

PERUBAHAN KONSEPTUAL MELALUI PENERAPAN LABORATORIUM VIRTUAL DAN KAJIAN WEDA PADA MAHASISWA

Gusti Ayu Dewi Setiawati¹, Kadek Yudista Witraguna²

Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Dharma Acarya, Universitas Hindu Negeri I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar

Email: dewisetiawati@uhnsugriwa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola perubahan konseptual dalam pembelajaran melalui penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda serta untuk mengetahui dampak penerapan terhadap perubahan konseptual. Penelitian ini dilakukan karena rendahnya hasil belajar IPA yang diakibatkan oleh kurangnya penguasaan konsep ilmiah mahasiswa. Variatifnya respon jawaban uraian menunjukkan mahasiswa cenderung mengalami miskonsepsi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subyek penelitian adalah 45 orang mahasiswa semester IV pada Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) UHN I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui perubahan konseptual pada sebelum dan sesudah perlakuan berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda beralasan dan dipadukan dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI). Data berupa jawaban dari tes tersebut kemudian dianalisis secara kualitatif dengan Model Miles & Huberman. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi perubahan konseptual pada mahasiswa. Pola perubahan konseptual mahasiswa yaitu berubah positif, berubah negatif, bertahan positif dan bertahan negatif. Rata-rata tertinggi terdapat pada pola konsepsi IV yaitu sebesar 60,85%. Selain itu, miskonsepsi mengalami penurunan sebesar 43,75%. Penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda merupakan suatu inovasi proses pembelajaran yang memberikan dampak positif bagi perubahan konseptual.

Kata kunci: Perubahan konseptual, laboratorium virtual, kajian Weda

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the pattern of conceptual change in learning through virtual laboratories and Veda studies and to determine the impact of that learning media on conceptual change. This research was conducted because of the low science learning outcomes caused by the lack of students' scientific concepts mastery. The variety of responses to the descriptions showed that students tend to have misconceptions. This research is a qualitative descriptive study. The research subjects were 45 students in 4th semester at Primary School Teacher Education (PGSD) Department of UHN I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar. The instrument used to determine conceptual change before and after treatment was a written test in the form of multiple choice reasoned and combined with the *Certainty of Response Index* (CRI) method. Answers resulting in data from the test were then analyzed qualitatively using the Miles and Huberman Model. The results of the analysis showed that there was a conceptual change in students. The pattern of students' conceptual change, i. e. changing to be positive, changing to be negative, still positive, and still negative. The highest average was found in the IV conception pattern about 60.85%. In addition, misconceptions decreased by 43.75%. The application of virtual laboratories and Veda studies was an innovation in the learning process that has a positive impact on conceptual change.*

Keywords: conceptual changes, virtual laboratory, Veda studies

PENDAHULUAN

Belajar adalah proses yang dilalui oleh manusia sepanjang hidupnya, bahkan dapat dikatakan sebagai tugas pokok

manusia. Kesuksesan dalam belajar secara sederhana dapat diamati dari adanya perubahan sikap dan perilaku manusia

tersebut. Arends (2013) menyatakan belajar merupakan segenap rangkaian kegiatan atau aktivitas mengkonstruksi pengetahuan yang dilakukan secara sadar dan terencana, melibatkan proses berpikir, didasarkan atas pengalaman, dan dipengaruhi oleh interaksi antara pengetahuan awal dengan kegiatan belajar yang baru sehingga menyebabkan bertambahnya pengetahuan, keterampilan, dan sikap seseorang secara permanen. Dengan demikian belajar adalah pengalaman yang dibentuk berdasarkan peristiwa “mengalami” tidak hanya “mengingat” dan menghasilkan perilaku menetap dari proses tersebut. Pembelajaran yang merupakan proses interaksi dari peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar tentunya dilaksanakan secara sadar untuk mencapai tujuan belajar menuju sumber daya manusia yang berkualitas dan bersaing di era globalisasi.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu bidang ilmu yang dapat memberikan kontribusi bagi terwujudnya sumber daya manusia yang sesuai dengan tuntutan perubahan era. IPA dikenal sebagai bentuk kegiatan intelektual untuk memperoleh pengetahuan positif-empirik tentang alam maupun masyarakat serta merupakan gabungan cara berpikir rasional dan empiris. Fokus seseorang dalam belajar IPA adalah pemahaman, penggunaan pengetahuan IPA, pemikiran IPA dan proses inkuiri (Afandi & Sajidan, 2018). Oleh karena itu belajar IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung agar dapat memahami alam sekitar secara ilmiah, misalnya melalui kegiatan merencanakan dan melakukan penyelidikan ilmiah.

