
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS PROBLEM BESED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI EKOSISTEM KELAS X SMA NEGERI 1 TOMA

Sanubari Ganumba
SMA Negeri 1 Toma
(sanubariganumba@gmail.com)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul berbasis *problem based learning* yang valid, praktis dan efektif. Jenis penelitian ini adalah pengembangan model pengembangan *four-D* dengan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Dimana hasil validasi yang dilakukan oleh validator dengan nilai rata-rata 3,9 dan nilai presentase 94% kategori sangat valid, respon guru terhadap modul berbasis *problem based learning* dengan nilai rata-rata 3,5 kategori sangat praktis, hasil uji praktikalitas oleh siswa dengan nilai-rata-rata 3,5 kategori sangat praktis, hasil pengamatan motivasi siswa dengan nilai rata-rata 3,5 kategori sangat tinggi dan ranah kognitif sebelum menggunakan modul berbasis *problem based learning* dengan nilai rata-rata 66,6/lulus sedangkan ranah kognitif menggunakan modul berbasis *problem based learning* dengan nilai rata-rata 87,7/lulus. Maka melalui hasil tersebut disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis *problem based learning* valid, praktis dan efektif, untuk menunjang hasil belajar siswa. Saran peneliti yaitu hendaknya guru mata pelajaran biologi dapat menggunakan modul berbasis *problem based learning* ini sebagai bahan ajar dalam proses belajar mengajar serta melalui bahan ajar ini semoga siswa dapat memperluas wawasannya mengenai pembelajaran biologi kemudian, bagi peneliti selanjutnya agar penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian yang relevan.

Kata Kunci: Modul; Problem Based Learning; Literasi Sains; Ekosistem

Abstract

This research aims to produce products in the form of problem-based learning modules that are valid, practical and effective. This type of research is the development of a four-D development model using research and development methods (Research and Development). Where the results of the validation carried out by the validator with an average value of 3.9 and a percentage value of 94% in the very valid category, the teacher's response to the problem based learning module with an average value of 3.5 in the very practical category, the results of the practicality test by students



with an average score of 3.5 in the very practical category, the results of observations of student motivation with an average score of 3.5 in the very high category and the cognitive domain before using problem based learning modules with an average score of 66.6/pass while the cognitive domain using problem based learning based modules with an average score of 87.7/pass. So through these results it is concluded that the development of problem based learning based modules is valid, practical and effective, to support student learning outcomes. The researcher's suggestion is that biology subject teachers should be able to use this problem based learning-based module as teaching material in the teaching and learning process and through this teaching material hopefully students can broaden their insight into biology learning later, for future researchers so that this research can be used as reference material in relevant research.

Keywords: *Module; problem based learning; Science literacy; ecosystem.*

A. Pendahuluan

Dalam dunia pembelajaran pendidikan ini merupakan tempat untuk mengetahui sesuatu yang tidak diketahui oleh seseorang dalam memahami untuk menemukan diri sendiri dan keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruskan oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut.

Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau

berlomba dalam mendapat nilai yang terbaik dari orang lain melainkan kita disini merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi tersebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam menghafal materi tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang barusan dipelarnya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas oleh dalam menguasai kelas menggunakan model pembelajaran yang bervariasi setiap kali melakukan pembelajaran dan tidak lain juga keberhasilan proses pembelajaran itu



harus dimulai dari diri siswa itu sendiri apakah dia mampu dalam memahami serta mampu mendeskripsikan materi yang baru dipelajarinya terbut ata ttiddak.

Supaya pembelajaran kita ini juga berhasil seorang guru harus menggunakan model pembelajaran yang kreatif yang dapat membantu siswa dalam belajar dalam semangat lagi dalam belajar dengan menggunakan model pembelajaran yang disenangi oleh siswa dan menyesuaikan kondisi dan memaksimalkan proses pembelajaran tersebut dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran terbut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan disekolah tersebut.

Proses pembelajaran dalam kelas akan dilaksanakan oleh guru matepelajaran dan sebelum pendidik masuk alam kelas sudah harus mempersiapkan segarala rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan

dalam kelas baiak itu rencana pelaksanaan rencana pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnnya akan digunakan saat melakukan pembelajaran dikelas. Karana baik buruknya pembelajaran dikelas tergantung dari pendidik yang melangsungkan proses pembelajaran didalam kelas. Suatu pembelajaran akan berhasil jika guru dan siswa mampu berkerjasama dalam proses pembelajaran tersebut serta siswa mempunyai niat dan motivasi yang sama dalam pemebelajaran sehingga proses pemebelajaran tersebut berhasil secara maksimal dan sesuai dengan kompetensi inti yang telah ditentukan.

