

## PENGUNAAN MODUL DAN MEDIA ANIMASI DALAM MENGURANGI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI SMAN 5 KOTA BANDA ACEH

Safrida Safrida\*, Cut Ratna Dewi, Abdullah Abdullah

Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. \*E-mail: saf\_rida@unsyiah.ac.id

**Abstract:** *This study is designed to know student misconceptions and to reduce misconceptions as well to increase understanding the circulation system concept by using of learning module and the animation in the State Senior High School (SMAN) 5 Banda Aceh. Out of 105 students of class XI MIA at the SMAN 5 Banda Aceh, 49 students from the class XI MIA<sub>3</sub> and class XI MIA<sub>4</sub> were selected as the sample of the study. The method used in this study was experimental method, consisting the Pre-test and Post-test Controlled Group Design. The instrument used in this study was the Three Tier diagnostic test that completed with Certainty of Response Index (CRI) method and then the data was analyzed using the independent sample t-test. The study found that that there were significant differences in the learning outcomes between the experimental class and the controlled class with  $t_{tabel} = 2,02$  dan  $t_{count} = 4,135$ . The students were experienced misconceptions in all of the circulation system concept. This implied that that the use of the learning module and the animation could reducing student misconceptions and increase understanding the circulation system concept in the SMAN 5 Banda Aceh.*

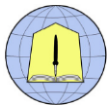
**Keywords:** *student misconception, learning module, animation, circulatory system*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya miskonsepsi siswa pada pelajaran biologi materi sistem peredaran darah, untuk mengurangi miskonsepsi siswa serta meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan modul dan animasi pada materi sistem peredaran darah di SMAN 5 Kota Banda Aceh. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA di SMAN 5 Kota Banda Aceh yang berjumlah 105 orang siswa. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI MIA<sub>3</sub> dan XI MIA<sub>4</sub> yang berjumlah 49 orang siswa. Metode yang digunakan adalah metode *True Experiment* dengan desain *Pre-Test Post-Test Control Group Design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes diagnostik berbentuk *Three Tier Test* yang dilengkapi dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI). Analisis data menggunakan uji t. Hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan  $t_{tabel} = 2,02$  dan  $t_{hitung} = 4,135$ . Siswa mengalami miskonsepsi pada keseluruhan konsep pada materi sistem peredaran darah. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul dan animasi dapat mengurangi miskonsepsi dan meningkatkan hasil belajar pada materi sistem peredaran darah di SMAN 5 Kota Banda Aceh.

**Kata Kunci:** miskonsepsi siswa, modul, media animasi, sistem peredaran darah

### PENDAHULUAN

Miskonsepsi adalah pemahaman yang salah terhadap suatu konsep dan tidak dapat diterima oleh para pakar dalam bidangnya. Miskonsepsi dalam pendidikan memiliki dampak yang berbahaya karena dapat menimbulkan pemahaman yang salah terhadap suatu konsep. Kesalahan tersebut akan bersifat resisten dan jika tidak dihilangkan akan berdampak buruk pada pembelajaran selanjutnya (Pabucu dan Geban, 2006). Penyebab miskonsepsi siswa pada konsep sains dan biologi bersumber dari buku teks, buku referensi, guru, bahasa, dan budaya (Kola, 1995). Miskonsepsi terjadi pada materi evolusi disebabkan rendahnya penguasaan konsep tentang teori evolusi (Putri *et al.*, 2017). Salah satu cara untuk mendiagnosa miskonsepsi pada materi evolusi dan genetika dengan menggunakan instrumen konsep biologi. Miskonsepsi penting diketahui agar



pemahaman yang salah terhadap konsep tidak berkelanjutan dan diperlukan penanganan khusus untuk mengatasi miskonsepsi (Queloz *et al.*, 2017). Mustami (2016) melaporkan identifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi genetika dilakukan dengan menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI). CRI merupakan suatu ukuran tingkat keyakinan responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal (Tayubi, 2005). CRI dapat dengan mudah dimanfaatkan oleh guru atau instruktur perguruan tinggi untuk membedakan antara miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan (Hasan, 1999). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tuysuz (2009) menunjukkan bahwa uji *two-tier* sangat efisien untuk menentukan konsepsi alternatif dari siswa.