Pembelajaran IPA sejalan dengan pandangan konstruktivisme, di mana untuk

dapat memberikan pengalaman belajar maka tidak terlepas dari pengetahuan awal apa yang telah dimiliki peserta didik. Hal ini dikarenakan dalam proses konstruksi pengetahuan peserta didik melibatkan pengetahuan sebelumnya yang selanjutnya melalui proses asimilasi dan akomodasi kemudian mencapai keseimbangan sebagai suatu pengetahuan atau informasi tentang konsep yang benar atau dikenal sebagai konsep ilmiah. Namun, ada kalanya pengalaman yang melandasi proses belajar seseorang menyebabkan hal sebaliknya terhadap pemahaman konsep ilmiah sehingga menimbulkan rendahnya hasil belajar.

Pernyataan tersebut diperkuat dari hasil Ujian Akhir Semester (UAS) mahasiswa semester III Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) pada mata kuliah Mapel SD IPA 1 yang dilaksanakan tanggal 17 – 19 Januari 2022 menunjukkan 52% dari 64 orang mahasiswa atau sebanyak 33 orang mahasiswa memperoleh nilai di bawah atau < 70 . Kenyataan ini tidak sesuai dengan harapan yaitu mahasiswa lebih banyak yang memperoleh nilai di atas atau > 70 yang menunjukkan penguasaan konsep IPA yang baik.

Respon mahasiswa terhadap pertanyaan IPA berjenis isian singkat dan uraian/essay tersebut bersifat variatif yang mengindikasikan mahasiswa memiliki beragam konsep terhadap materi IPA yang diujikan. Dengan kata lain ada kecenderungan bahwa rendahnya hasil belajar disebabkan karena miskonsepsi terhadap IPA itu sendiri. Miskonsepsi adalah konsep peserta didik yang tidak cocok dengan konsep ilmiah (konsep yang dimiliki para ilmuwan), hanya dapat diterima dalam kasus-kasus tertentu dan tidak berlaku untuk kasus-kasus lainnya

serta tidak dapat digeneralisasi (Rowlands et al., 2004). Setiawati et al. (2014) menyebutkan peserta didik yang miskonsepsi dapat mengalami kegagalan pemahaman konsep ilmiah sehingga prestasi belajarnya menurun. Salah satu konsep IPA yang sering mengalami miskonsepsi di kalangan akademisi adalah fotosintesis dan respirasi, di mana penelitian terkait telah dilakukan dari tahun 1996 – 2017 (Jayanti & Sri Rahayu, 2019). Miskonsepsi tersebut dapat menghambat proses belajar IPA sehingga perlu diminimalisasi dengan cara menerapkan proses perubahan konseptual (Dahar, 2006 dalam Muchyar et al., 2015).

Terlebih lagi, di masa pandemi, proses pembelajaran IPA mengalami kendala terutama dalam memberikan pengalaman praktikum riil di laboratorium IPA. Kendala yang dialami dalam bidang IPA untuk memberikan pengalaman praktikum riil dapat diatasi dengan memberikan praktikum melalui laboratorium virtual (Nugroho, 2021; Rohimat, 2021). Laboratorium virtual adalah serangkaian alat elektronik atau laboratorium maya berbasis komputer interaktif yang mengintegrasikan berbagai komponen media dalam bentuk teks, gambar, animasi, suara dan video untuk melakukan kerjasama jarak jauh dan aktivitas lainnya. Komponen tersebut merupakan penggabungan simulasi sebuah proses percobaan yang dijalankan melalui internet atau *CD-room* (Angelino, 2002 dalam Yuniarti, 2011). Laboratorium ini diperlukan untuk memperkuat pemahaman konsep dalam proses pembelajaran, terutama untuk konsep yang sifatnya abstrak atau dengan situasi kondisi dan fasilitas yang tidak memungkinkan diadakannya praktikum riil.

Pembelajaran dapat lebih bermakna jika dilandasi bukti pendukung lainnya yang menguatkan dasar konsep tersebut. Hal tersebut juga melandasi perubahan konsep di mana beberapa kondisi yang dipersyaratkan yaitu; terdapat ketidakpuasan terhadap konsep sebelumnya, konsep harus dimengerti, dapat memecahkan permasalahan dan bermanfaat (Pebrianti et al., 2015). Mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Universitas Hindu Negeri (UHN) I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar juga wajib diberikan pengalaman belajar mengaitkan proses ilmiah dalam IPA dengan sloka-sloka yang terdapat dalam kitab suci Weda. Di mana hal tersebut sejalan dengan visi UHN I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar yakni “terdepan dalam Dharma, berdaya saing dalam Widya dan adaptif dalam Budaya”. Selain itu Weda sebagai kitab suci agama Hindu ternyata mampu menjelaskan begitu banyak ilmu pengetahuan yang kebenarannya dapat dibuktikan secara ilmiah (Sastrawan, 2018).

