



Penerapan Model Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLAB) Untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Tekanan Hidrostatik

Yunina Surtiana^{1*}, Andi Suhandi², KL Putri³, Wawan Setiawan⁴, Parsaoran Siahaan², Achmad Samsudin²

¹Prodi S3 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154

²Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154

³Prodi S2 Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154

⁴Prodi Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas pendidikan Indonesia, Bandung 40154

Email untuk korespondensi: yuninasurtiana@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang penerapan model Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab) dalam memfasilitasi terjadinya perubahan konsepsi pada pengajaran remedial terkait konsep tekanan hidrostatik. Model VCCLab ini bisa juga dijadikan solusi untuk mengatasi kendala praktikum di era pandemi ini. Keadaan konsepsi peserta didik SMA sebelum dan setelah penerapan model VCCLab didiagnosis dengan menggunakan tes konsepsi format four-tier test. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pre-experiment dengan desain one group pretest-posttest. Subjek penelitian terdiri dari 36 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Lembang, dimana subjek penelitian merupakan peserta didik yang telah mendapatkan pembelajaran dan yang masih mengalami miskonsepsinya sebanyak 32 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah peserta didik yang mengalami perubahan konsepsi setelah mengikuti tahapan-tahapan model VCCLab adalah 90% (29 orang) yang mengalami remediasi miskonsepsi dan 10% (3 orang) lainnya masih mengalami miskonsepsi. Berdasarkan hasil tersebut penerapan model VCCLab mampu meremediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep tekanan hidrostatik.

Kata kunci : Kegiatan laboratorium, Miskonsepsi, Model VCCLab, Pembelajaran remedial

ABSTRACT

This study aims to obtain an overview of the application of the Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab) model in facilitating a change in conception in remedial teaching related to the concept of hydrostatic pressure. This VCCLab model can also be used as a solution to overcome practical problems in this pandemic era. High school students' conception conditions before and after the application of the VCCLab model were diagnosed using a four-tier test format conception test. This research was conducted using a pre-experimental method with a one group pretest-posttest design. The research subjects consisted of 36 students of class XI MIPA SMA Negeri 2 Lembang, where the research subjects were 32 students who had learned and who still experienced misconceptions. The results showed that the number of students who experienced a change in conception after following the stages of the VCCLab model was 90% (29 people) who experienced misconception remediation and 10% (3 people) still experienced misconceptions. Based on these results, the application of the VCCLab model was able to remediate students' misconceptions regarding the concept of hydrostatic pressure.

Keywords : Laboratory activities, Misconception, VCCLab Model, Remedial teaching

PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi yang harus dibangun melalui pembelajaran Fisika adalah siswa menguasai pengetahuan Fisika secara utuh. Menurut teori konstruktivistik keberhasilan membangun pengetahuan baru oleh peserta didik dalam proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik sebelumnya. Jika pengetahuan awal peserta didik sudah cocok maka akan terjadi proses asimilasi yang menguatkan konsepsi awal yang telah dimilikinya tersebut, tetapi jika pengetahuan awal tidak cocok maka akan terjadi konflik kognitif. Peserta didik datang ke kelas dengan membawa konsepsi atau pengetahuan awal yang beragam dimana sebagian dari konsepsi awal itu boleh jadi keliru atau tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah. Konsepsi awal yang dibawa peserta didik ke kelas seringkali disebut prakonsepsi. Prakonsepsi yang keliru atau tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah akan mengarah ke miskonsepsi. Pengetahuan awal yang salah dapat menimbulkan miskonsepsi, yaitu suatu konsepsi yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah (Suhandi, dkk., 2017).

Menurut para ahli, banyak faktor yang dapat menjadi sumber terjadinya miskonsepsi pada diri seseorang peserta didik, diantaranya: pengetahuan yang dimiliki sebelumnya (prior knowledge), pengalaman dalam keseharian (daily life experiences), bahasa, kultur, guru, buku teks dan pembelajaran (Cetin dkk, 2015; Ozkan dkk, 2016). Jelas disini bahwa guru dan proses pembelajaran yang dilakukan juga dapat menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi di kalangan para peserta didik. Praktik-praktik pembelajaran yang dilakukan oleh guru yang tidak sesuai dengan karakteristik materi (konsep) yang dibahas, tidak akan dapat secara jelas (clear) memfasilitasi peserta didik untuk dapat memiliki konsepsi yang ilmiah dan dapat memahami materi ajar secara utuh.

