

Jurnal Biotek

p-ISSN: 2581-1827 (print), e-ISSN: 2354-9106 (online)
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

Pengaruh Model WE-ARe terhadap *Metacognitive Skills* Mahasiswa

Romi Adiansyah^{1*}, Muliana¹, Astuti Muh. Amin², M. Lutfi Asfat¹, Suharyono Afrian Sunusi¹

¹Universitas Muhammadiyah Bone, Indonesia

²Institut Agama Islam Negeri Ternate, Indonesia

*Correspondence email: romiadiansyah07@unimbone.ac.id

(Submitted: 05-11-2023, Revised: 10-12-2023, Accepted: 14-12-2023)

ABSTRAK

Keterampilan metakognitif peserta didik dapat dikembangkan melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar dan kemajuan peserta didik secara konsisten. Model WE-ARe (*Warm-up, Exploring, Argumentation, Resume*) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengakomodasi peningkatan keterampilan metakognitif peserta didik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh model WE-ARe terhadap *metacognitive skills* mahasiswa biologi di Universitas Muhammadiyah Bone. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *quasy eksperiment, pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Semester III (tiga) Universitas Muhammadiyah Bone berjumlah dua kelas sebanyak 41 orang. Instrumen penelitian menggunakan soal essay dan angket. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan nilai F_{hitung} sebesar 2470,273 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi lebih kecil dari taraf nyata alpha 5% atau (0,05) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *metacognitive skills* antara kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif. Kesimpulan penelitian ada pengaruh model WE-ARe terhadap *metacognitive skills* mahasiswa biologi di Universitas Muhammadiyah Bone.

Kata Kunci: mahasiswa biologi, metacognitive skills, model We-Are

ABSTRACT

Students' metacognitive skills can be developed through implementing learning designs that are consistent with students' learning needs and progress. The WE-ARe (Warm-up, Exploring, Argumentation, Resume) model is a learning model that can be used to accommodate students' increased metacognitive skills. The aim of this research is to analyze the influence of the WE-ARe model on the metacognitive skills of biology students at Universitas Muhammadiyah Bone. This research uses a quasi-experimental research design, pretest-posttest control group design. The research sample was students from the Biology Education Study Program Semester III (three) at Universitas Muhammadiyah Bone, totaling 41 people in two classes. The research instrument uses essay questions and questionnaires. The data were analyzed descriptively and inferentially. The research results show that the F_{count} value is 2470.273 with a significance value of 0.000. The significance value is smaller than the alpha real level of 5% (0.05), so it can be concluded that there is a difference in metacognitive skills between the experimental group and the conventional group. The research conclusion is that there is an influence of the WE-ARe model on the metacognitive skills of biology students at Universitas Muhammadiyah Bone.



Keywords: *Biology Students, Metacognitive Skills, WE-Are Model*

How to cite: Adiansyah, R., Muliana, M., Muh. Amin, A., Asfat, M. L., & Sanusi, S. A. (2023). Pengaruh Model WE-ARE terhadap Metacognitive Skills Mahasiswa . Jurnal Biotek, 11(2), 158-169. <https://doi.org/10.24252/jb.v11i2.42447>

PENDAHULUAN

Pemberdayaan keterampilan metakognitif dalam proses pembelajaran harus dilakukan secara optimal dan berkesinambungan pada setiap jenjang pendidikan. Keterampilan metakognitif yang memadai akan berdampak pada kemampuan berpikir kritis dan kemandirian peserta didik (Amin et al., 2020). Keterampilan metakognitif sebagai kunci untuk meningkatkan kapasitas berpikir peserta didik (Kozikoglu, 2019). Menemukan jawaban atas pertanyaan dan evaluasi diri akan menstimulasi kemampuan daya nalar serta analisa berpikir kritis sehingga mempengaruhi capaian belajar peserta didik (Malahayati et al., 2015). Metakognitif melibatkan pengaturan proses kognitif dan proses berpikir seseorang untuk lebih efektif (Fisher et al., 2015).