Hasil belajar siswa ini salah satunya kemalasan siswa yang tidak maun menceri tahu sedangkan siswa yang mempunyai niat dalam belajar maka dia tidak akan merasa kesulitan dalam mencepai hasil belajar nya karana ketika ia terlatih lebih sungguh-sungguh dalam belajar maka hasil pun ia ia dapatkan sangat mtidak mempngaruhi hasil belajarnya sedikit pun. Demikian juga sebaliknya kepada siswa yang malas mencari tahu apapun itu apalagi selama prose pembelajaran maka ia akan mendapatkan hasil belajar yang sepadan dengannya karena jika ia malasa ketika proses pembelajaran maka itu akan mempngaruhi hasil belajarnya nanya. keberhasilan dalam dunia pendidikan ini



ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruman oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut. Mendapat nilai yang terbaik dari orang lain melainkann kita didisni merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi terebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam mengahafal meteri tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang barusan dipelarnya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam proses pembelajaran siswa harus mencari

tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran terbut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan disekolah tersebut.

Dalam dunia pembelajaran pendidikan ini merupakan tempat untuk mengetahui sesuatu yang tidak diketahui oleh seseorang dalam memahami untuk menemukan diri sendiri dan keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruman oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut. Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam mendapat nilai



yang terbaik dari orang lain melainkan kita didisni merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi tersebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam menghafal materi tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang harus dipelajarinya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas oleh dalam menguasai kelas menggunakan model pembelajaran yang bervariasi setiap kali melakukan pembelajaran dan tidak lain juga keberhasilan proses pembelajaran itu harus dimulai dari diri siswa itu sendiri apakah dia mampu dalam memahami serta mampu mendeskripsikan materi yang baru dipelajarinya tersebut atau tidak.

Supaya pembelajaran kita ini juga berhasil seorang guru harus menggunakan model pembelajaran yang kreatif yang dapat membantu siswa dalam belajar dalam semangat lagi dalam belajar dengan menggunakan model pembelajaran yang disenangi oleh siswa dan menyesuaikan kondisi dan memaksimalkan proses

pembelajaran tersebut dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran tersebut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan di sekolah tersebut.

Proses pembelajaran dalam kelas akan dilaksanakan oleh guru mata pelajaran dan sebelum pendidik masuk ke dalam kelas sudah harus mempersiapkan segala rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam kelas baik itu rencana pelaksanaan rencana pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnya akan digunakan saat melakukan pembelajaran di kelas. Karena baik buruknya pembelajaran di kelas tergantung dari pendidik yang melangsungkan proses pembelajaran di dalam kelas. Suatu pembelajaran akan berhasil jika guru dan siswa mampu berkerjasama dalam proses pembelajaran tersebut serta siswa mempunyai niat dan motivasi yang sama dalam pembelajaran



sehingga proses pembelajaran tersebut berhasil secara maksimal dan sesuai dengan kompetensi inti yang telah ditentukan. Hasil belajar siswa ini salah satunya kemalasan siswa yang tidak mau mencari tahu sedangkan siswa yang mempunyai niat dalam belajar maka dia tidak akan merasa kesulitan dalam mencapai hasil belajarnya karena ketika ia berlatih lebih sungguh-sungguh dalam belajar maka hasil pun ia dapat sangat tidak mempengaruhi hasil belajarnya sedikit pun. Demikian juga sebaliknya kepada siswa yang malas mencari tahu apapun itu apalagi selama proses pembelajaran maka ia akan mendapatkan hasil belajar yang sepadan dengannya karena jika ia malas ketika proses pembelajaran maka itu akan mempengaruhi hasil belajarnya. Keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruskan oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut. Mendapat nilai yang terbaik dari

orang lain melainkan kita didisni merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi tersebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam menghafal materi tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang harus dipelajarnya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarnya pada saat itu sehingga proses pembelajaran tersebut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan di sekolah tersebut.