Hasil studi literatur yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa masih cukup banyak peserta didik di SMA yang memiliki miskonsepsi terkait konsep-konsep pada materi fisika. Beberapa peneliti lain juga telah menemukan miskonsepsi dalam materi fisika, dimana pada materi fluida statis seperti: (Saputra, 2019) menemukan miskonsepsi pada materi fluida statis pada konsep tekanan hidrostatik. Miskonsepsi pada konsep tersebut yaitu; tekanan hidrostatik yang dialami oleh sebuah benda sama besar di dasar dan dipermukaan lalu (Cahyani dkk., 2019)

mengungkapkan banyaknya miskonsepsi pada konsep tekanan hidrostatik, karena banyak siswa yang menganggap bahwa tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh luas penampang bejana. Anggapan siswa yang demikian, dikarenakan pemikiran yang salah, karena siswa tidak memerhatikan bahwa kedalaman kedua wadah tersebut sama.

Miskonsepsi tidak boleh dibiarkan tetap tertanam di benak peserta didik, karena sifatnya resisten terhadap masuknya konsep-konsep ilmiah dan peserta didik akan menolak menerima ide-ide baru (Hynd, dkk., 2015) dan miskonsepsi tersebut menjadi hambatan bagi peserta didik dalam belajar dan memahami beberapa konsep dalam sains. Miskonsepsi merupakan situasi yang sulit diubah, karena biasanya telah melekat di benak peserta didik dan secara tidak sadar bahwa konsepsi yang peserta didik miliki tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah. Bahkan para peserta didik sendiri tidak menyadari akan miskonsepsi yang dimilikinya. (Samsudin, dkk., 2015).

Setelah dilakukan studi pendahuluan di salah satu SMA Negeri di Kab, Bandung Barat dengan menggunakan tes diagnostik dalam format four-tier test yang diberi nama SF2DI (Static Fluid Four-tier Diagnostic Instrument) untuk materi fluida statis didapatkan hasil 60% peserta didik mengalami miskonsepsi terkait konsep tekanan hidrostatik. Miskonsepsi peserta didik pada konsep tekanan hidrostatik adalah tekanan hidrostatik yang dialami benda yang berada dalam air tergantung pada ketinggian air yang berada tepat di atas benda itu, semakin tinggi air di atas benda, maka tekanan hidrostatik yang dialami benda juga semakin besar. Peserta didik juga beranggapan bahwa semakin besar luas penampang benda maka tekanan hidrostatik yang dialami benda akan semakin kecil. Hal itu terjadi karena peserta didik menggunakan persamaan tekanan dimana $P = \frac{F}{A}$, dari persamaan tersebut semakin kecil luas penampang suatu benda maka tekanan yang dialaminya semakin besar.

Berdasarkan hasil observasi, miskonsepsi pada peserta didik terjadi karena peserta didik tidak difasilitasi untuk mengonstruksi konsep sendiri akan tetapi hanya menerima informasi dari guru di kelas. Tingginya persentase miskonsepsi dan sangat rendahnya pemahaman konsep peserta didik terkait konsep tekanan hidrostatik bahkan setelah mereka mengikuti pembelajaran,

mengindikasikan bahwa terhadap peserta didik perlu dilakukan re-treatment terkait konsep tekanan hidrostatis untuk meremediasi miskonsepsi yang dimiliki mereka.

Dalam matapelajaran fisika terdapat aktivitas yang dapat digunakan untuk dalam pembelajaran, yaitu modus kegiatan laboratorium (praktikum). Dalam pembelajaran fisika kegiatan praktikum memiliki peran dalam menanamkan pemahaman konten fisika yang utuh dan membekalkan berbagai keterampilan, baik keterampilan proses sains maupun keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOT skills*). Kegiatan praktikum juga berpotensi digunakan untuk kegiatan yang dapat memfasilitasi proses perubahan konsepsi (*conceptual change*) di kalangan peserta didik, karena melalui kegiatan laboratorium juga dapat diimplementasikan empat kondisi untuk terjadinya perubahan konsepsi, yakni: *dissatisfaction, intelligible, plausible, and fruitful*.

