



The effect of problem-based learning and communication skills on physics critical thinking skills of 3 Bone Senior High School students

Pengaruh pembelajaran berbasis masalah dan kemampuan komunikasi terhadap keterampilan berpikir kritis fisika peserta didik SMA Negeri 3 Bone

Susi^{1*}, M. Arsyad², Khaeruddin³

^{1,2,3} Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makasar, Samarinda, Indonesia

* Email Penulis Korespondensi: :

Article Information	Abstract
Keywords: Problem based learning, Communication, Critical thinking skill	<i>This research is an experiment to explain how the influence of variables hwo research use with factorial design 2×2. This research was using two class that is experiment class (treatment) and control class, the experiment class was given treatment that is applying the learning model of problem basic learning (pbl), while the control class using the model of discovery learning at the X MIPA 3, MIPA 4, MIPA 5, dan MIPA 6 di SMA Negeri 3 Bone with the total 38 students. Experiment has done 7 times with momentum and simple harmonic motion subject. Instrument validated by three expert with content validity index by Aiken's V the result of this research show that the instrument test of communication abilities and critical thinking skill get more than 0,4 is valid category. The results showed that overall, the critical thinking skill of students who were taught using the problem based learning model were higher than the students who were teached using the discovery learning model, the skor is $F_{count} = 34,37 \geq F_{table} = 3,98$. There is an interation between the learning model and communication skills on the students physical critical thinking skills were the curves between high communication skills and low communication skills intersect each other which means that problem based learning in improving critical thinking skills is influenced by student communication skills.</i>
Info Artikel	Abstrak
Kata kunci: Pembelajaran berbasis masalah, kemampuan komunikasi, keterampilan berpikir kritis	<i>Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk menjelaskan bagaimana pengaruh variabel-variabel yang diteliti dengan menggunakan desain faktorial 2×2. Penelitian ini melibatkan 2 (dua) kelas yaitu kelas eksperimen (treatment) dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan treatment dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning (PBL) sedangkan kelas kontrol menggunakan model discovery learning. Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MIPA 3, MIPA 4, MIPA 5, dan MIPA 6 di SMA Negeri 3 Bone dengan jumlah peserta didik sebanyak 38 orang untuk kelas eksperimen dan 38 orang untuk kelas kontrol. Penelitian ini dilakukan sebanyak 7 (tujuh) kali pertemuan pada materi Momentum dan Getaran Harmonik Sederhana. Instrumen soal yang dibuat kemudian diuji validitasnya dengan menggunakan indeks kesepakatan pakar Aiken's V. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan komunikasi dan instrumen tes keterampilan berpikir kritis memperoleh nilai koefisien validitas isi di atas 0,4 yang berarti dikatakan valid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan, keterampilan berpikir kritis fisika</i>



peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dimana F_{hitung} yang diperoleh sebesar 34,37 $\geq F_{tabel}$ sebesar 3,98. Selain itu, terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan komunikasi terhadap keterampilan berpikir kritis fisika peserta didik dimana kurva antara kemampuan komunikasi tinggi dan kemampuan komunikasi rendah saling berpotongan yang berarti bahwa pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh kemampuan komunikasi peserta didik.

Copyright (c) 2021 The Author
This is an open access article under the CC-BY-SA license



PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia. Fokus peningkatan tersebut didasarkan pada tuntutan abad 21 yakni meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS). Sani, Arafah, Aziz, Tanjung & Suswanto (2020) menjelaskan bahwa kerangka kompetensi abad 21 ini tidak hanya sebatas memiliki pengetahuan mata pelajaran pokok saja, namun harus dilengkapi dengan 4C yaitu *Critical Thinking & Problem Solving, Creative & Innovation, Communication, dan Collaboration*.

Pada pembelajaran, kemampuan komunikasi sangat dibutuhkan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Kemampuan komunikasi merupakan dasar dalam memecahkan suatu masalah yang dapat dilihat dari menyampaikan hasil pengamatan atau yang dimiliki berupa grafik, gambar, diagram, atau tabel yang dapat disampaikan kepada orang lain. Peserta didik diberi kesempatan menggunakan kemampuannya untuk mengutarakan ide-ide yang dimiliki, baik itu pada saat berdiskusi dengan temannya maupun ketika menyelesaikan masalah khususnya dalam pembelajaran fisika, sehingga dengan komunikasi yang baik maka kemampuan berpikir kritis akan lebih mudah terlaksana.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 3 Bone, terdapat aktivitas belajar mengajar dengan menggunakan kurikulum 2013 yang berkaitan dengan pendekatan saintifik. Pembelajaran yang digunakan oleh guru dirancang menggunakan model *Discovery Learning*. Hasil diskusi dengan guru fisika diperoleh bahwa pembelajaran secara konvensional yang digunakan.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen karena penelitian ini menjelaskan bagaimana perbedaan pengaruh variabel-variabel yang diteliti dengan menggunakan desain faktorial 2×2 . Penelitian ini melibatkan 2 (dua) kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Teknik Pengumpulan Data