Untuk mengatasi siswa dalam menganalisis materi ekosistem tersebut, maka dalam permasalahan ini peneliti ingin melakukan pengembangan bahan ajar berupa modul. Modul pembelajaran ialah bahan ajar yang di susun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penulis ingin melakukan sebuah kegiatan penelitian yang berjudul “Pengembangan modul berbasis *problem based learning* pada materi ekosistem untuk meningkatkan literasi siswa kelas X SMA Negeri 1 Toma”

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *research and development* (R&D). Penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012:407). Penelitian ini disebut sebagai penelitian pengembangan karena penelitian ini menghasilkan sebuah produk yaitu modul pembelajaran biologi berbasis *prombelem based learning* untuk meningkatkan literasi siswa di kelas X SMA Negeri 1 Toma. Penelitian ini dibatasi sampai pada uji coba produk terbatas yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru yang yang

meliputi tahap analisis kebutuhan hingga pengujian produk dan menghasilkan produk yang layak dan valid untuk digunakan.

Pengembangan dilakukan dengan model 4-D merupakan model pengembangan dengan 4 langkah tahap menurut Thiagarajan, dkk (2011:1) tahap-tahap itu adalah, pendefinisian (*difine*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). untuk tahap penyebaran (*disseminate*) dilakukan pada skala kecil dalam bentuk seminar untuk mendapatkan masukan dan saran agar dapat diadopsi oleh para pengguna produk. Penyebaran produk dalam penelitian pengembangan modul berbasis *prombelem based learning* pada materi ekosistem untuk siswa kelas X SMA Negeri 1 Toma.

Dalam penelitian pengembangan dengan model 4-D, memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan model pengembangan lainnya, sehingga dapat digunakan dalam pengembangan modul berbasis *problem based learning*. Adapun kelebihan dari model 4-D ini antara lain:

- a. Tepat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran misalnya video pembelajaran, multimedia pembelajaran, atau modul, panduan



- untuk praktikan, bahkan untuk mengembangkan sistem pembelajaran.
- b. Langkah-langkah penelitian lebih lengkap dan sistematis.
 - c. Melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan revisi berdasarkan penilaian, saran dan masukan para ahli.

Dari hasil revisi modul berbasis *problem based learning* yang dilakukan oleh validator disempurnakan oleh peneliti dan kemudian dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan dengan menggunakan modul *problem based learning* pada materi ekosistem. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Toma.

Pemilihan subjek penelitian uji coba dilakukan secara *purposive sampling* yaitu suatu teknik pengambilan sampel yang sengaja dipilih oleh peneliti berdasarkan karakteristik tertentu yang diperlukan dalam penelitian pengembangan modul berbasis *problem based learning*.

Pada kegiatan pembelajaran berlangsung, pengamat melakukan pengamatan akan keterpakaian modul berbasis *problem based learning*, motivasi, aktifitas, dan hasil belajar siswa. Kegiatan pembelajaran yang diujicobakan ialah materi sistem ekskresi manusia, dan pengamat meminta agar guru dan siswa

mengisi angket yang telah disediakan peneliti.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Menurut Siyoto dan Sodik (2015:67-68) data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Data primer disebut juga sebagai data asli atau data baru yang memiliki sifat *up to date*. Data pertama berupa data dari hasil validasi lembar kerja siswa yang diberikan oleh validator, sedangkan data yang kedua diperoleh oleh pelaksanaan uji coba berupa angket respon dari guru dan siswa.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kegiatan awal pelaksanaan penelitian ini ialah tahap pendefinisian (*define*), tahap ini menentukan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Tahap ini terdapat tiga langkah yaitu analisis masalah, analisis kurikulum dan analisis kebutuhan siswa. Tahap yang kedua perancangan (*design*), pada tahap ini dilakukan pemilihan format dan perancangan awal pada modul dan yang terakhir tahap pengembangan (*develop*) pada tahap ini untuk menghasilkan modul berbasis *problem based learning* yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dalam bidangnya.



Berdasarkan saran-saran dari validator, peneliti jadikan sebagai dasar untuk merevisi media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan tujuan supaya media pembelajaran yang dihasilkan baik, valid dan layak untuk digunakan. Setelah direvisi, selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli dengan mengisi lembar uji validitas. Hasil validasi modul dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Validator Modul

Kriterial Penilaian	Jumlah Rata-Rata	Nilai validasi	Kategori
Syarat Didaktik	3,7	93,3%	Sangat Valid
Syarat Konstruksi	3,9	91,6%	Sangat Valid
Syarat Teknis	4	97,1%	Sangat Valid
Total Rata-Rata	3.8	94%	Sangat Valid

Sumber: Desain Peneliti 2025.