Untuk modus kegiatan laboratorium berorientasi perubahan konsepsi dinamakan *CCLab* yang merupakan kependekan dari *Conceptual Change Laboratory*, yang berarti kegiatan praktikum yang berorientasi perubahan konsepsi peserta didik (Surtiana dkk, 2020). Model *CCLab* ini memiliki potensi yang cukup baik digunakan untuk proses remediasi miskonsepsi terkait konsep-konsep dalam materi pelajaran fisika baik praktikum langsung maupun secara virtual (Suhandi dkk, 2020). Untuk praktikum secara virtual dinamakan *Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab)* berbantuan *Physics Education of Technology (PhET)* yang digunakan dalam penelitian ini (Putri K.L, dkk, 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji keefektifan penggunaan model *VCCLab* dalam memfasilitasi remediasi miskonsepsi pada konsep tekanan hidrostatis disuatu titik dalam zat cair ditimbulkan oleh zat cair yang ada di atas titik tersebut, sehingga besar tekanan hidrostatis sebanding dengan kedalaman titik yang ditinjau dari permukaan air. Gender juga merupakan salah satu aspek yang ditinjau dalam penelitian ini. Artikel ini melaporkan proses dan hasil yang diperoleh dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran penurunan kuantitas peserta didik yang mengalami miskonsepsi setelah mendapat perlakuan model *Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab)*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre experimental* dengan desain *one-group pre-test post-test design*. Dengan desain ini, pada saat sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (intervensi) berupa kegiatan laboratorium dengan model *VCCLab*, terhadap subyek dilakukan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengidentifikasi keadaan konsepsi peserta didik pada saat sebelum dan sesudah mengikuti aktivitas *VCCLab*. Desain *one group pretest-posttest* ditunjukkan pada Gambar 1.

Pretest	Perlakuan	Posttest
O	X	O

Gambar 1. Desain penelitian model *VCCLab*

Disini O adalah tes konsepsi, dan X adalah perlakuan berupa aktivitas model *VCCLab*.

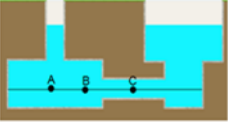
Subjek penelitian terdiri dari 36 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Lembang dipilih berdasarkan teknik purposive sampling, dimana subjek penelitian merupakan peserta didik yang telah mendapatkan pembelajaran terkait materi tersebut dan yang masih mengalami miskonsepsinya sebanyak 32 orang. Instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi awal dan konsepsi akhir peserta didik terkait suatu konsep fisika adalah tes konsepsi dalam format *Four Tier Test*.

Berikut contoh instrument yang digunakan untuk mengidentifikasi konsepsi awal dan konsepsi akhir.

METODE

TES KONSEPSI TEKANAN HIDROSTATIS

Tier 1
Gambar di bawah ini menunjukkan bejana berhubungan dengan penghubung berupa lorong kecil yang berisi air.



Menurut Anda perbandingan tekanan hidrostatik pada titik A, B dan C adalah

- Tekanan hidrostatik di A lebih besar dari tekanan hidrostatik di B dan tekanan hidrostatik di B lebih besar dari tekanan hidrostatik di C
- Tekanan hidrostatik di titik A lebih kecil dari tekanan hidrostatik di titik B dan tekanan hidrostatik di B lebih kecil dari tekanan hidrostatik di C
- Tekanan hidrostatik di titik A sama dengan tekanan hidrostatik di titik B dan sama dengan tekanan hidrostatik di titik C.

Tier 2
Apakah Anda yakin dengan jawaban yang Anda berikan pada Tier 1?