Melalui penerapan laboratorium virtual serta diperkaya dengan kajian Weda sebagai pengalaman belajar diharapkan dapat memberikan gambaran proses dan pola perubahan konseptual yang terjadi pada diri mahasiswa. Perubahan konseptual adalah suatu proses bagaimana konsepsi yang baru dapat menggantikan konsepsi yang lama. Proses perubahan konseptual pada pembelajar dapat diketahui dengan cara menentukan pola perubahan konseptualnya. Melalui proses dan pola perubahan konseptual yang diperoleh nantinya dianalisis yang mana sebagai konsep ilmiah, miskonsepsi dan salah konsep yang terjadi pada mahasiswa. Oleh karena itu, pola perubahan konseptual

yang terjadi selama pembelajaran dengan penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda menarik untuk diteliti.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan termasuk penelitian deskriptif kualitatif. Rancangan penelitian diwujudkan melalui tahap penelitian kualitatif, yaitu seperti pada Gambar 1. Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, analisis data bersifat induktif, hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Subjek penelitian adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Mapel SD IPA 2 pada Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022, yaitu Semester IV Kelas B2 Denpasar dan Semester IV Kelas A Bangli pada Universitas Hindu Negeri (UHN) I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar. Jumlah total subjek penelitian adalah 45 orang mahasiswa. Laboratorium virtual yang menjadi media pembelajaran yang digunakan terdapat pada website Rumah Belajar, sedangkan kajian Weda yang menjadi media bagi perubahan konseptual mahasiswa dilakukan dengan mengaitkan sloka-sloka dalam ajaran Weda yang sesuai dengan konsep fotosintesis dan respirasi.

Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis dengan bentuk pilihan ganda pada konsep fotosintesis dan respirasi. Tes dirancang dengan menggunakan Model Treagust (1986) yang telah dimodifikasi dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI) sehingga menjadi tes pilihan ganda beralasan (Setiawati et al., 2014). Instrumen tersebut diisi oleh subjek penelitian melalui tiga tahapan, yaitu memilih jawaban, kemudian memilih

alasan terhadap pemilihan jawaban dan memilih derajat atau tingkat keyakinan (*degree of certainty*) yaitu; tebak (T), ragu (R) dan yakin (Y). Pemilihan tingkat keyakinan merupakan cara yang ditempuh untuk membedakan antara mahasiswa yang tahu, tidak tahu (*lack of knowledge*) dengan mahasiswa yang miskonsepsi. Jika jawaban tes salah dan CRI yang dipilih untuk soal tersebut adalah yakin (Y) maka mahasiswa tersebut mengalami miskonsepsi. Instrumen melewati uji validitas internal dan tes keterbacaan. Instrumen bertujuan untuk mengetahui konsepsi awal dan akhir mahasiswa setelah diberikan pembelajaran dengan penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda. Instrumen diberikan sebagai *pretest* dan *posttest* untuk melihat proses dan pola perubahan konseptual mahasiswa.

Analisis data dilakukan berdasarkan Model Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2018), yaitu terdiri dari beberapa tahap yaitu; pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta simpulan dan verifikasi. Analisis pola perubahan konseptual dilakukan dengan membandingkan pasangan konsepsi mahasiswa pada setiap hasil tes. Pola-pola konsepsi dapat diamati melalui Tabel 1. Untuk mengetahui proses perubahan konseptual yaitu konsepsi awal dan akhir mahasiswa pada konsep fotosintesis dan respirasi, data jawaban mahasiswa dianalisis secara kualitatif (perhitungan persentase, banyaknya jawaban benar/salah/miskonsepsi pada setiap butir soal/pertanyaan dibagi dengan jumlah seluruh subjek x 100%). Tipe miskonsepsi fotosintesis dan respirasi yang diperoleh sebagai temuan penelitian merupakan pernyataan miskonsepsi mahasiswa yang memiliki persentase $\geq 10\%$.

Penelitian ini melalui uji keabsahan data untuk memastikan bahwa temuan penelitian dinyatakan valid atau sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Pengujian keabsahan data dalam penelitian

ini meliputi; uji validitas internal (*credibility*), validitas eksternal (*transferability*), reliabilitas (*dependability*) dan obyektivitas (*confirmability*).

Tabel 1. Pola-Pola Konsepsi

No.	Pasangan Konsepsi (Awal Pembelajaran, Akhir Pembelajaran)	Pola	Keterangan
1.	(-,+)	1	Berubah positif (Perubahan Konseptual)
2.	(+,-)	2	Berubah Negatif
3.	(+,+)	3	Bertahan Positif
4.	(-,-)	4	Bertahan Negatif

(Sumber: Tomo, 1995 dalam Muchyar et al., 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa yang menjadi subjek penelitian mendapatkan tes (*pretest*) terkait konsep fotosintesis dan respirasi terlebih dahulu sebelum memulai pembelajaran dengan memanfaatkan laboratorium virtual dan juga kajian Weda.