a. Validasi Instrumen

Hasil antar pakar dianalisis dengan menggunakan rumus model Aiken (Azwar 2012)

$$v = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (1)$$

b. Uji Validitas

Pengujian validitas butir instrumen dalam bentuk esai menggunakan persamaan korelasi *Product Moment* dengan rumus seperti berikut (Arikunto, 2005)

$$r_{it} = \frac{n\sum x_i x_t - (\sum x_i)(\sum x_t)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum x_t^2 - (\sum x_t)^2)}} \quad (2)$$

c. Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas dihitung menggunakan butir pernyataan yang valid dengan menggunakan rumus koefisien *Alfa Cronbach* seperti berikut (Arikunto, 2005).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (3)$$

Teknik Analisis Data

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Chi Kuadrat* (χ^2)

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right] \quad (4)$$

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F_{\max} seperti berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \quad (5)$$

c. Uji Hipotesis

Perhitungan uji F digunakan ANAVA dan untuk uji Lanjut digunakan rumus Uji T Dunnet;

$$t(A_i - A_j) = \frac{\bar{Y}_i - \bar{Y}_j}{\sqrt{RJK(D) \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}} \quad (6)$$

HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Tabel 4.1 Skor Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Deskripsi	Pembelajaran (A)	
	Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) (A1)	Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> (A2)
Ukuran Sampel	38	38
Skor Rata-Rata	28,84	27,66
Skor Ideal	34	34
Skor Tertinggi	33	31
Skor Terendah	20	20
Standar Deviasi	3,15	3,31

Sumber: Data Primer Terolah (2021)

Berdasarkan **Tabel 4.1** diperoleh skor rata-rata dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi yakni sebesar 28,84 dari pada skor rata-rata dengan model pembelajaran *Discovery Learning* yakni sebesar 27,66. Selain itu, skor tertinggi pada kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 33 dari kelas kontrol sebesar 31 dengan skor ideal untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebesar 34 yang menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan pembelajaran berbasis masalah dan *Discovery Learning*.

2. Hasil Analisis Statistik Inferensial

a. Uji Normalitas

Analisis statistik inferensial dengan menggunakan rumus Chi-kuadrat diperoleh hasil perhitungan untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dan $\chi^2_{hitung} = 3,41$ dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yang berarti data terdistribusi normal pada kelas eksperimen. Pada kelas kontrol, untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dan $\chi^2_{hitung} = 3,96$ dengan demikian $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yang berarti data terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Analisis statistik inferensial dengan menggunakan uji F_{max} diperoleh hasil perhitungan $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,1 < 1,76$ untuk taraf signifikan 0,05% yang menunjukkan bahwa tes hasil belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan analisis varians (ANOVA) dua jalur (2×2) dengan Uji F dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ menggunakan program microsoft excel dengan acuan apabila nilai F_{hitung} data yang diperoleh $\geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Adapun hasil uji ANOVA Dua Jalur dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 4.2 Hasil Uji Anava Dua Jalur

Kemampuan Komunikasi (B)	Model Pembelajaran		
	Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (A ₁)	Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> (A ₂)	Total
Kemampuan Komunikasi Tinggi (B₁)	n = 19 $\sum Y_i = 813$ $\sum Y_i^2 = 34819$ $\sum y_i^2 = 31,16$ $\bar{Y} = 42,79$	n = 19 $\sum Y_i = 693$ $\sum Y_i^2 = 25339$ $\sum y_i^2 = 62,74$ $\bar{Y} = 36,47$	n = 38 $\sum Y_i = 1506$ $\sum Y_i^2 = 60158$ $\sum y_i^2 = 93,9$ $\bar{Y} = 79,26$
Kemampuan Komunikasi Rendah (B₂)	n = 19 $\sum Y_i = 486$ $\sum Y_i^2 = 12718$ $\sum y_i^2 = 286,63$ $\bar{Y} = 25,58$	n = 19 $\sum Y_i = 468$ $\sum Y_i^2 = 11672$ $\sum y_i^2 = 144,42$ $\bar{Y} = 24,63$	n = 38 $\sum Y_i = 954$ $\sum Y_i^2 = 24390$ $\sum y_i^2 = 431,05$ $\bar{Y} = 50,21$
Total			n = 76 $\sum Y_i = 2460$ $\sum Y_i^2 = 84548$ $\sum y_i^2 = 524,95$ $\bar{Y} = 32,37$