- Yakin
- Tidak Yakin

Tier 3
Penjelasan yang tepat untuk pilihan jawaban Anda pada Tier 1 adalah

- Tekanan hidrostatik di suatu titik dalam zat cair ditimbulkan oleh zat cair yang ada di atas titik tersebut, sehingga besar tekanan hidrostatik sebanding dengan ketinggian zat cair yang ada di atas titik yang ditinjau. Karena ketinggian zat cair di atas titik A lebih tinggi dibanding di atas titik B dan di atas titik C, maka tekanan hidrostatik di titik A lebih besar dibanding dengan di titik B dan di titik C.
- Tekanan hidrostatik di suatu titik dalam zat cair dipengaruhi oleh lebar atau sempitnya bejana yang berisi zat cair, semakin sempit bejana tempat zat cair maka tekanan hidrostatiknya semakin besar. Karena titik C berada pada bejana yang paling sempit dibanding titik A dan titik B, maka tekanan hidrostatik di titik C lebih besar dibanding dengan di titik B dan di titik A.
- Tekanan hidrostatik di suatu titik dalam zat cair ditimbulkan oleh zat cair yang ada di atas titik tersebut, sehingga besar tekanan hidrostatik sebanding dengan kedalaman titik yang ditinjau dari permukaan air. Karena ketiga titik tersebut (yaitu A, B dan C) berada pada kedalaman yang sama dari muka air, maka tekanan hidrostatik di titik A sama dengan di titik B dan sama dengan di titik C.
-

Tier 4
Apakah Anda yakin dengan jawaban yang Anda berikan pada Tier 3?

- Yakin
- Tidak Yakin

Gambar 2. Tes konsepsi diagnostik materi tekanan hidrostatik

Data yang diperoleh dari hasil uji implementasi produk model *VCCLab* yang berupa data hasil tes konsepsi fisika peserta didik dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan keadaan konsepsi peserta didik saat sebelum dan sesudah mengikuti aktivitas *VCCLab* dengan menggunakan pedoman penentuan keadaan konsepsi yang dikembangkan Gurel (Suhandi dkk, 2020). Efektivitas penggunaan model *VCCLab* dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik terkait suatu konsep fisika ditentukan berdasarkan kuantitas penurunan jumlah peserta didik yang miskonsepsinya dapat diremediasi setelah mengikuti aktivitas *VCCLab*. Penggunaan model *CCLab* dinyatakan memiliki efektivitas yang tinggi dalam meremediasi miskonsepsi apabila penggunaannya dapat menurunkan jumlah peserta didik yang memiliki miskonsepsi dengan kategori penurunan yang tinggi (Suhandi dkk, 2017; Surtiana dkk, 2020). Penurunan kuantitas peserta didik yang

mengalami miskonsepsi dapat ditentukan dengan menghitung jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada awal dan akhir setelah dilakukan treatment. Untuk menghitung kuantitas peserta didik yang mengalami penurunan miskonsepsi menggunakan rumus 2.1 (Suhandi dkk, 2020).

$$\Delta M = \frac{M_{pre} - M_{post}}{M_{pre} - M_{ideal}} \quad (1)$$

Keterangan:

ΔM : Penurunan kuantitas peserta didik yang miskonsepsi

M_{pre} : Jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada tahap awal

M_{post} : Jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada tahap akhir

M_{ideal} : Jumlah peserta didik minimum ideal yang miskonsepsi

Untuk menentukan tinggi atau rendahnya penurunan kuantitas peserta didik yang mengalami miskonsepsi dapat dilihat pada Tabel 1.

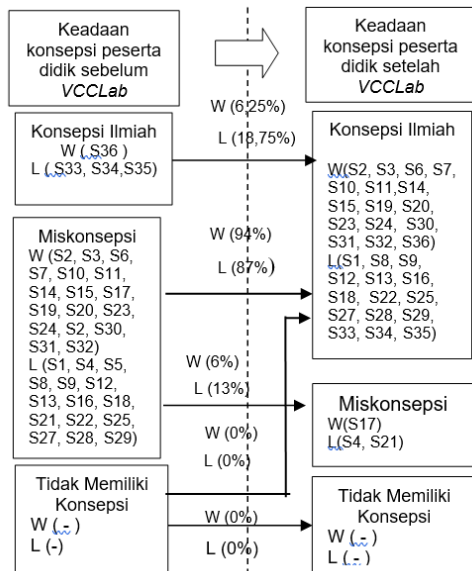
Tabel 1. Kriteria efektivitas penggunaan *VCCLab* dalam meremediasi miskonsepsi para peserta didik SMA

Skor ΔM	Kriteria penurunan kuantitas peserta didik yang memiliki miskonsepsi
$\Delta M < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq \Delta M < 0,7$	Sedang
$0,7 \leq \Delta M < 1,0$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan pertama pada model *VCCLab* (identifikasi konsepsi awal peserta didik) ada tiga kemungkinan keadaan konsepsi peserta didik yang terungkap, yaitu KI (konsepsi Ilmiah), M (Miskonsepsi), dan TMK (Tidak Memiliki Konsep). Setelah tahapan pertama, peserta didik dikelompokkan kedalam kategori-kategori tersebut. Peserta didik yang termasuk kedalam kategori konsepsi ilmiah dan peserta didik dengan kategori tidak memiliki konsepsi tidak lanjut ke tahap berikutnya sedangkan peserta didik yang termasuk kedalam kategori miskonsepsi melanjutkan ke tahapan aktivitas praktikum dengan model