Kemudian setelah pembelajaran, mahasiswa menempuh tes (*posttest*) untuk bisa menganalisis perubahan konseptual yang terjadi. Perubahan konseptual yang terjadi pada diri mahasiswa dapat diamati melalui Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Persentase Pola Perubahan Konseptual Mahasiswa pada Setiap Butir Pertanyaan Konsep Fotosintesis dan Respirasi

No.	Pola Perubahan Konseptual (Konsepsi Awal-Konsepsi Akhir)			
	I (-,+) %	II (+,-) %	III (+,+) %	IV (-,-) %
1.	24,44	13,33	11,11	51,11
2.	20,00	2,22	2,22	75,56
3.	22,22	13,33	15,56	48,89
4.	13,33	6,67	4,44	75,56
5.	15,56	15,56	40,00	28,89
6.	11,11	6,67	26,67	55,56
7.	26,67	2,22	0,00	71,11
8.	46,67	4,44	20,00	28,89
9.	48,89	2,22	6,67	42,22
10.	11,11	2,22	0,00	86,67
11.	28,89	4,44	4,44	62,22
12.	6,67	0,00	0,00	93,33
13.	22,22	2,22	4,44	71,11
Rata-rata	22,91	5,81	10,43	60,85

Berdasarkan data tersebut, diperoleh bahwa dari 13 pertanyaan terkait konsep fotosintesis dan respirasi, mahasiswa

memiliki variasi dalam jawaban, terdapat jawaban yang benar, salah dan juga miskonsepsi. Bentuk jawaban positif (+)

adalah jawaban yang benar atau sesuai konsepsi ilmiah. Sedangkan bentuk jawaban negatif (-) merupakan jawaban yang salah dan miskonsepsi. Dapat diamati melalui Tabel 2. bahwa rata-rata mahasiswa yang menjawab dengan pola I adalah 22,91%, pada pola II adalah 5,81%, Pola III adalah 10,43 dan pola IV adalah 60,85%.

Pola I Berubah Positif (-,+)

Pada Tabel 2 dapat diamati yang memiliki persentase pola konsepsi I tertinggi adalah pertanyaan nomor 9 tentang konsep pengertian respirasi yaitu sebesar 48,89%, sedangkan yang memiliki persentase pola konsepsi I terendah adalah pada pertanyaan nomor 12 tentang konsep persamaan reaksi respirasi, yaitu sebesar 6,67%.

Pola II Berubah Negatif (+,-)

Tabel 2 menunjukkan pula bahwa persentase pola konsepsi II tertinggi adalah pertanyaan nomor 5 tentang persamaan reaksi fotosintesis, yaitu sebesar 15,56%, sedangkan yang memiliki persentase pola konsepsi II terendah adalah pada pertanyaan nomor 12 tentang konsep persamaan reaksi respirasi yaitu sebesar 0,00%.

Pola III. Bertahan Positif (+,+)

Berdasarkan Tabel 2, dapat diamati bahwa persentase pola konsepsi III tertinggi adalah pertanyaan nomor 5 tentang persamaan reaksi fotosintesis yaitu mencapai 40,00%, sedangkan yang memiliki persentase pola konsepsi III terendah adalah pada pertanyaan nomor 7 tentang konsep manfaat fotosintesis, nomor 10 tentang konsep respirasi pada tumbuhan, dan konsep nomor 12 tentang

konsep persamaan reaksi respirasi, yaitu masing-masing sebesar 0,00%.

Pola IV. Bertahan Negatif (-,-)

Melalui Tabel 2 dapat diamati bahwa persentase pola konsepsi IV tertinggi adalah pada pertanyaan nomor 12 tentang konsep persamaan reaksi respirasi yaitu sebesar 93,33%, sedangkan yang memiliki persentase pola konsepsi IV terendah adalah pertanyaan nomor 5 tentang konsep persamaan reaksi fotosintesis dan nomor 8 tentang konsep pengertian respirasi yaitu masing-masing sebesar 28,89%.

Melalui Tabel 2 diperoleh rata-rata pola perubahan konseptual mahasiswa. Rata-rata tertinggi terdapat pada pola konsepsi IV yaitu sebesar 60,85%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung mempertahankan konsepsi awal atau akhirnya yang memang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah. Konsepsi yang bernilai negatif ini berasal dari kesalahan konsep dan miskonsepsi yang bersifat menetap dalam diri mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan pendapat Piaget yang memandang bahwa interaksi kognitif akan terjadi sejauh realitas tersebut disusun melalui struktur kognitif yang diciptakan oleh subyek tersebut. Konsep yang telah terdapat dalam pikiran pebelajar tergantung dari diri pebelajar tersebut. Hal ini sejalan pula dengan pernyataan Suratno (2008) dalam Mardiyah et al. (2020) bahwa makna pembelajaran dalam perspektif konstruktivis adalah melibatkan perubahan konseptual, terutama ketika seorang pebelajar mengalami *alternative acception* atau lebih dikenal dengan miskonsepsi.