Dari tabel yang diatas terlihat bahwa hasil validasi modul yang dinilai oleh tiga orang validator dapat diketahui rata-rata hasil penilaian validitas secara umum adalah dikategorikan sangat valid. Dari ketiga aspek total validitas yang dinilai diketahui rata-rata syarat didaktik adalah syarat konstruksi dan syarat teknis. Dari hasil validasi keseluruhan menunjukan bahwa modul yang telah dikembangkan adalah sudah sangat valid. Hal ini berarti, bahwa modul yang telah dikembangkan sudah memiliki kualitas yang baik, dapat dipercaya dan valid serta dapat digunakan sebagai bahan ajar yang

baik dalam pembelajaran biologi untuk materi ekosistem.

Pada pelaksanaan uji coba penulis mendapatkan data dari pengamatan uji praktikalitas seperti respon siswa, respon guru, aktivitas siswa, motivasi siswa dan hasil belajar siswa. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil praktikalitas dan efektifitas modul yang dikembangkan, sehingga hasilnya dapat digeneralisasikan.

Untuk uji praktikalitas modul berbasis *problem based learning* di ketahui dari respon guru dan siswa. Kepraktisan modul yang dikembangkan peneliti dinilai oleh pengguna yaitu oleh guru dan siswa melalui lembar soal kerja siswa dan angket motivasi siswa. Bentuk uji praktikalitas modul diperoleh melalui lembar angket motivasi yang dinilai oleh 2 orang guru SMA Negeri 1 Toma dan hasil respon guru secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Respon Guru Terhadap Modul

Indikator Yang Dinilai	Skor Rata-Rata	Nilai Praktis	Kategori
Kemudahan penggunaan modul	3,5	87,5%	Sangat Praktis
Aspek efektivitas waktu penggunaan	3,5	87,5%	Sangat Praktis
Mudah diinterpretasikan	3,5	87,5%	Sangat Praktis
Aspek ekuivalensi	3,5	87,5%	Sangat Praktis
Total Rata-Rata	3,5	87,5%	Sangat Praktis

Sumber: Desain Peneliti 2025.

Dari data diatas didapatkan hasil respon guru terhadap terhadap modul



berbasis *problem based learning* dari empat indikator praktikalitas yang dinilai guru, menunjukkan hasil rata-rata penilai uji praktikalitas media pembelajaran adalah 3,5 dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil uji praktikalitas menunjukkan bahwa modul berbasis *problem based learning* sangat memudahkan serta sangat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dikelas.

Setelah uji praktikalitas oleh guru dilaksanakan, selanjutnya modul berbasis *problem based learning* akan dinilai melalui angket respon siswa. Praktikalitas media pembelajaran diperoleh melalui lembaran respon angket praktikalitas yang dinilai oleh satu kelas siswa kelas X SMA Negeri 1 Toma dengan jumlah siswa sebanyak sembilan belas orang. Hasil uji praktikalitas tersebut tersaji dalam tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas Modul

Indikator yang Dinilai	Skor Rata-Rata	Nilai Praktis	Kategori
Aspek kemudahan penggunaan modul	3,7	92,52%	Sangat Praktis
Aspek efektifitas waktu pembelajaran	3,2	100%	Sangat Praktis
Kemudahan menginterpretasikan	3,9	97,5%	Sangat Praktis
aspek ekuivalensi	3,5	97,2	Sangat Praktis
Total Rata-Rata	3,5	96,8%	Sangat Praktis

Sumber: Desain Peneliti 2025.

Dari tabel di atas, terlihat bahwa hasil uji praktikalitas dari 4 indikator praktikalitas melalui angket respon siswa, menunjukkan respon siswa terhadap modul yang digunakan saat uji coba media adalah positif, dengan rata-rata hasil penilaian dari 19 orang siswa adalah 3,5 dan memiliki kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang digunakan dapat mempermudah siswa dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas.