Sumber : Data Primer Terolah (2021)

Pada **Tabel 4.2** menggunakan hasil analisis statistika dasar untuk model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran *Discovery Learning* yang ditinjau dari kemampuan komunikasi tinggi dan kemampuan komunikasi rendah. Adapun rangkuman hasil analisis variansi (ANOVA) ditunjukkan pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Skor Uji ANAVA

Sumber Varians	JK	Db	RJK	F _o	F _{tab} $\alpha = 0,05$	Keputusan Uji
antar A	250,58	1	250,58	34,37	3,98	H ₀ ditolak
antar B	4009,26	1	4009,26	549,97	3,98	H ₀ ditolak
interaksi A×B	207633,28	1	207633,28	28481,93	3,98	H ₀ ditolak
dalam kelompok	524,95	72	7,29	-	-	
Total		75				

Sumber : Data Primer Terolah (2021)

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan inferensial yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa skor rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen mengalami peningkatan jika dibanding dengan skor rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas kontrol. Peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dengan skor rata-rata sebesar 28,84 dibandingkan dengan peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan skor rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 27,66.

Pengujian hipotesis pertama berdasarkan analisis ANAVA dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan $F_{hitung} = 34,37$ dan $F_{tabel} = 3,98$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Ini berarti bahwa secara keseluruhan, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone. Berdasarkan hasil penelitian diatas, memperkuat anggapan bahwa pemberian perlakuan (pembelajaran) yang tepat dapat mempengaruhi variabel yang diukur (keterampilan berpikir kritis). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model berbasis masalah memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*. Pernyataan ini sejalan dengan Yosiwita, Dewi (2013) yang menyatakan bahwa hasil berpikir kritis mengalami peningkatan sebesar 32,57% dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Ayuninggrum, Diah, dan Sri (2015), pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis lebih besar jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Pengujian hipotesis kedua, berdasarkan analisis ANAVA dengan kriteria pengujian, jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau dengan kata lain H_1 diterima, jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dengan kata lain H_1 ditolak dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan $F_{hitung} = 549,97$ dan $F_{tabel} = 3,98$ ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$) sehingga dapat disimpulkan H_0 ditolak atau dengan kata lain H_1 diterima. Ini berarti bahwa secara keseluruhan, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi rendah kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone. Berdasarkan hasil penelitian diatas, memperkuat anggapan bahwa kemampuan komunikasi dapat mempengaruhi variabel yang diukur (keterampilan berpikir kritis). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Noor & Ranti (2009) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi memberikan pengaruh yang baik dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan

meningkatkan kemampuan komunikasi dapat memberikan proses belajar yang lebih bermakna dan berdampak terhadap keterampilan berpikir kritis yang lebih maksimal.

Pada hipotesis ketiga, efek interaksi dengan sumber variansi model pembelajaran dan kemampuan komunikasi memiliki pengaruh terhadap peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi maupun rendah. Apabila ditinjau dari kelompok kemampuan komunikasi tinggi di mana keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen memperoleh skor yang lebih tinggi yakni sebesar 30,84 daripada peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran *Discovery Learning* yakni sebesar 26,6. Berbeda dengan kelompok kemampuan komunikasi rendah, di mana keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memperoleh skor yang lebih rendah yakni sebesar 26,8 dibandingkan dengan kelas kontrol yang diajar dengan pembelajaran *Discovery Learning* sebesar 28,7.

Pengujian hipotesis keempat berdasarkan analisis ANAVA dengan kriteria pengujian, jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau dengan kata lain H_1 diterima, jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dengan kata lain H_1 ditolak dengan taraf signifikan 0,05, menunjukkan $t_{hitung} = 7,215$ dan $t_{tabel} = 1,67$ ($t_{hitung} \geq t_{tabel}$) sehingga H_0 ditolak. Hal ini secara tidak langsung telah menjawab hipotesis keempat yakni, untuk kemampuan komunikasi tinggi terdapat perbedaan antara keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone. Hal ini berarti jika peserta didik mempunyai kemampuan komunikasi tinggi dan diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah maka itu akan sejalan dengan hasil belajarnya yakni lebih baik dibanding dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

Pengujian hipotesis kelima berdasarkan analisis ANAVA dengan kriteria pengujian, jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau dengan kata lain H_1 diterima, jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dengan kata lain H_1 ditolak dengan taraf signifikan 0,05, menunjukkan $t_{hitung} = 1,084$ dan $t_{tabel} = 1,67$ ($t_{hitung} \leq t_{tabel}$) sehingga H_0 diterima dan dapat dijelaskan bahwa pada kelompok peserta didik yang mempunyai kemampuan komunikasi rendah tidak terdapat perbedaan antara keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone. Hal ini didukung karena peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi rendah tidak bersemangat untuk belajar, dimana model pembelajaran berbasis masalah membutuhkan kemandirian yang kuat dalam proses pembelajaran.