Selanjutnya, rata-rata tertinggi kedua yaitu pada pola konsepsi I yaitu sebesar 22,91%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dalam struktur kognitifnya

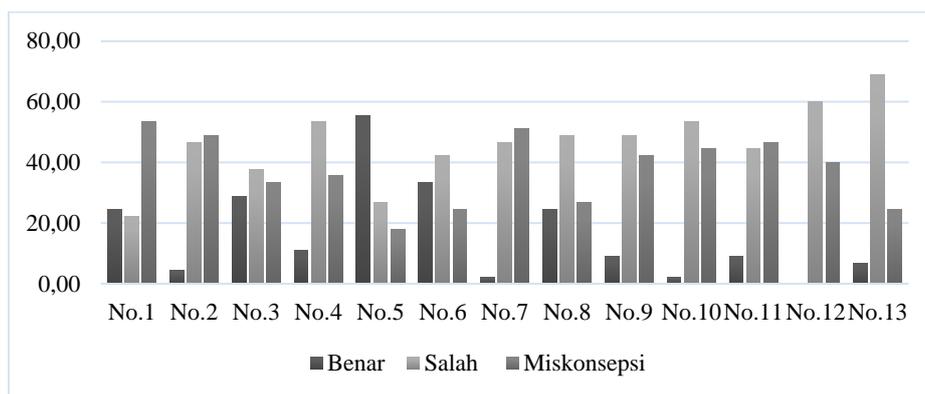
berupaya mencapai konsepsi ilmiah melalui proses pembelajaran, sehingga dari yang sebelumnya konsepsi bernilai negatif menjadi positif. Temuan ini sesuai dengan pernyataan Lappi (2013) yaitu perubahan konseptual merupakan suatu bentuk transformasi dari kerangka berpikir awal menuju kerangka berpikir konseptual akhir, sehingga merupakan suatu proses untuk mengubah konsepsi sebelumnya menjadi konsepsi yang benar atau disebut konsep ilmiah.

Rata-rata tertinggi selanjutnya adalah pada pola konsepsi III yaitu sebesar 10,43%, di mana hal ini menunjukkan mahasiswa cenderung mempertahankan konsepsi awalnya. Pola konsepsi II memiliki rata-rata terkecil yaitu sebesar 5,81%. Hal ini menunjukkan bahwa sedikit mahasiswa yang mengalami konsepsi bernilai negatif pada akhir pembelajaran, ketika pada awalnya mahasiswa telah memiliki konsepsi ilmiah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Muchyar et al. (2015) yang menunjukkan bahwa pebelajar dapat memiliki aksi mempertahankan konsepsi ilmiah.

Sehubungan dengan perubahan konseptual, Piaget mengemukakan bahwa proses terbentuknya pemahaman atau proses belajar terjadi melalui tiga tahap, yaitu asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi atau penyeimbang (Thobroni, 2016).

Proses asimilasi adalah pengintegrasian informasi baru ke dalam struktur kognitif yang sudah ada pada diri individu. Proses akomodasi adalah proses penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi baru. Sedangkan proses ekuilibrasi adalah penyesuaian terus menerus antara asimilasi dan akomodasi (Prihantini, 2021; Suparno, 1997). Pemahaman akhir yang dimiliki oleh mahasiswa melalui pembelajaran dengan penerapan laboratorium virtual dan kajian weda merupakan bentuk dari terjadinya proses pembelajaran dengan berlandaskan pandangan konstruktivis tersebut.

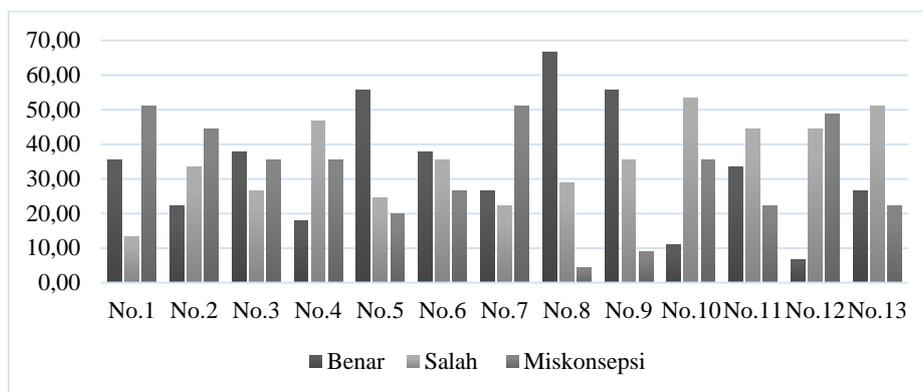
Tingginya rata-rata pola konsepsi IV disebabkan oleh pernyataan bernilai negatif yang terekam dari hasil *pretest* dan juga *posttest*, maka miskonsepsi yang merupakan penyebab utama rendahnya hasil belajar mahasiswa merupakan faktor yang sangat penting untuk dianalisis. Hal ini disebabkan miskonsepsi memiliki sifat yang sangat sulit untuk diubah dan resisten pada diri mahasiswa. Selain melalui pengelompokan jawaban yang bernilai positif (konsepsi ilmiah/benar) dan negatif (salah dan miskonsepsi), variatifnya jawaban mahasiswa, terutama pada jawaban bernilai negatif kemudian dijabarkan lagi melalui persentase jawaban *pretest* dan *posttest* pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Persentase Jawaban Mahasiswa pada *Pretest*