VCCLab karena penelitian ini berfokus untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik. Rekapitulasi perubahan konsepsi peserta didik yang teremediasi miskonsepsi terkait konsep tekanan hidrostatik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola perubahan konsepsi peserta didik wanita (W) dan laki-laki (L) antara sebelum dan sesudah aktivitas VCCLab.

Dengan mengetahui keadaan konsepsi peserta didik pada saat sebelum dan sesudah kegiatan VCCLab, maka pola perubahan konsepsi yang terjadi dari sebelum ke setelah mengikuti kegiatan VCCLab dapat digambarkan. Berdasarkan pola perubahan konsepsi yang dicapai oleh siswa, efektivitas penggunaan model VCCLab dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik SMA dapat ditentukan. Gambar 3 menunjukkan pola perubahan konsepsi peserta didik SMA wanita (W) dan laki-laki (L) antara sebelum dan sesudah berpartisipasi dalam kegiatan VCCLab.

Pada Gambar 3 tampak bahwa 94% peserta didik perempuan dan 87% peserta didik laki-laki mengalami perubahan konsepsi dari keadaan miskonsepsi ke keadaan konsepsi ilmiah. Secara lebih jelas perbandingan jumlah peserta didik yang memiliki miskonsepsi terkait konsep tekanan hidrostatik antara sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan VCCLab ditunjukkan pada Gambar 4. Pada gambar tersebut, tampak bahwa terjadi penurunan yang signifikan dalam jumlah peserta didik perempuan dan laki-laki yang memiliki

miskonsepsi dari sebelum ke setelah kegiatan VCCLab.



Gambar 4. Diagram batang jumlah peserta wanita dan laki-laki yang memiliki miskonsepsi pada konsep tekanan hidrostatik saat sebelum dan sesudah aktivitas VCCLab

Untuk mengetahui persentase jumlah peserta didik wanita dan laki-laki yang mengalami miskonsepsi terkait konsep tekanan hidrostatik yang diremediasi melalui kegiatan VCCLab dapat ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah peserta didik wanita dan laki-laki yang miskonsepsinya terkait tekanan hidrostatik dapat diremediasi

Konsep	Jumlah peserta didik yang miskonsepsi sebelum VCCLab		Jumlah peserta didik yang miskonsepsi setelah VCCLab		Penurunan jumlah peserta didik yang miskonsepsi		Kategori penurunan
	W	L	W	L	W	L	
Tekanan Hidrostatik	17	15	1	2	0,94	0,87	W L Ginggi

Pada Tabel 2 tampak bahwa kuantitas jumlah peserta didik wanita yang miskonsepsi menurun sebesar 0,94 dan peserta didik laki-laki menurun sebesar 0,87. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan model VCCLab dalam aktivitas pengajaran remedial konsep tekanan hidrostatik memiliki efektivitas yang tinggi dalam meremediasi miskonsepsi yang terjadi di kalangan peserta didik sekolah menengah atas terkait konsep tekanan hidrostatik.

Pada tabel 2 juga tampak bahwa peserta didik wanita dan laki-laki yang mengalami remediasi miskonsepsi jumlahnya berimbang. kondisi ini menunjukkan bahwa model VCCLab memiliki potensi yang sama baik ketika diterapkan pada peserta didik wanita maupun pada peserta didik laki-laki dalam proses pengajaran remedial fisika. hasil ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat bias

gender dari penerapan model *VCCLab* dalam proses pengajaran remedial fisika berorientasi perubahan konsepsi. Ketika kita membandingkan siswa laki-laki dengan siswa perempuan yang mengalami remediasi miskonsepsi, jumlahnya hampir seimbang. Ini menunjukkan bahwa tidak ada bias gender dalam proses remediasi miskonsepsi melalui model *VCCLab*. Fakta ini didukung oleh hasil uji perbedaan jumlah siswa laki-laki dan perempuan yang mencapai remediasi miskonsepsi menggunakan uji Mann-Whitney pada tingkat kepercayaan ($\alpha = 0,05$) seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji perbedaan laki-laki dan perempuan yang mencapai remediasi miskonsepsi