Berdasarkan hasil observasi awal di SMA Negeri 5 Kota Banda Aceh diperoleh data bahwa materi biologi yang sulit dipahami siswa kelas XI pada semester 1 adalah materi sistem peredaran darah. Hasil wawancara dengan guru bidang studi juga diketahui bahwa sub-konsep yang sulit dipahami tersebut adalah sub-konsep proses peredaran darah pada manusia. Pada konsep peredaran darah terdapat beberapa materi yang mengalami miskonsepsi pada siswa yaitu komponen penyusun sistem peredaran darah, mekanisme sistem peredaran darah, golongan darah, dan gangguan sistem peredaran darah

Salah satu alternatif yang dapat dijadikan solusi untuk mereduksi miskonsepsi pada siswa adalah dengan penggunaan modul pembelajaran berbasis miskonsepsi dan animasi. Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran (Mulyasa, 2006). Animasi merupakan kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan gerakan (Suheri, 2006). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saputri *et al.* (2012), menunjukkan bahwa mahasiswa yang diberikan remediasi dengan menggunakan modul, profil miskonsepsinya lebih banyak tereduksi.

Miskonsepsi dalam pendidikan memiliki dampak yang negatif dan berakibat buruk bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan di masa mendatang. Penelitian untuk menganalisis adanya miskonsepsi serta solusi untuk mengatasi miskonsepsi perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya miskonsepsi siswa pada pelajaran biologi materi sistem peredaran darah, untuk mengurangi miskonsepsi siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan modul dan animasi pada materi sistem peredaran darah di SMAN 5 Kota Banda Aceh.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

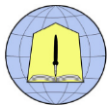
Penelitian ini telah dilakukan di SMAN 5 Kota Banda Aceh yang berlokasi di Jalan Hamzah Fansuri Nomor 3, Kopelma Darussalam, Banda Aceh. Penelitian ini telah dilakukan sejak Bulan Nopember 2015 hingga Bulan Mei 2016.

### Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes yang berupa tes diagnostik berbentuk *Three Tier Test* (Lampiran 1). Tes ini dilengkapi dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI). Kriteria *Certainty of Response Index* (CRI) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria *Certainty of Response Index*, CRI (Tayubi, 2005)

CRI	Kriteria
0	Menebak
1	Hampir menebak
2	Tidak Yakin
3	Yakin
4	Hampir pasti
5	Pasti



### Pendekatan, Metode dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen (Arikunto, 2013). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *True Experiment* dengan desain yang digunakan adalah Pre-Test Post-Test Control Group Design (Sugiyono, 2008). Desain eksperimen dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2. Desain penelitian (Sugiyono, 2008)

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O3	X2	O4

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA di SMAN 5 Kota Banda Aceh yang berjumlah 105 orang siswa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA3 dan XI MIA4 di SMAN 5 Kota Banda Aceh yang berjumlah 49 orang siswa. Untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol dilihat berdasarkan hasil *pre-test* siswa yang homogen antara kedua kelas tersebut.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan menyusun instrumen penelitian yang berupa soal tes. Selanjutnya soal diuji dan divalidasi. Tahap pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian *Pre-Test* di kelas XI MIA di SMAN 5 Kota Banda Aceh. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil *Pre-Test*. Nilai *Pre-Test* yang homogen ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Tahap selanjutnya dilakukan penyusunan modul pembelajaran dengan berdasarkan profil konsepsi siswa yang diperoleh dari tes pertama. Modul selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di kelas eksperimen. Selain modul dalam pembelajaran di kelas eksperimen juga digunakan media animasi. Pembelajaran di kelas kontrol dilakukan dengan metode ceramah. Selanjutnya dilakukan *Post-Test* pada akhir pembelajaran untuk melihat keefektifan penggunaan modul dan animasi dalam mereduksi miskonsepsi siswa.