Motivasi siswa diukur menggunakan instrument angket motivasi siswa. Hasil pengukuran motivasi siswa pada kegiatan pembelajaran penggunaan modul berbasis *problem based learning* yang dilakukan pada siswa X SMA Negeri 1 Toma. Disajikan secara ringkas pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Motivasi Siswa

Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Nilai Motivasi	Kategori efektifitas
Minat/perhatian (<i>interest</i>)	3,5	87,2%	Sangat tinggi
Relevan (<i>relevance</i>)	3,4	87,5%	Sangat tinggi
Harapan/keyakinan (<i>expectancy</i>)	3,7	92%	Sangat tinggi
Kepuasan	3,4	87,6	Sangat tinggi
Total Rata-rata	3,5	88,5%	Sangat tinggi

Sumber: Desain Peneliti 2025.

Dari tabel di atas, hasil motivasi dari 19 orang siswa diatas dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan



menggunakan modul berbasis *problem based learning* yang peneliti dikembangkan. Skor Rata-rata keseluruhan aspek motivasi siswa adalah 3,5 dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan data motivasi siswa diatas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *problem based learning* dapat meningkatkan motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran sebagai bagian penting dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan penggunaan modul berbasis *problem based learning*, efektif digunakan sebagai bahan ajar dalam mata pembelajaran biologi khususnya materi ekosistem.

Literasi sains siswa diukur menggunakan instrument angket literasi sains. Hasil pengukuran literasi sains siswa pada kegiatan pembelajaran penggunaan modul berbasis *problem based learning* yang dilakukan pada siswa X SMA Negeri 1 Toma. Disajikan secara ringkas pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Literasi Sains

Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Nilai Motivasi	Kategori efektivitas
Sikap ilmiah rasa ingin tahu	3,5	87,6%	Sangat tinggi
Sikap ilmiah berpikir kritis	3,4	87,5%	Sangat tinggi
Sikap ilmiah tekun	3,6	91%	Sangat tinggi
Sikap ilmiah disiplin	3,5	87,75%	Sangat tinggi
Total Rata-rata	3,5	88,4%	Sangat tinggi

Sumber: Desain Peneliti 2024.

Dari tabel di atas, hasil literasi sains dari sembilan belas orang siswa diatas dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *problem based learning* yang peneliti dikembangkan. Skor Rata-rata keseluruhan aspek motivasi siswa adalah 3,5 dengan kategori sangat tinggi. Berdasarkan data motivasi siswa diatas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *problem based learning* dapat meningkatkan literasi sains. Hal ini menunjukkan penggunaan modul berbasis *problem based learning*, efektif digunakan sebagai bahan ajar dalam mata pembelajaran biologi khususnya materi ekosistem.

D. Pembahasan

Melalui penelitian ini maka dihasilkan modul berbasis *problem based learning* yang layak diuji dan dipakai. Modul berbasis *problem based learning* dengan materi ekosistem dinyatakan valid setelah melalui proses validitas oleh ke 3 validator pada aspek didaktik, konstruksi dan teknis. Dalam dunia pembelajaran pendidikan ini merupakan tempat untuk mengetahui sesuatu yang tidak diketahui oleh seseorang dalam memahami untuk menemukan diri sendiri dan keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam,



apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruskan oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut.

Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam mendapat nilai yang terbaik dari orang lain melainkan kita disini merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi tersebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam menghafal materi tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang harus dipelajarinya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas oleh dalam menguasai kelas menggunakan model

pembelajaran yang bervariasi setiap kali melakukan pembelajaran dan tidak lain juga keberhasilan proses pembelajaran itu harus dimulai dari diri siswa itu sendiri apakah dia mampu dalam memahami serta mampu mendeskripsikan materi yang baru dipelajarinya tersebut atau tidak.

Supaya pembelajaran kita ini juga berhasil seorang guru harus menggunakan model pembelajaran yang kreatif yang dapat membantu siswa dalam belajar dalam semangat lagi dalam belajar dengan menggunakan model pembelajaran yang disenangi oleh siswa dan menyesuaikan kondisi dan memaksimalkan proses pembelajaran tersebut dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran tersebut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan di sekolah tersebut.

Proses pembelajaran dalam kelas akan dilaksanakan oleh guru dan sebelum pendidik



masuk alam kelas sudah harus mempersiapkan segarala rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam kelas baiak itu rencana pelaksanaan rencana pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnnnya akan digunakan saat melakukan pembelajaran dikelas. Karana baik buruknya pembelajaran dikelas tergantung dari pendidik yang melangsungkan proses pembelajaran didalam kelas. Suatu pembelajaran akan berhasil jika guru dan siswa mampu berkerjasama dalam proses pembelajaran tersebut serta siswa mempunyai niat dan motivasi yang sama dalam pemebelajaran sehingga proses pemebelajaran tersebut berhasil secara maksimal dan sesuai dengan kompetensi inti yang telah ditentukan.

