergalil dari memori pada saat memecahkan soal-soal pilihan ganda kualitatif akan muncul kembali pada saat menghadapi soal-soal uraian kualitatif, begitu pula sebaliknya. Proses ini secara tidak langsung mengantar *testee* belajar dan melatih kemampuan berfikirnya. Kemampuan berfikir ini tentu sangat membantu dalam menyelesaikan soal-

soal yang lain. Dengan prinsip heuristik, responden/*testee* dapat kembali mengecek kebenaran soal-soal pilihan ganda yang telah dikerjakan sebelumnya berdasarkan proses berfikir yang dijalankannya saat memecahkan soal-soal uraian. Begitu pula, ia dapat mengecek kembali hasil akhir (kesimpulan jawaban) yang telah dipilih untuk menyelesaikan soal-soal uraian setelah melakukan proses berfikir dan melihat kemungkinan jawaban paling tepat pada saat menyelesaikan soal-soal pilihan ganda. Jadi, terlihat bahwa soal pilihan ganda dapat menjadi *trigger* untuk menyelesaikan soal-soal uraian dan sebaliknya proses berfikir pada saat menyelesaikan soal-soal uraian dapat menjadi *trigger* pula untuk memilih jawaban yang paling tepat pada soal pilihan ganda. Dengan demikian, terbukti bahwa isomorfikasi soal pilihan ganda kualitatif vs uraian kualitatif dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan *testee* dalam menyelesaikan permasalahan yang dikemas dalam dua bentuk soal tersebut serta dapat menggali kemampuan maksimal *testee*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan pencapaian Sains mahasiswa pada topik Satuan melalui tes atau soal isomorfik tipe kualitatif-kualitatif adalah rata-rata kemampuan berada pada kategori “baik sekali”, *range* sebesar 26,66, nilai minimum sebesar 66,67 dan nilai maksimum sebesar 93,33. varians sebesar 69,96, dan standar deviasi sebesar 8,12 atau 9,7 % dari rata-rata yang menunjukkan simpangan data ini lebih kecil dari 10 %. Artinya, tingkat penyimpangan data nilai mahasiswa dalam penelitian ini sangat kecil atau dapat diabaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alivia, H., Wahyudianti, R., Hidayati, H., Imaniyah, K., & Prastowo, S. H. B. (2023). Analisis Penguasaan Konsep Fisika Materi dan Perubahannya Melalui Penyelesaian Soal Isomorfik pada Siswa Kelas VII MTS Zainul Bahar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 354–358. <https://doi.org/10.54259/diajar.v2i3.1695>.
- Arikunto, S., (1998). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Bransford, J.D., *et.al.* (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience and School*. Washington DC: National Academy Press.
- Chang. S.N & Chiu. M.H. (2005). “*The Development of Authentic Assessment to Investigate Ninth Graders’ Scientific Literacy: In the Case of Scientific Cognitive Concerning the Concepts of Chemistry and Physics*”. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 3, 117-140.
- Depdiknas. (2003). *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian: Mata Pelajaran Fisika*. Depdiknas Ditjen Dikti.
- Depdiknas. (2003). *Kurikulum 2004, Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains*. Depdiknas Ditjen Dikti.
- G. Zafala & P. Barniol. 2014. A Detailed Analysis of Isomorphic Problems: The Case of Vector Problems. *Physics Education*

- Research and Innovation Group
Department of Physics,
Tecnologico de Monterrey,
Campus Monterrey. Doi:
10.1119/perc.2013.pr.082.
Retrieved:
https://www.researchgate.net/publication/264766721_A_Detailed_Analysis_of_Isomorphic_Problems_The_Case_of_Vector_Problems
- K. Febryani dan A. Kusumaningtyas. 2015. Analisis Pola Scaffolding Pada Tes Mata Pelajaran Fisika Untuk Mendeskripsikan Kemampuan Analogi Siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(53), Hal. 43- 46.
- Khasanah, N. (2016). *Analisis model mental dan penguasaan konsep siswa dengan permasalahan isomorfik pada dinamika gerak rotasi* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Kumano, Y. (2001). *Authentic Assessment and Portofolio Assessment-Its Theory and Practice*. Japan: Shizuoka University.
- Lowe, J.P. (2007). *Assessment That Promotes Learning* [Online], Tersida: www.schreyerinststitute.psu.edu (24 Maret 2008).
- M. Tatsar, dkk. 2020. Eksplorasi Pemahaman Konsep Siswa pada Fluida Statis Berdasarkan Authentic Learning Berbasis Fenomena. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(1), HAL. 107-113. Doi: 10.17977/jptpp.v5i1.13150.
- Maloney, D., (1994). *Research in Problem Solving: Physics, in Handbook of Research on the Teaching and Learning of Science*, London: MacMillan.
- N. Diyanahesa, dkk. 2017. Development of Misconception Diagnostic Test in Momentum and Impulse Using Isomorphic Problem. *Journal of Physics: Theories and Applications*, 1(2), pp 145-156 doi:
-

- 10.20961/jphystheor-appl.v1i2.19314.
- N. Khasanah, dkk. 2016. Analysis of mental model of students using isomorphic problems in dynamics of rotational motion topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), hal. 186-191. Doi: 10.15294/jpii.v5i2.5921.
- Newell, A. (1990). *Unified Theories of Cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Nurazizah, S., & Yunus, S. R. (2017). Pengaruh penggunaan metode mind mapping pada model pembelajaran kooperatif tipe nht (number head together) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar ipa peserta didik kelas VII SMPN 6 Watampone. *Jurnal IPA Terpadu*, 1(1), 80-93.
- Nurkencana, Wayan dan Sumartana, PPN (1986). *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya : Usaha Nasional
- Rustaman, dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM.
- S. Sriansyah. 2019. PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN MULTIREPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KONSISTENSI ILMIAH DAN MENURUNKAN KUANTITAS MAHASISWA YANG MISKONSEPSI PADA MATERI TERMODINAMIKA. repository.upi.edu,. Retrived: <http://repository.upi.edu/id/eprint/18064>.
- Singh, C. (2008). *Assessing Student Expertise in Introductory Physics with Isomorphic Problem.I. Perfomance nonintuitive problem pair from introductory physics. The American Physical Sociaty*. 4, 010104, 1-9.
- Singh, C. (2008). "Assessing Student Expertise in Introductory Physics with Isomorphic Problem.II. Effect of some potential factors on problem solving and transfer". *The American Physical Sociaty*. 4, 010105, 1-10.
- Subino. (1987). *Konstruksi dan Analisis Tes : Suatu Pengantar Kepada Teori Tes dan Pengukuran*.

Jakarta: Ditjen Dikti
Debdikbud.

- Sudarto. 2011. *Pengembangan Tes Isomorfik Problem pada Pokok Bahasan Gelombang*. Disertasi. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudarto, S. (2023). Tingkat Pencapaian Mahasiswa Melalui Isomorfik Tipe kuantitatif-kuantitatif Pada Topik Satuan. *Journal on Education*, 5(3), 8534-8546.
- Sudjana, Nana. (2002). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sulistiyowati, S., Sujito, S., & Kusairi, S. (2017). Pengaruh Pemberian Feedback Formatif Online Materi Fluida Dinamis Berbasis Isomorphic Problems terhadap Prestasi Belajar Siswa. In *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya* (pp. 51-58).