Keterampilan metakognitif bukanlah keterampilan yang diwariskan namun dapat diajarkan secara terus menerus melalui pembelajaran aktif. Melalui berbagai kegiatan seperti membuat jurnal reflektif, berbicara tentang berpikir, dan bertanya pada diri sendiri. Diharapkan peserta didik mampu meningkatkan keterampilan metakognitifnya sehingga dapat diimplementasikan ketika bekerja dan berinteraksi dengan masyarakat (Yasir et al., 2020). Peserta didik yang sadar akan kemampuan metakognitif mampu mengetahui strategi dan kondisi apa yang paling cocok untuk dirinya ketika belajar (Setiawan et al., 2020).

Keterampilan metakognitif mahasiswa pendidikan biologi pada beberapa perguruan tinggi swasta di Sulawesi Selatan menunjukkan level belum berkembang dengan baik dengan nilai rata-rata 35,96; 44,90% skor keterampilan metakognitifnya dalam kategori *cannot really*, 39,49 kategori *risk*, 1,97 kategori *not yet* (Amin & Adiansyah, 2020). Kesulitan belajar dan masalah belajar dapat terjadi karena adanya ketidaksesuaian gaya belajar peserta didik dengan model pembelajaran yang diterapkan di kelas (Amin & Adiansyah, 2018). Pada kenyataannya, kemampuan metakognitif peserta didik masih relatif rendah. Hal ini tercermin dari ketidakmampuan mereka untuk belajar mandiri (Suciati et al., 2022). Survei yang dilakukan pada pembelajaran biologi di Indonesia menunjukkan perlunya pengembangan kesadaran metakognitif peserta didik. Hal ini terutama

dalam perencanaan, strategi pengelolaan informasi, pemantauan, pemecahan masalah, dan evaluasi (Ilma et al., 2022). Pembelajaran yang sering diarahkan pada hafalan dan mengingat mengakibatkan kemampuan metakognitif dan berpikir kritis peserta didik sulit dikembangkan (Istiqomah et al., 2022).

Strategi pengajaran yang efektif akan memberikan kontribusi yang signifikan pada perkembangan peserta didik (Elban, 2018). Kesadaran dan keterampilan metakognitif peserta didik dapat dikembangkan melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai dan pemantauan kemajuan peserta didik secara konsisten (Amin & Adiansyah, 2020). WE-ARe merupakan model pembelajaran aktif berbasis konstruktivis yang terdiri dari fase *Warm-up*, *Exploring*, *Argumentation*, dan *Resume* yang menekankan pada kolaboratif dan elaboratif peserta didik (Amin, Karmila, Laode, Ermin, et al., 2023). Model pembelajaran WE-ARe mampu meningkatkan rasa percaya diri dan menghasilkan energi positif dalam lingkungan belajar, sehingga mendorong keberhasilan akademis mahasiswa (Amin, Karmila, Laode, Hujjatusnaini, et al., 2023). Selain itu model pembelajaran WE-ARe juga memberikan motivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran aktif dan menguatkan komunikatif dalam memecahkan masalah pada pembelajaran (Adiansyah, Asmah, et al., 2023), dan meningkatkan hasil belajar (Ainurhayati et al., 2023).

Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis pengaruh model WE-ARe terhadap *Metacognitive Skills* Mahasiswa Biologi di Universitas Muhammadiyah Bone. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pendidik (baik dosen maupun guru) dalam mendesain pembelajaran yang mengakomodasi keterampilan metakognitif dan memenuhi kebutuhan belajar abad 21.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian merupakan penelitian *quasy eksperiment* (eksperimen semu). Variabel bebas adalah model WE-ARe, sedangkan variabel terikatnya adalah *metacognitive skills*. Hipotesis penelitian adalah ada pengaruh model WE-ARe terhadap *Metacognitive Skills* mahasiswa Biologi di Universitas Muhammadiyah Bone. Rancangan yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* (Wisdom & Creswell, 2013).

Tabel 1. *The Pretest-Posttest Control Group Design*

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Experimental	O ₁	WE-ARe	O ₂
Control	O ₃	Kontrol Negatif	O ₄

Keterangan:

O₁ = Skor *pretest* kelas eksperimen (penerapan model WE-ARe)

O₂ = Skor *posttest* kelas eksperimen (penerapan model WE-ARe)

O₃ = Skor *pretest* kelas kontrol negatif

O₄ = Skor *posttest* kelas kontrol negatif

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Bone. Sedangkan sampel penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Semester III (tiga) berjumlah dua kelas sebanyak 41 orang. Kelas A sebagai kelas eksperimen, diajar dengan menggunakan model WE-ARe dan kelas B berperan sebagai kelas kontrol negatif dengan menggunakan *noname learning*. Sebelum dilakukan penentuan sampel terlebih dahulu dilakukan uji kesetaraan terhadap kelas tersebut dengan memberikan *soal placement test*. Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal Tahun Akademik 2022/2023.