Pengujian hipotesis keenam berdasarkan analisis ANAVA dengan kriteria pengujian, jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau dengan kata lain H_1 diterima, jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dengan kata lain H_1 ditolak dengan taraf signifikan 0,05, menunjukkan $t_{hitung} = 19,65$ dan $t_{tabel} = 1,67$ ($t_{hitung} \geq t_{tabel}$) sehingga H_0 ditolak. Hal ini secara tidak langsung telah menjawab hipotesis keenam yakni, untuk peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kemampuan komunikasi tinggi peserta didik dan peserta didik yang mempunyai kemampuan komunikasi rendah.

Pengujian hipotesis ketujuh berdasarkan analisis ANAVA dengan kriteria pengujian, jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau dengan kata lain H_1 diterima, jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima atau dengan kata lain H_1 ditolak dengan taraf signifikan 0,05, menunjukkan $t_{hitung} = 13,51$ dan $t_{tabel} = 1,67$ ($t_{hitung} \geq t_{tabel}$) sehingga H_0 ditolak. Hal ini secara tidak langsung telah menjawab hipotesis ketujuh yakni, untuk peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran *Discovery Learning*, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang mempunyai kemampuan komunikasi tinggi dan peserta didik yang mempunyai kemampuan komunikasi rendah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan hasil uji statistik menunjukkan bahwa ke-3 (tiga) hipotesis terjawab yang dilanjutkan dengan melakukan Uji Lanjut terhadap

hipotesis ke-4 (empat) hingga ke-7 (tujuh) karena terdapat interaksi antara pembelajaran berbasis masalah dan kemampuan komunikasi terhadap keterampilan berpikir kritis yang dapat dilihat pada kurva antara kemampuan komunikasi tinggi dan kemampuan komunikasi rendah saling berpotongan. Hal ini berarti pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh kemampuan komunikasi. Temuan dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa adanya pengaruh yang kuat dari variabel bebas dan variabel moderator terhadap variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Secara keseluruhan, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone.
- 2) Secara keseluruhan, terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi rendah pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone.
- 3) Terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan komunikasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone, sehingga pembelajaran berbasis masalah dapat diberikan.
- 4) Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis fisika antara peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* untuk peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone.
- 5) Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis fisika antara peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* untuk peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi rendah pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone.
- 6) Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis fisika antara peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi rendah untuk peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone.
- 7) Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis fisika antara peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi rendah untuk peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas X MIPA SMA Negeri 3 Bone.

REFERENSI

- Arends, R. I. 2008. *Learning to teach (Belajar Untuk Mengajar) Edisi Ketujuh* Ahli Bahasa oleh Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ayuningrum, Diah, & Sri, M., E. 2015. *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Universitas Negeri Semarang.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Beyer, B. K. 2008. What research tells us about teaching thinking skills. *The Social Studies*, 99(5), 223-232.
- Clifton, G. 2012. Supporting the development of critical thinking: Lessons for widening participation. *Widening Participation and Lifelong Learning*, 14(2),29-39.

- Dredge, B., & Croswhite. 1986. *Communication without speech a guide to parent and proffesionals*. Australia: Victoria, Commonwealth School Commission.
- Effendy, O. U. 2006. *Ilmu Komunikasi; Teori dan Praktek*. Bandung: Penerbit Remaja Rosda Karya.
- Ennis, R. H. 1996. A concept of critical thinking. *Harvard educational review*.
- Khaeruddin. 2017. *Model Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Disertasi. Makassar: Pusaka Almaida.
- Mainali, B. P. 2011. Critical thinking for quality education. *Academic Voices: A Multidisciplinary Journal*, 1, 6-12.
- Noor, F., & Ranti, M. G. 2019. Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dengan Kemampuan Komunikasi Siswa pada Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 53(9).
- Nurlaila, N., Suparmi, & Sunarno, W. 2013. Pembelajaran Fisika dengan PBL Menggunakan Problem Solving dan Problem Posing Ditinjau dari Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inkuiri*, II(2), 114-123.
- Rudinow, J., & Barry, V. E. 2008. *Invitation to critical thinking*. Cengage Learning.
- Sani, R. A., Arafah, K., Azis, I., Tanjung, R., & Suswanto, H. 2020. *Evaluasi Proses dan Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sulardi, Nur, M., & Widodo, W. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) untuk melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, V(1), 802-810.
- Tawil, M. 2013. *Model Pembelajaran Sains Berbasis Portofolio Disertai dengan Asesmen*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Yoswita, Dewi, F. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Lampung: Universitas Lampung.