Perolehan hasil *pretest* tersebut menunjukkan bahwa analisis profil miskonsepsi dapat dilakukan, yang disebabkan proporsi dari jawaban miskonsepsi relatif cukup tinggi, yaitu; untuk nomor 1 sebanyak 53,33%, nomor 2 sebanyak 48,89%, nomor 3 sebanyak 33,33%, nomor 4 sebanyak 35,56%,

nomor 5 sebanyak 17,78%, nomor 6 sebanyak 24,44%, nomor 7 sebanyak 51,11%, nomor 8 sebanyak 26,67%, nomor 9 sebanyak 42,22%, nomor 10 sebanyak 44,44%, nomor 11 sebanyak 46,67%, nomor 12 sebanyak 40,00% dan nomor 13 sebanyak 24,44%.



Gambar 3. Persentase Jawaban Mahasiswa pada *Posttest*

Hasil *posttest* menunjukkan bahwa analisis profil miskonsepsi dapat dilakukan, yang disebabkan proporsi dari jawaban miskonsepsi masih relatif cukup tinggi, yaitu; untuk pada pertanyaan/soal nomor 1 sebanyak 51,11%, nomor 2 sebanyak 44,44%, nomor 3 sebanyak 35,56%, nomor 4 sebanyak 35,56%, nomor 5 sebanyak 20,00%, nomor 6 sebanyak 26,67%, nomor 7 sebanyak 51,11%, nomor 8 sebanyak 4,44%, nomor 9 sebanyak 8,89%, nomor 10 sebanyak 35,56%, nomor 11 sebanyak 22,22%, nomor 12 sebanyak 48,89% dan nomor 13 sebanyak 22,22%.

Dari data pada Gambar 2 dan 3 tersebut, diketahui bahwa dari 13 butir pertanyaan tentang konsep-konsep fotosintesis dan respirasi, mahasiswa

memiliki variasi dalam jawaban, terdapat jawaban yang benar, salah dan juga miskonsepsi yang menunjukkan terjadinya perubahan konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsepsi ilmiah (jawaban benar) mengalami perubahan yaitu pada *pretest* sebesar 16,24% menjadi *posttest* sebesar 33,33%. Rata-rata konsepsi ilmiah tersebut mengalami peningkatan, bahkan hingga 100% dari persentase *pretest*. Sedangkan rata-rata miskonsepsi mengalami penurunan, yaitu pada *pretest* sebesar 37,61% menjadi *posttest* sebesar 31,28%. Hal ini juga sejalan dengan salah konsep yang juga mengalami penurunan persentase yaitu dari 46,15% menjadi 35,38%. Adapun perubahan konseptual tersebut dirangkum melalui Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Perubahan Konseptual

Sebelum Perlakuan			Sesudah Perlakuan		
Konsepsi Ilmiah	Salah Konsep	Miskonsepsi	Konsepsi Ilmiah	Salah Konsep	Miskonsepsi
16,24%	46,15%	37,61%	33,33%	35,38%	31,28%

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa miskonsepsi masih menetap (resisten) memiliki jumlah yang cukup tinggi, walaupun mahasiswa telah diberikan materi fotosintesis dan respirasi dengan menerapkan laboratorium virtual dan kajian Weda. Adanya miskonsepsi ini

menghambat terbentuknya konsepsi ilmiah pada mahasiswa tersebut. Berdasarkan analisis dari data profil konsepsi diperoleh tipe-tipe miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa yang disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Daftar Tipe Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan Sebelum Perlakuan (*Pretest*)

No.	Miskonsepsi
1	Oksigen merupakan gas buangan dari proses fotosintesis yang tidak dimanfaatkan dalam proses respirasi pada tumbuhan
2	Tumbuhan berespirasi menghasilkan gas O ₂
3	Saat ada cahaya, tumbuhan hanya berfotosintesis dan tidak berespirasi
4	Respirasi pada tumbuhan terjadi saat tidak ada cahaya
5	Fotosintesis pada tumbuhan dapat terjadi walaupun tanpa ada cahaya
6	Tumbuhan berklorofil membutuhkan gas O ₂ untuk membuat makanan
7	Saat tidak ada cahaya, tumbuhan berespirasi menghasilkan gas O ₂
8	Organisme yang tidak berklorofil, seperti jamur juga bisa berfotosintesis
9	Manfaat terpenting fotosintesis bagi tumbuhan adalah menghasilkan energi
10	Manfaat terpenting fotosintesis bagi tumbuhan adalah menghilangkan CO ₂ di udara
11	Respirasi hanya terjadi pada tumbuhan untuk memperoleh energi
12	Respirasi tumbuhan hanya terjadi pada daun karena hanya daun yang memiliki stomata
13	Respirasi tumbuhan merupakan proses pertukaran gas CO ₂ dan O ₂ melalui stomata
14	Saat berespirasi, tumbuhan memerlukan gas CO ₂ dan menghasilkan O ₂
15	Tumbuhan berfotosintesis pada siang hari dan berespirasi hanya pada malam hari
16	Respirasi pada tumbuhan memerlukan CO ₂ dan air untuk menghasilkan energi dan sisa berupa glukosa dan O ₂