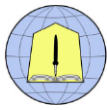
### Teknik Pengujian

Data penelitian diperoleh dengan teknik tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Test* (tes awal) dan *Post-Test* (tes akhir). Tes yang digunakan berupa soal tes yang mencakup materi sistem peredaran darah yang dipelajari di Kelas XI SMA/MA. Daftar pertanyaan, jumlah butir soal dan bentuk soal yang diberikan untuk *Pre-Test* dan *Post-Test* adalah sama. Jumlah soal tes yang diberikan adalah 35 butir soal, dengan bentuk soal pilihan ganda (choice) beralasan yang dilengkapi dengan *Certainty of Response Index* (CRI).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan menggunakan instrumen tes yang berupa tes diagnostik berbentuk *Three Tier Test* yang dilengkapi dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI) menunjukkan adanya miskonsepsi pada siswa SMAN 5 Kota Banda Aceh. Dari hasil tes awal (*pre-test*) di kelas XI MIA yang berjumlah 4 kelas diperoleh persentase siswa yang mengalami miskonsepsi adalah 100%. Persentase ini termasuk sangat tinggi karena seluruh siswa mengalami miskonsepsi. Selain miskonsepsi, hasil tes awal juga menunjukkan kategori jawaban lain yaitu paham konsep, tidak paham konsep dan tidak percaya diri. Persentase untuk keempat kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

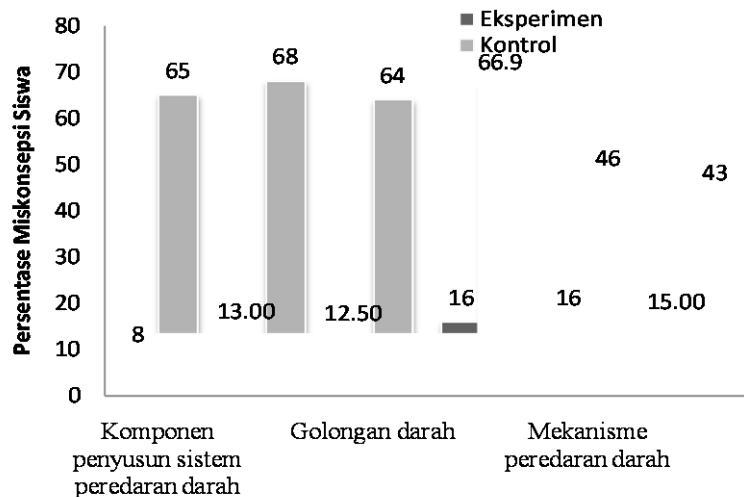
Berdasarkan Tabel 3, siswa mengalami miskonsepsi pada keseluruhan konsep sistem peredaran darah. Persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada kelompok konsep golongan darah yaitu sebanyak 54,17%. Persentase tidak paham konsep tertinggi terdapat pada kelompok konsep mekanisme pembekuan darah sebanyak 45,00%. Hal ini menunjukkan bahwa materi-materi pada sistem peredaran darah masih sulit dipahami siswa. Efektivitas penggunaan modul dan media animasi dalam mengurangi miskonsepsi siswa dapat dilihat dari pengurangan miskonsepsi siswa serta perbedaan Normalisasi Gain (N-Gain) hasil belajar



siswa kelas eksperimen dan kontrol. Hasil belajar diukur melalui tes akhir yang diberikan kepada siswa setelah pembelajaran dengan modul dan media animasi di kelas eksperimen dan pembelajaran secara konvensional di kelas kontrol. Berdasarkan data hasil tes akhir (*post-test*) setelah dilakukan pembelajaran dengan modul dan media animasi, di kelas eksperimen terdapat pengurangan miskonsepsi siswa pada keenam kelompok konsep pada materi sistem peredaran darah. Demikian halnya dengan persentase siswa yang tidak paham konsep juga mengalami pengurangan. Persentase miskonsepsi siswa dapat dilihat pada Gambar 1