Hasil belajar siswa ini salah satunya kemalasan siswa yang tidak maun menceri tahu sedangkan siswa yang mempunyai niat dalam belajar maka dia tidak akan merasa kesulitan dalam mencepai hasil belajar nya karana ketika ia terlatih lebih sungguh-sungguh dalam belajar maka hasil pun ia ia dapatkan sangat mtidak mempengaruhi hasil belajarnya sedikit pun. Demikian juga sebaliknya kepada siswa yang malas mencari tahu apapun itu apalagi selama prose pembelajaran maka ia akan mendapatkan hasil belajar yang sepadan dengannya karena jika ia malasa ketika

proses pembelajaran maka itu akan mempengaruhi hasil belajarnya nanya. keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruman oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut. Mendapat nilai yang terbaik dari orang lain melainkann kita didisni merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi terebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam mengahafal meteri tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang barusan dipelarnya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas Dunia pendidikan



ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran terbut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan disekolah tersebut.

Dalam dunia pembelajaran pendidikan ini merupakan tempat untuk mengetahui sesuatu yang tidak diketahui oleh seseorang dalam memahami untuk menemukan diri sendiri dan keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diterunan oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi

tersebut. Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam mendapat nilai yang terbaik dari orang lain melainkan kita disini merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi tersebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam menghafal materi tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang barusan dipelajarinya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas oleh dalam menguasai kelas menggunakan model pembelajaran yang bervariasi setiap kali melakukan pembelajaran dan tidak lain juga keberhasilan proses pembelajaran itu harus dimulai dari diri siswa itu sendiri apakah dia mampu dalam memahami serta mampu mendeskripsikan materi yang baru dipelajarinya terbut atau tidak.

Supaya pembelajaran kita ini juga berhasil seorang guru harus menggunakan model pembelajaran yang kreatif yang dapat membantu siswa dalam belajar dalam semangat lagi dalam belajar dengan



menggunakan model pembelajaran yang disenangi oleh siswa dan menyesuaikan kondisi dan memaksimalkan proses pembelajaran tersebut dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran terbut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi memenuhi target yang sudah ditentukan disekolah tersebut.

Proses pembelajaran dalam kelas akan dilaksanakan oleh guru matepelajaran dan sebelum pendidik masuk alam kelas sudah harus mempersiapkan segarala rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam kelas baiak itu rencana pelaksanaan rencana pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnnnya akan digunakan saat melakukan pembelajaran dikelas. Karana baik buruknya pembelajaran dikelas tergantung dari pendidik yang melangsungkan proses pembelajaran didalam kelas. Suatu pembelajaran akan berhasil jika guru dan siswa mampu

berkerjasama dalam proses pembelajaran tersebut serta siswa mempunyai niat dan motivasi yang sama dalam pemebelajaan sehingga proses pemebelajaran tersebut berhasil secara maksimal dan sesuai dengan kompetensi inti yang telah ditentukan. Hasil belajar siswa ini salah satunya kemalasan siswa yang tidak maun menceri tahu sedangkan siswa yang mempunyai niat dalam belajar maka dia tidak akan merasa kesulitan dalam mencepai hasil belajar nya karana ketika ia terlatih lebih sungguh-sungguh dalam belajar maka hasil pun ia ia dapatkan sangat mtidak mempengaruhi hasil belajarnya sedikit pun. Demikian juga sebaliknya kepada siswa yang malas mencari tahu apapun itu apalagi selama prose pembelajaran maka ia akan mendapatkan hasil belajar yang sepadan dengannya karena jika ia malasa ketika proses pembelajaran maka itu akan mempengaruhi hasil belajarnya nanya. keberhasilan dalam dunia pendidikan ini ialah dipengaruhi oleh diri sendiri dalam, apakah kita mampu menjadi diri kita sendiri atau tidak maka dari itu perlu untuk memahami diri sendiri dalam dunia pendidikan karena kenyataan yang kita dapatkan nanti dalam proses pembelajaran ini sering kali tidak diteruman oleh otak kita sendiri dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain. Dan dalam proses pembelajaran ini yang terpenting ialah