Tabel 5. Daftar Tipe Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan Sesudah Perlakuan (*Posttest*)

No.	Miskonsepsi
1	Oksigen merupakan gas buangan dari proses fotosintesis yang tidak dimanfaatkan dalam proses respirasi pada tumbuhan
2	Fotosintesis pada tumbuhan dapat terjadi walaupun tanpa ada cahaya
3	Fotosintesis pada tumbuhan dapat terjadi setiap saat, walaupun tanpa ada cahaya
4	Respirasi pada tumbuhan berlangsung saat ada cahaya dan memerlukan CO ₂
5	Saat tidak ada cahaya, tumbuhan berespirasi menghasilkan gas O ₂
6	Manfaat terpenting fotosintesis bagi tumbuhan adalah menghasilkan energi
7	Respirasi tumbuhan merupakan proses pertukaran gas CO ₂ dan O ₂ melalui stomata
8	Saat berespirasi, tumbuhan memerlukan gas CO ₂ dan menghasilkan O ₂
9	Respirasi pada tumbuhan memerlukan CO ₂ dan air untuk menghasilkan energi dan sisa berupa glukosa dan O ₂

Adanya miskonsepsi ini merupakan bukti bahwa mahasiswa melakukan konstruksi makna secara pribadi, dalam artian struktur kognitif yang diciptakan oleh diri mahasiswa. Miskonsepsi yang

cenderung menetap sulit untuk diubah dan akan berpengaruh pada proses belajar selanjutnya. Suryanto dan Hewindati (2002) menyebutkan terdapat beberapa faktor potensial penyebab miskonsepsi

yaitu; (1) cenderung mengamati sesuatu berdasar pandangan atau pengalaman dirinya sendiri, (2) kurang pengalaman percobaan sehingga cenderung menggunakan akal sehat/intuisi/pola berpikir subjektif, (3) penjelasan kurang menyeluruh/ per bagian dan (4) perbedaan pengertian terhadap bahasa sehari-hari dengan bahasa formal dalam pembelajaran.

Jumlah tipe miskonsepsi yang muncul setelah penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda mengalami penurunan dibandingkan sebelum penerapan. Persentase penurunannya yaitu sebesar 43,75%. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Muchyar et al. (2015) yang menunjukkan bahwa perubahan konseptual dapat terjadi melalui kegiatan instruksional yang efektif, dalam hal ini berupa penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda. Adanya konsep-konsep yang tetap mengalami miskonsepsi mungkin disebabkan konsep-konsep tersebut merupakan konsep yang sulit diubah oleh kegiatan instruksional. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Mardiyah et al. (2020) yang menunjukkan perubahan pemahaman ke arah yang lebih baik dapat terlaksana dengan adanya suatu alternatif dalam proses pembelajaran.

Penerapan laboratorium virtual dan juga kajian Weda sejalan dengan pendapat Arends (2013) yang menyatakan bahwa suatu perubahan memerlukan suatu proses pembelajaran yang memberikan ruang bagi pebelajar untuk mengembangkan konsep-konsep yang telah ada dan mengkonstruksi kerangka berpikir. Dengan memberikan ruang bagi mahasiswa berupa media pembelajaran maka mahasiswa dapat mengembangkan konsep-konsep yang telah dimilikinya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

terjadi perubahan konseptual melalui kegiatan instruksional yang efektif, dalam hal ini berupa penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda. Dengan demikian penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda merupakan suatu inovasi proses pembelajaran yang memberikan dampak positif bagi perubahan konseptual.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Perubahan konseptual terjadi pada mahasiswa dalam pembelajaran dengan menerapkan laboratorium virtual dan kajian Weda. Pola perubahan konseptual mahasiswa yang terjadi yaitu meliputi; pola berubah positif, berubah negatif, bertahan positif dan bertahan negatif. Rata-rata tertinggi terdapat pada pola konsepsi IV yaitu sebesar 60,85%. Selain itu, miskonsepsi setelah pembelajaran mengalami penurunan sebesar 43,75%. (2) Penerapan laboratorium virtual dan kajian Weda merupakan suatu inovasi proses pembelajaran yang memberikan dampak positif bagi perubahan konseptual.