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen untuk mengukur *metacognitive skills* berupa soal *essay*. Keseluruhan instrumen yang digunakan sebelum pengumpulan data terlebih dahulu melalui proses validasi ahli dan empiris. Validasi ahli dilakukan oleh tiga orang dosen yang ahli dalam bidang pengembangan perangkat pembelajaran, desain pembelajaran dan materi pembelajaran. Sedangkan validasi empiris dilakukan pada mahasiswa Prodi Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Bone, berjumlah 20 orang.

Data terkait *metacognitive skills* diperoleh melalui tes *essay*. Skor *metacognitive skills* menggunakan rubrik penskoran *metacognitive skills* yang meliputi: (1) jawaban kalimat sendiri; (2) urutan paparan jawaban runtut, sistematis, dan logis; (3) gramatika atau bahasa; (4) alasan (analisis/evaluasi/kreasi); dan (5) jawaban (benar/kurang/tidak benar/kosong) yang dikembangkan oleh Corebima.

Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif memberikan gambaran profil *metacognitive skills*. Data statistik deskriptif meliputi rata-rata, simpangan baku, rerata tertinggi, rerata terendah, persentase perubahan *pre-test* dengan *post-test*. Analisis inferensial digunakan untuk menguji

sejauh mana pengaruh model WE-ARe terhadap *metacognitive skills* sebagai variabel terikat. Data dianalisis dengan menggunakan *Analisis Kovariat (ANACOVA)* dengan taraf signifikan 5% dengan berbantuan SPSS. Sebelum data dianalisis dengan ANACOVA terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dan untuk uji homogenitas menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Deskriptif

Analisis data deskriptif meliputi hasil analisis data *pretest* dan *posttest metacognitive skills* pada kelompok eksperimen dan kelompok konvensional. Tabel berikut menampilkan nilai minimum, nilai maksimum, skor rata-rata serta standar deviasi antara kelompok WE-ARe dan kelompok kontrol negatif.

Tabel 2. Nilai Minimum dan Nilai Maksimum Pretest dan Posttest *Metacognitive Skills* Berdasarkan Kelompok WE-ARe dan Kelompok Kontrol negatif

Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen WE-ARe		Kelas Kontrol Negatif	
	Pretest <i>Metacognitive Skills</i>	Posttest <i>Metacognitive Skills</i>	Pretest <i>Metacognitive Skills</i>	Posttest <i>Metacognitive Skills</i>
<i>N</i>	20	20	20	20
<i>Minimum</i>	29.4	66.67	27.85	47.26
<i>Maximum</i>	35.79	77.48	34.37	60.97
<i>Mean</i>	32.0525	71.8785	31.4185	56.005
<i>Std. Deviation</i>	1.73682	2.65855	1.67625	3.39958

Berdasarkan Tabel 2 dapat diidentifikasi bahwa pada kelompok eksperimen diperoleh rata-rata *pretest* sebesar 32,05 dengan standar deviasi sebesar 1,73. Kelompok Konvensional diperoleh rata-rata *pretest* sebesar 31,41 dengan standar deviasi sebesar 1,67. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum diberikan perlakuan, *metacognitive skills* pada kedua kelompok hampir sama atau dapat dikategorikan seimbang dengan melihat nilai rata-rata kedua kelompok tersebut. Nilai rata-rata *posttest* pada kelompok eksperimen sebesar 71,87 dengan standar deviasi sebesar 2,65. Nilai rata-rata *posttest* pada kelompok konvensional sebesar 56,00 dengan standar deviasi sebesar 3,39.