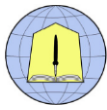
Tabel 3. Persentase miskonsepsi, paham konsep, tidak paham konsep dan tidak percaya diri siswa pada seluruh kelas

Kelompok Konsep	Persentase			
	Miskonsepsi	Paham Konsep	Tidak Paham Konsep	Tidak Percaya Diri
Komponen Penyusun Sistem Peredaran Darah	47,50	5,00	35,00	12,50
Mekanisme Pembekuan Darah	37,50	7,00	45,00	10,50
Golongan darah	54,17	14,50	22,00	9,33
Organ-Organ Peredaran Darah	50,00	8,00	32,00	10,00
Mekanisme Peredaran Darah	53,00	4,00	36,00	7,00
Gangguan Sistem Peredaran Darah	45,00	11,00	35,00	9,00



Gambar 1. Persentase nilai post test pada Miskonsepsi Siswa Setelah Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi siswa kelas eksperimen telah banyak mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Materi sistem peredaran darah yang paling banyak mengalami penurunan miskonsepsi adalah pada sub konsep golongan darah. Hal ini dapat disebabkan karena siswa dapat memahami dengan baik materi yang dijelaskan di dalam modul. Materi yang paling sedikit



mengalami penurunan miskonsepsi adalah pada sub konsep organ-organ peredaran darah. Hal ini dapat disebabkan karena siswa belum dapat memahami dengan baik materi tersebut. Materi tersebut lebih rumit dan kompleks dibandingkan dengan materi lainnya karena berkenaan dengan anatomi dan fungsi organ-organ peredaran darah. Pembelajaran di kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran dengan metode konvensional, juga terdapat pengurangan miskonsepsi siswa pada keenam kelompok konsep tersebut. Namun demikian pengurangan miskonsepsi siswa tidaklah banyak jika dibandingkan dengan kelas eksperimen. Persentase miskonsepsi siswa di kelas kontrol masih sangat tinggi pada keseluruhan sub-konsep pada materi sistem peredaran darah.

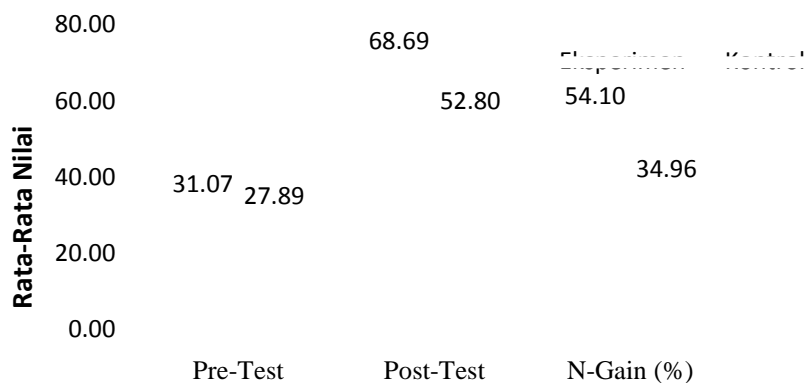
Menurut Din (2010) Guru biologi tidak memiliki pengetahuan subjek yang memadai untuk mengajarkan kurikulum sekunder. Program pelatihan guru harus mempromosikan kesadaran guru tentang sifat dan dampak kesalahpahaman peserta didik dalam pembelajaran sains. Pemahaman guru dalam pengetahuan biologi harus diperkuat agar tidak meluas kesalahpahaman (miskonsepsi). Beberapa miskonsepsi pada siswa disebabkan oleh guru dan buku teks (Robert, 2010). Selanjutnya dilakukan uji beda (uji t) terhadap pengurangan miskonsepsi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji t terhadap pengurangan miskonsepsi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh hasil seperti yang tertera pada Tabel 4.

Hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pengurangan miskonsepsi siswa kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan pengurangan miskonsepsi siswa dilihat dari hasil uji t pada taraf signifikan 0,05 diperoleh  $t_{tabel} = 2,02$  dan  $t_{hitung} = 6,07$ , sehingga diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran menggunakan modul dan animasi dengan pembelajaran konvensional terhadap pengurangan miskonsepsi siswa pada materi sistem peredaran darah. Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat dari nilai N-Gain antara kelas eksperimen dan kontrol. Rata-rata nilai siswa pada *pretest* dan *posttest* serta N-gain antara kedua kelas tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

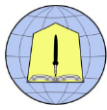
Tabel 4. Perbedaan miskonsepsi siswa kelas eksperimen dan kontrol

Parameter	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-Rata	31,8	59,3
Standar Deviasi	23998,64	9496,82

$t_{hitung} = 6,07; t_{tabel} = 2,021$



Gambar 2. Perbandingan Kerata Nilai *Pretest*, *Posttest* dan N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol



Tabel 5. Hasil uji rata-rata nilai n-gain hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol

Kelas	Rerata N-Gain	Normalitas*	Homogenitas**	Signifikansi
Eksperimen	54,10	1,000 (Normal)	0,116 (Homogen)	Signifikan <sup>vn)</sup> $t_{hit} = 4,135$ Sig.: $0,000 < 0,05$
Kontrol	34,96	0,279 (Normal)		

Keterangan: \* = Kolmogorof-Smirnov tes (Normal : Sig. > 0,05); \*\* = Levene tes (Homogen : Sig. > 0,05); dan vn) = Uji-t varian berbeda (*equal variances not assumed*)

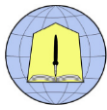
. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain kelas eksperimen yaitu 54,10 dan kelas kontrol yaitu 34,96. Berdasarkan hasil perolehan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan modul dan media animasi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Nilai N-Gain siswa antara kelas eksperimen dan kontrol selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji t dan diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 5 yang menunjukkan hasil analisis uji statistik sehingga diperoleh  $t_{hitung} = 4,135$  dan  $t_{tabel} = 2,02$ . Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , atau sig.  $0,000 < 0,05$ . Hal ini berarti bahwa  $H_0$  diterima pada taraf signifikansi 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran menggunakan modul dan animasi dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah.

Perbedaan ini dapat disebabkan karena penggunaan modul dan media animasi di kelas eksperimen. Modul yang digunakan telah disusun berdasarkan pengetahuan awal siswa dari hasil tes awal, sehingga pada sub-konsep yang banyak terdapat miskonsepsi pada siswa telah diberikan penekanan untuk meluruskan miskonsepsi siswa. Selain itu dengan adanya modul siswa dapat mempelajari sendiri dan menemukan kekeliruan konsep yang dipahaminya dan memperbaikinya. Modul yang digunakan juga dilengkapi dengan gambar-gambar yang menarik dan lebih berwarna sehingga menarik minat siswa untuk membaca. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yerita (2014) yang menyatakan bahwa penggunaan modul pembelajaran biologi dapat meningkatkan motivasi, respon, aktivitas dan hasil belajar siswa menjadi lebih baik. Menurutnya, dengan modul tersebut siswa dapat mengontrol kemampuan, intensitas belajarnya dan dapat dipelajari di mana saja.

Penggunaan media animasi yang ditampilkan selama pembelajaran juga dapat menarik minat siswa. Karena sebelumnya guru tidak pernah menampilkan media animasi yang serupa. Dengan adanya media animasi ini siswa dapat memahami mekanisme proses peredaran darah yang selama ini sulit dipahami oleh siswa. Siswa dapat melihat langsung proses peredaran darah yang ditampilkan dalam bentuk animasi dengan suara dan penjelasan yang menyertainya, sehingga materi yang rumit dapat lebih mudah dipahami oleh siswa. Hasil yang serupa diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Hwang (2012) yang menyatakan bahwa animasi mampu menjelaskan isi pelajaran yang rumit secara lebih jelas dan animasi merupakan materi tambahan pelajaran yang baik bagi siswa dalam mempelajari konsep-konsep yang rumit. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aksoy (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan animasi mampu meningkatkan hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional

Implikasi hasil penelitian adalah dengan penerapan modul pembelajaran berbasis miskonsepsi dan animasi dapat mengurangi miskonsepsi dan dapat meningkatkan pemahaman hasil belajar kognitif siswa. Diharapkan guru menyiapkan modul /bahan ajar berbasis miskonsepsi dan animasi sebagai media pembelajaran dan memberikan remediasi kepada siswa dengan menggunakan modul sehingga siswa dapat menemukan sendiri letak kekeliruan konsep dengan membaca modul.





## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul dan media animasi dapat mengurangi miskonsepsi serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem peredaran darah di SMAN 5 Kota Banda Aceh. Disarankan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran dengan melakukan penelitian serupa pada materi-materi yang berbeda dengan skala yang lebih besar sehingga perhatian terhadap miskonsepsi lebih berkembang di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aksoy, G. 2012. The effects of animation technique on the 7th grades science and technology course, *Creative Education*, 3(3): 304-308.
- Din, Y.Y. 2010. Teachers' misconceptions of the circulatory system. *Journal of Biological Education*, 32(3), 207- 215.
- Hasan, S., Diola B. and Ella L. K. 1999. Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physic Education*, 34(5): 294-299.
- Hwang, I., Tam, M., Lam, S. L., and Lam, P. 2012. Review of use of animation as a supplementary learning material of physiology content in four academic years. *Electronic Journal of e-Learning*, 10(4): 368-377.
- Kola, S. 1995. A review of some sources of students' misconceptions in biology. *Singapore Journal of Education*. 15 (2): 1-11. <http://dx.doi.org/10.1080/02188799508548576>
- Mulyasa, E. 2006. implementasi kurikulum 2004; panduan pembelajaran KBK. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Mustami, M.K. 2016. Identifying the misconceptions in students' biology department on genetics concept with CRI Method. *The Social Sciences*, 11: 3348-3351. DOI: 10.3923/sscience.2016.3348.3351 URL: <http://medwelljournals.com/abstract/?doi=sscience.2016.3348.3351>
- Pabucu, A. dan Geban, O. 2006. Remediating misconceptions concerning chemical bonding through conceptual change text, *HU Journal of Education*, 30: 184-192.
- Putri L.O.L. , Rahman, T. and D Priyandoko. 2017. Analyzing Concepts Mastery and Misconceptions About Evolution of Biology Major Students. *J. Phys.: Conf. Ser.* 812 012083 (<http://iopscience.iop.org/1742-6596/812/1/012083>)
- Queloz, A.C., Klymkowsky, W.M., Stern, E., Hafen, E., Köhler, K. 2017 Diagnostic of students' misconceptions using the Biological Concepts Instrument (BCI): A method for conducting an educational needs assessment. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176906>.
- Robert, B.. 2010. Some misconceptions and misunderstandings perpetuated by teachers and textbooks of biology, *Journal of Biological Education*, 18(3): 201-206.
- Saputri, D. F., dan Sarwanto. 2012. Penyebab dan remediasi miskonsepsi gaya menggunakan multimedia dan modul. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1): 58-71.
- Sugiyono. 2008. Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D). Alfabeta; Bandung.
- Sugiyono. 2014. metode penelitian kombinasi (mixed methods). Alfabeta, Bandung.
- Suheri, A. 2006. Animasi multimedia pembelajara., *Jurnal Media Teknologi*, 2 (1): 1-14
- Tayubi, Y.R. 2005. Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan *certainty of response index* (CRI). *Jurnal Mimbar Pendidikan*, 24(3): 4-9.
- Tuysuz, C. 2009. Development of two-tier diagnostic instrument and assess student understanding in chemistry. *Scientific Research and Essay*, 4(6): 626-631.
- Yerita H., Haviz, M., dan Rahmi, E. 2014. Efektivitas penggunaan modul pembelajaran biologi berbasis kontekstual pada pokok bahasan ekosistem di siswa kelas X di SMAN 1 Rambatan. *Edusainstika*, 1(1): 8-10.