Saran

Saran dari penelitian ini yaitu sebagai berikut. (1) Hasil respon berupa jawaban pada konsep-konsep IPA umumnya variatif, sehingga diperlukan penguatan konsep tersebut melalui kegiatan melatih pola berpikir ilmiah dan *student centered*. (2) Dalam penelitian tentang perubahan konseptual perlu diidentifikasi miskonsepsi untuk mengetahui miskonsepsi yang masih resisten sesudah perlakuan. (3) Pembelajaran hendaknya dikelola secara kreatif dan disesuaikan dengan perkembangan zaman. (4) Untuk selanjutnya perlu dirancang suatu studi

kualitatif/ kuantitatif untuk membandingkan perubahan konseptual pada pembelajaran dengan media konvensional atau jenis media lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Atas tercapainya hasil penelitian yang dilaksanakan dengan biaya DIPA UHN I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar Tahun 2022 ini, tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor, Ketua LPPM beserta jajarannya pada Universitas Hindu Negeri I Gusti Bagus Sugriwa Denpasar, serta pada Pimpinan dan staf Universitas Mahasaraswati Denpasar, antara lain; Rektor, Dekan FKIP dan jajarannya karena masing-masing pihak telah memberikan izin penelitian, arahan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga tim sampaikan pada mahasiswa semester IV Jurusan PGSD T.A 2021/2022 atas partisipasinya dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, & Sajidan. (2018). *Stimulasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi* (Gunarhadi & Sumarwati (eds.); I). UNS Press.
- Arends, R. I. (2013). *Belajar untuk Mengajar* (D. Mandasari (ed.); 9th ed.). Mc Graw Hill Education dan Salemba Humanika.
- Jayanti, P., & Sri Rahayu, Y. (2019). *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains) Comparative Study: Misconceptions on Photosynthesis and Respiration Concepts*. 9(1).
- Lappi, O. (2013). Qualitative Quantitative and Experimental Concept Possession, Criteria for Identifying Conceptual Change in Science Education. *Science and Education*, 22(6), 1347–1359. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9459-3>
- Mardiyah, A., Mayasari, T., & Huriawati, F. (2020). Five Levels Conceptual Change: Perubahan Konseptual Siswa Melalui Model Learning Cycle 6E pada Konsep Dinamika Rotasi. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(2), 1–10.
- Muchyar, L. D. A., Widodo, A., & Riandi. (2015). Profil Perubahan Konseptual Siswa pada Materi Kependudukan dan Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(01), 65–75. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.565>
- Nugroho, A. (2021). Efektifitas Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Praktikum Analisis Farmasi Pada Mahasiswa Farmasi Saat Pandemic Covid-19. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 3(1), 317–324. <https://doi.org/10.20885/rpi.vol3.iss1.art1>
- Pebrianti, D., Hairunnisyah, S., & Sutrio. (2015). Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 2(1), 150. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.296>
- Prihantini. (2021). *Strategi Pembelajaran SD* (B. S. Fatmawati (ed.); Pertama). Bumi Aksara.
- Rohimat, S. (2021). Pemanfaatan Laboratorium Maya Dalam Pembelajaran Kompetensi Keterampilan Kimia Pada Materi Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Guru Indonesia*, 1(1), 1–7. <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/jgi/index>
- Rowlands, S., Graham, T., & William, P. (2004). Misconception of Force: Spontaneous Reasoning or Well Performed Ideas Prior to Construction. *Proceedings of the British Society for Research into*

- Learning Mathematics*, 24, 51–56.
- Sastrawan, K. B. (2018). Filsafat ilmu pengetahuan kitab suci weda. *Genta Hredaya_STAHN Mpu Kuturan Singaraja*, Vol. 2 No., 37–44.
- Setiawati, G. A. D., Arjaya, I. B. A., & Ekayanti, N. W. (2014). Identifikasi Miskonsepsi Dalam Materi Kelas Ix Smp Di Kota Denpasar. *Jurnal Bakti Saraswati*, 03(02), 17–31.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Suparno, P. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Kanisius.
- Suryanto, A., & Hewindati, Y. T. (2002). *Pemahaman Murid Sekolah Dasar (SD) terhadap konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Biologi: Suatu Diagnosis Adanya Miskonsepsi*.
- Thobroni, M. (2016). *Belajar dan Pembelajaran* (M. Sandra (ed.); I, Cetakan). Ar-Ruzz Media.
- Treagust, D. (1986). Evaluating students' misconceptions by means of diagnostic multiple choice items. *Research in Science Education*, 16(1), 199–207. <https://doi.org/10.1007/BF02356835>
- Yuniarti, F. (2011). *Pengembangan Virtual Laboratory sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Materi Pembiakan Virus* [Universitas Negeri Semarang]. <http://lib.unnes.ac.id/6881/1/7475.pdf>