Pengujian Persyaratan Analisis

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data berdasarkan kelompok WE-ARe dan kelompok konvensional dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* Data Penelitian

Nilai	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov	Sig.	Keterangan
<i>Pretest Metacognitive Skills</i>	Kelas Eksperimen WE-ARe	0.185	0.070	Normal
	Kelas Konvensional	0.128	0.200	Normal
<i>Posttest Metacognitive Skills</i>	Kelas Eksperimen WE-ARe	0.132	0.200	Normal
	Kelas Konvensional	0.14	0.200	Normal

Berdasarkan Tabel 3 di atas, nilai signifikansi (*p-value*) *pretest* dan *posttest* pada semua kelompok lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) sehingga dapat dikatakan bahwa data hasil penelitian pada semua kelompok berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas data berdasarkan kelompok eksperimen dan kelompok konvensional dengan menggunakan *Levene's Test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Uji Homogenitas Ragam

Variabel	Levene Statistics	Sig.	Keterangan
<i>Pretest Metacognitive Skills</i>	0.454	0.504	Ragam Homogen
<i>Posttest Metacognitive Skills</i>	1.227	0.275	Ragam Homogen

Berdasarkan Tabel di atas, hasil uji homogenitas didapatkan nilai signifikansi (*p-value*) uji *Levene* pada *pretest* dan *posttest* memiliki nilai probabilitas signifikansi data pada kedua kelompok lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok konvensional memiliki ragam nilai yang homogen.

Pengujian Hipotesis

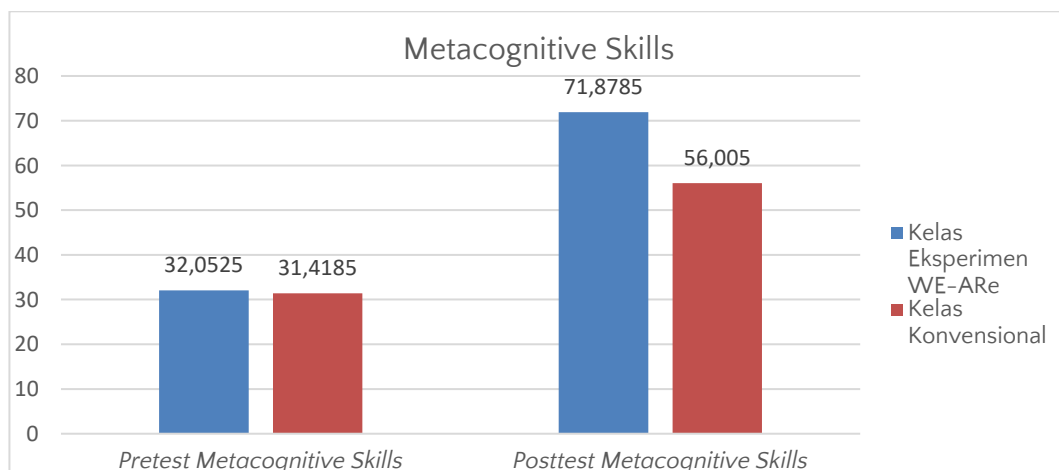
Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah Analisis Kovarian (Anakova). Uji Analisis Kovarian bertujuan

untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model WE-ARe terhadap kemampuan *metacognitive skills* dengan nilai *pretest* sebagai kovariannya. Hasil analisis data dengan menggunakan Anakova dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Menggunakan Anakova

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2524.080 ^a	2	1262.040	133.616	.000
Intercept	541.247	1	541.247	57.304	.000
Pretest_Metacognitive_Skills	4.400	1	4.400	.466	.499
Kelompok	2470.273	1	2470.273	261.536	.000
Error	349.475	37	9.445		
Total	166415.451	40			
Corrected Total	2873.555	39			

Berdasarkan Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa hasil pengujian untuk mengetahui perbedaan *metacognitive skills* antara kelompok WE-ARe dan kelompok konvensional diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 2470,273 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi lebih kecil dari taraf nyata alpha 5% atau (0,05) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *metacognitive skills* antara kelompok kelompok WE-ARe dan kelompok konvensional, atau dengan kata lain pemberian perlakuan model WE-ARe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *metacognitive skills*. Berikut ini disajikan grafik rata-rata skor *pretest* dan *posttest metacognitive skills*.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest Metacognitive Skills*

Rata-rata *metacognitive skills* pada kelompok WE-ARe setelah mendapat perlakuan sebesar 71,87, pada Kelompok kontrol negatif sebesar 56,00. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dijelaskan bahwa pemberian model WE-

ARe mampu menghasilkan *metacognitive skills* yang lebih tinggi dibandingkan model konvensional. Hal ini disebabkan karena fase-fase dalam pembelajaran WE-ARe melatih kemandirian belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model WE-ARe terhadap *metacognitive skills*. Karena WE-ARe mampu mendorong, memotivasi, mengaktifkan suasana belajar aktif, mandiri dan memberikan peluang kolaborasi, argumentasi secara menyeluruh ke mahasiswa.