Miskonsepsi	Mann-Whitney U	Asymp. Sig.	Kesimpulan
MC	0.760	0.08	Tidak ada perbedaan yang signifikan

Pada Tabel 3 terlihat bahwa untuk miskonsepsi yang terjadi pada konsep tekanan hidrostatik diperoleh nilai Asymp. Sig. lebih besar dengan tingkat kepercayaan ($\alpha = 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa untuk miskonsepsi tidak terdapat perbedaan jumlah siswa laki-laki dan perempuan yang mencapai remediasi miskonsepsi. Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa model *VCCLab* sesuai untuk kegiatan remedial teaching baik bagi siswa laki-laki maupun perempuan.

PENUTUP

Berdasarkan data penelitian tentang penerapan model *VCCLab* dalam remedial teaching terkait dengan konsep tekanan hidrostatik, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *VCCLab* dalam pembelajaran remedial konsep tekanan hidrostatik memiliki keefektifan yang tinggi dalam mengurangi jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Tidak ada bias gender dalam proses remediasi kesalahpahaman melalui penggunaan model *VCCLab* ini. Kelebihan model *VCCLab* ini bisa juga dijadikan solusi untuk mengatasi kendala praktikum di era pandemi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhandi, A., Hermita, N., Samsudin, A., Maftuh, B., Costu, B., 2017. Effectiveness of Visual Multimedia Supported Conceptual Change Texts on Overcoming Students' *Misconception About Boiling Concept*, The Turkish Online Journal of Educational Technology, Special Issue for INTE 2017.
- [2] Cetin, G., Ertepinar, H., Geban, O. 2015. *Effect of conceptual change textbased instruction on ecology, attitudes toward biology and environment*. Educational Research Educations, Vol 10(3), p. 259-273.
- [3] Ozkan G and Selcuk G S.2016. *Facilitating conceptual change in students' understanding of concepts related to pressure*. European J. Phys. 37 p 1–20.
- [4] Saputra, O., Setiawan, A., & Rusdiana, D. 2019. *Identification of student misconception about static fluid*. Journal of Physics: Conference Series, 1157, (3).
- [5] Cahyani, H., Samsudin, A., Tarigan, DE., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyana, I., Danawan, A. 2019. *Identifikasi miskonsepsi fluida statis pada siswa SMA menggunakan four-tier diagnostic test*, Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0 (114-124).
- [6] Hynd, C. R., McNish, M. M., Qian, G., Keith, M., Lay, K. 2015. *Learning counterintuitive physics concept: the effect of text and educational environment*. Retrieved from curry.virginia.edu/go/clic/nrrc/phys_r16.htm.
- [7] Samsudin, A., dkk. 2015. *Fields Conceptual Change Inventory: A Diagnostic Test Instrument On The Electric Field And Magnetic Field To Diagnose Student's Conceptions*. International Journal Of Industrial Electronics And Electrical Engineering, 3, (12), 74- 77.
- [8] Surtiana, Y., Suhandi, A., Samsudin, A., Siahaan, P., Setiawan, W.2020. *The preliminary study of the application of the conceptual change laboratory (CC-Lab) for overcoming high school students misconception related to the concept of floating, drifting and sinking*, Journal of Physics: Conference series 1521 (2020) 022018.
- [9] Suhandi, A., Surtiana, Y., Husnah, I., Setiawan, W., Siahaan, P., Samsudin, A.,

Costu, B. 2020. *Fostering High School Students' Misconception about Boiling Concept Using Conceptual Change Laboratory (CCLab) Activity*, Universal Journal of Educational Research 8(6): 2211-2217.

[10] Putri, K. L., Suhandi, A., Surtiana, Y. *The Development of Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab) for Conception Reconstruction through Lab Virtual Activity*. Article International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE), Bandung, UPI.2020.

[11] Suhandi, A., Samsudin, A., Suhendi, E., Hermita, N., Nur Syamsiah, E., Costu, B. 2020. *Facilitating Conceptual Changes of High School Students regarding Concepts in Static Electricity and DC Circuits through the Use of VMSCDCCText*. Universal Journal of Educational Research, Vol.8(3), pp 815-822, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.080312.