Pembelajaran sangat bergantung pada metakognisi (Abdellah, 2015). Untuk mendorong peserta didik menggunakan keterampilan metakognitif, yang berdampak positif terhadap prestasi akademik dan kinerja belajarnya maka disarankan agar pendidik menyesuaikan model, strategi, metode penyampaian informasi yang tepat kepada peserta didik. Setiap orang mempunyai potensi kemampuan metakognitif karena terbiasa memikirkan apa yang dipikirkannya, apa yang akan dilakukannya, dan apa yang pernah dilakukannya di masa lalu. Begitu pula ketika peserta didik mengikuti kegiatan belajar mengajar, ada yang langsung mempertimbangkan apa yang akan dipelajarinya ketika mendengar materi yang dijelaskan (Novia et al., 2019). *Metacognitive skills* tersebut dapat diberdayakan melalui beberapa jenis strategi dan model pembelajaran (Jamaluddin et al., 2023a). Pendidik sebagai komponen utama dalam proses pembelajaran juga diharapkan memiliki kemampuan metakognitif yang baik. Semakin baik keterampilan metakognitif pendidik maka semakin optimal pula pemberdayaan kompetensi tersebut (Yasir et al., 2020).

Model WE-ARe memberikan ruang yang lebih fleksibel kepada peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan pemahamannya dalam aktivitas ilmiah, elaborasi dari pengalaman belajar, melatih produksi argumentasi peserta didik, kerjasama antara rekan sebaya, memantau perkembangan metakognitif dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, diskusi interaktif terkait hasil pembaharuan pemahaman. Fase-fase dalam pembelajaran WE-ARe ini terbukti efektif meningkatkan *metacognitive skill* mahasiswa biologi Universitas Muhammadiyah Bone.

Kontribusi kemampuan metakognitif terhadap kemampuan pengaturan diri belajar peserta didik ditunjukkan pada kemampuan yang mencakup aspek definisi tugas, penetapan tujuan, perencanaan strategis, pemantauan pemahaman, dan pengaturan strategi (Arjaya et al., 2023). Kemampuan metakognitif menjadi bagian dari bentuk kognisi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan

pembelajaran (Hertel & Karlen, 2021). Peserta didik yang memiliki *metacognitive skills* yang memadai menunjukkan keberhasilan akademik yang baik dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki keterampilan metakognisi yang rendah. Artinya keterampilan metakognisi peserta didik berimplikasi positif signifikan terhadap keberhasilan belajar (Tibrani, 2017).

Kesadaran metakognitif mempunyai korelasi yang signifikan dengan hasil belajar kognitif (Adiansyah, Amin, et al., 2023). Terdapat korelasi yang signifikan sebesar 63,4% antara pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, pengetahuan, regulasi kognisi, dan kemampuan merancang eksperimen (Handayani & Widiantie, 2020). Jika peserta didik dapat memahami cara belajarnya atau yang disebut dengan keterampilan metakognitif, maka informasi dan pengetahuan yang diperoleh memiliki retensi yang lebih lama. Hal ini dikarenakan kesadaran metakognitif merupakan suatu sistem yang mengontrol pemrosesan informasi (Jamaluddin et al., 2023b).

Pemberdayaan *metacognitive skills* pada pembelajaran kolaboratif dilakukan dengan memberikan permasalahan otentik dalam kehidupan sehari-hari (Ramdani et al., 2022). Dengan memberikan permasalahan yang benar maka peserta didik akan terpacu untuk menggali informasi yang telah dimiliki dan membenturkan permasalahan yang disajikan sehingga terjadi kesenjangan pengetahuan (Shin et al., 2020; Song & Park, 2020). Proses refleksi berkontribusi pada pengembangan *metacognitive skills* peserta didik dengan mampu memahami dan mengendalikan proses belajarnya (Sastria et al., 2023). Selain *metacognitive skills* masih banyak faktor yang memberikan pengaruh dalam dalam penelitian ini, salah satunya adalah *self-efficacy* mahasiswa yang dapat meningkat atau memiliki pengaruh positif terhadap penerapan model WE-ARe ini.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian adalah ada pengaruh model WE-ARe terhadap *metacognitive skills* mahasiswa biologi di Universitas Muhammadiyah Bone. Model WE-ARe secara signifikan dapat meningkatkan *metacognitive skills* mahasiswa biologi. Model WE-ARe dapat menjadi salah satu model alternatif yang digunakan oleh pendidik (dosen, guru) untuk mengakomodasi kebutuhan belajar dan memfasilitasi peningkatan *metacognitive skills* peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Bone, Rektor Universitas Muhammadiyah Bone, Wakil Rektor II Bidang Keuangan, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan atas bantuan pendanaan Penelitian Dosen Kompetitif tahun 2023. Terima kasih kepada para observer dan semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan dan pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdellah, R. (2015). Metacognitive Awareness and its Relation to Academic Achievement and Teaching Performance of Pre-Service Female Teachers in Ajman University in UAE. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 560–567. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.707>
- Adiansyah, R., Amin, A. M., Yani, A., & Safitri, D. (2023). The Correlation between Metacognitive Awareness and Cognitive Learning Outcomes Based on Gender of Biology Education Students. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(2), 244–259. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.26765>
- Adiansyah, R., Asmah, S., Amin, A. M., Rosmawati, Asfat, M. L., & Suadmi. (2023). Penerapan Model Pembelajaran WE-ARe (Warm-up, Exploring, Argumentation, Resume) terhadap Communication Skills Siswa. *Jurnal Biology Science and Education*, 12(2), 132–141. <https://doi.org/10.33477/bs.v12i2.5667>
- Ainurhayati, Amin, A. M., & Muna, L. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Pembelajaran WE-ARe (Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume) dalam Memfasilitasi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI Di SMA Negeri 6 Kota Ternate. *Jurnal Biology Science and Education*, 12(2), 107–120. <https://doi.org/10.33477/bs.v12i2.5638>
- Amin, A. M., & Adiansyah, R. (2018). Lecturers' Perception on Students' Critical Thinking Skills Development and Problems Faced by Students in Developing their Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i1.5181>
- Amin, A. M., & Adiansyah, R. (2020). Identification of Preservice Biology Teachers' Metacognitive Awareness and Metacognitive Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511 01202, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012029>
- Amin, A. M., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2020). The Correlation between Metacognitive Skills and Critical Thinking Skills at the Implementation of Four Different Learning Strategies in Animal Physiology Lectures. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 143–163. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.143>
- Amin, A. M., Karmila, F., Laode, Z. A., Ermin, E., Akbar, A. Y., & Ahmed, M. A. (2023). The WE-ARe Model's Potential to Enhance Digital Literacy of Preservice Biology Teachers. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 9(1), 36–45. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i1.23061>
- Amin, A. M., Karmila, F., Laode, Z., Hujjatusnaini, N., Adiansyah, R., & Abbas, S.

- (2023). The Implementation of WE-ARe Learning Model toward the Critical Thinking of Pre-Service Biology Teachers. *Advances in Biological Sciences Research*, 392–404. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-166-1_50.
- Arjaya, I. B. A., Hermawan, I. M. S., Ekayanti, N. W., & Paraniti, A. A. I. (2023). Metacognitive Contribution to Biology Pre-Service Teacher's Digital Literacy and Self-Regulated Learning During Online Learning. *International Journal of Instruction*, 16(1), 455–468. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16125a>
- Elban, M. (2018). An Investigation into the Learning of Ecological Concepts. *European Journal of Educational Research*, 7(3), 659–665. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.7.3.659>
- Fisher, C., Berliner, D., Filby, N., Marliave, R., Cahen, L., & Dishaw, M. (2015). Teaching Behaviors, Academic Learning Time, and Student Achievement: An Overview. *The Journal of Classroom Interaction*, 50(1), 6–24. <https://www.jstor.org/stable/43997772>
- Handayani, & Widiantie, R. (2020). Pre-Services Biology Teachers: Correlation of Metacognition Awareness with The Ability to Design Experiments through Vee Diagram. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 143–154. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n1.143-154>
- Hertel, S., & Karlen, Y. (2021). Implicit Theories of Self-Regulated Learning: Interplay with Students' Achievement Goals, Learning Strategies, and Metacognition. *In British Journal of Educational Psychology*, 91(3), 972–996. <https://doi.org/10.1111/bjep.12402>
- Ilma, S., Al-Muhdhar, M. H. I., Rohman, F., & Sari, M. S. (2022). Promoting Students' Metacognitive Awareness and Cognitive Learning Outcomes in Science Education. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(1), 20–30. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i1.22083>
- Istiqomah, N., Hujatusnaini, N., Septiana, N., & Amin, A. M. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Praktikum Studi Antagonisme *Escherichia coli* dan *Candida albicans* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(4), 892–904. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i4.26264>
- Jamaluddin, J., Jufri, A. W., & Ramdani, A. (2023a). Effect of E-Readiness Skills, Metacognitive Awareness, and Biological Literacy on the High School Students' Misconceptions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), 252–264. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i2.37536>
- Jamaluddin, J., Jufri, A. W., & Ramdani, A. (2023b). Effect of E-Readiness Skills, Metacognitive Awareness, and Biological Literacy on the High School Students' Misconceptions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), 252–264. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i2.3753>.
- Kozikoglu, I. (2019). Investigating Critical Thinking in Prospective Teachers: Metacognitive Skills, Problem Solving Skills and Academic Self and Academic Self-Efficacy. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(2), 111–130. <https://www.learntechlib.org/p/216567/>
- Malahayati, E. N., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2015). Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA dalam Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(4), 178–185. <http://dx.doi.org/10.17977/jps.v3i4.8168>
- Novia, H., Kaniawati, I., Rusli, A., & Rusdiana, D. (2019). The Development of

- Metacognitive Awareness Related to the Implementation of Metacognitive-Based Learning. *Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing*, 1170(012034). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1170/1/012034/meta>
- Ramdani, D., Susilo, H., Suhadi, & Sueb. (2022). The Effectiveness of Collaborative Learning on Critical Thinking, Creative Thinking, and Metacognitive Skill Ability: Meta-Analysis on Biological Learning. *European Journal of Educational Research*, 11(3), 1607–1628. <https://doi.org/10.12973/eu-er.11.3.1607>
- Sastria, E., Afrillia, H., Zebua, D. R. Y., & Ferry, D. (2023). Korelasi Keterampilan Metakognitif Terhadap Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Masalah dengan menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Biotek*, 11(1), 22–44. <https://doi.org/10.24252/jb.v11i1.31781>
- Setiawan, F. A., Arisanty, D., Hastuti, K. P., & Rahman, A. M. (2020). The Effect of Metacognitive Ability on Learning Outcomes of Geography Education Students. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 2(2), 82–90. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v2i2.9257>
- Shin, Y., Kim, D., & Song, D. (2020). Types and Timing of Scaffolding to Promote Meaningful Peer Interaction and Increase Learning Performance in Computer-Supported Collaborative Learning Environments. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 640–661. <https://doi.org/10.1177/0735633119877134>
- Song, Y., & Park, S. (2020). Literature Review and Meta-Analysis of Problem-Based Learning in Nursing Students. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 27(3), 246–258. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2020.27.3.246>
- Suciati, R., Gofur, A., Susilo, H., & Lestari, U. (2022). Development of Textbook Integrated of Metacognition, Critical Thinking, Islamic Values, and Character. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(4), 20–28. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.04.03>
- Tibrani, M. M. (2017). Metacognitive Awareness of Biology Education Students in Human Physiology Lecture. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(1), 19–23. <https://doi.org/10.17977/um033v1i1p19-23>
- Wisdom, J., & Creswell, J. W. (2013). *Mixed Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Data Collection and Analysis While Studying Patient-Centered Medical Home Models*. PCMH Research Methods Series 13, Agency for Healthcare Research and Quality.
- Yasir, M., Fikriyah, A., Qomaria, N., & Al Haq, A. T. (2020). Metacognitive Skill on Students of Science Education Study Program: Evaluation From Answering Biological Questions. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(1), 157–164. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.10081>