memahami materi yang sedang kita pelajari bukan untuk dihafal materi tersebut. Mendapat nilai yang terbaik dari orang lain melainkann kita didisni merupakan menemukan sebagaimana ilmu kita sendiri dalam memahami materi terebut yang sedang kita pelajari banyak siswa tidak pandai dalam menghafal meteri tapi mereka mampu dalam memahami materi tersebut tanpa harus capek-capek dalam satu hari satu malam dalam menghafal materi yang barusan dipelarnya. Dan proses ini tidak boleh dipaksakan oleh setiap orang karena proses setiap orang berbeda-beda dalam mencapai sesuatu hal yang harus dicapainya secara maksimal dan dalam keberhasilan proses belajar mengajar juga sangat dipengaruhi dari sebagaimana kreativitas Dunia pendidikan ini tidak untuk berlomba-lomba siapa cepat dia dapat atau berlomba dalam. proses pembelajaran siswa harus mencari tahu yang harus dipelajarinya pada saat itu sehingga proses pembelajaran terbut berhasil dan dapat mencapai kompetensi dasar yang dicapai dan dalam proses pembelajaran ini juga dan peserta didik serta siswa juga harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang sudah ditentukan dalam setiap setiap sekolah. Dan mau tidak mau siswa harus belajar lebih semangat lagi dalam belajar demi

memenuhi target yang sudah ditentukan disekolah tersebut.

E. Penutup

Berdasarkan hasil pengembangan modul ekosistem berbasis *problem based learning* menunjukkan hasil yang sangat valid dengan menggunakan modul dan dikategorikan sangat efektif, dimana hasil motivasi sangat tinggi, dan uji pengamatan siswa dengan kategori efektif, serta hasil belajar siswa dalam ranah kognitif menunjukkan hasil yang baik dengan hasil validasi yang oleh validator dengan nilai rata-rata 3,8 dan nilai presentase 94% kategori sangat valid, respon guru terhadap modul berbasis *problem based learning* dengan nilai rata-rata 3,5 kategori sangat praktis, hasil uji praktikalitas oleh siswa dengan nilai-rata-rata 3,5 kategory sangat praktis, hasil pengamatan motivasi siswa dengan nilai rata-rata 3,5 kategori sangat tinggi dan ranah kognitif sebelum menggunakan modul berbasis *problem based learning* dengan nilai rata-rata 66,6/lulus sedangkan ranah kognitif menggunakan modul berbasis *problem based learning* dengan nilai rata-rata 87,7/lulus, demikian dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Dikatakan valid karena



bahan ajar ini telah dilaksanakan oleh divalidasi oleh tiga validator sehingga dapat digunakan oleh guru maupun siswa, dan saat diuji kepraktisan pada guru dan siswa bahan ajar ini mudah digunakan serta sangat efektif untuk memotivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang telah diuraikan sebelumnya, maka ada beberapa yang menjadi saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, dapat menggunakan modul ekosistem berbasis *problem based learning* ini dalam pembelajaran biologi.
2. Bagi guru mata pelajaran biologi dapat menggunakan bahan ajar modul ekosistem berbasis *problem based learning* ini untuk menunjang kegiatan pembelajaran khususnya di kelas X SMA Negeri 1 Toma.
3. Bagi sekolah SMA Negeri 1 Toma, dapat menggunakan modul ekosistem berbasis *problem based learning* ini untuk menambah wawasan pengetahuan dan pemahaman dalam pembuatan bahan ajar.
4. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dalam mengembangkan modul ekosistem berbasis *problem based learning* dan

dapat digunakan pada mata pelajaran yang lainnya.

5. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan memperluas wawasan dalam penyusunan karya ilmiah mengenai materi ekosistem.
6. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat menjadi sumber informasi kepada peneliti berikutnya dalam melakukan penelitian yang sama dengan cakupan yang lebih luas.

F. Daftar Pustaka

- Amir, Winna, Pristi, Suhendo, Lukitoyo, Najuah. 2020. *Modul elektronik: prosedur penyusunan dan aplikasinya..* Yogyakarta. Yayasan Kita Menulis.
- Harefa, D. (2025). Fisika Di Dunia Nyata : Evaluasi Pendidikan IPA Yang Tak Sekadar Hitungan Dan Rumus. CV Lutfi Gilang
- Harefa, D. (2025). Getting To Know Yahowu And Ya'ahowu Warm Greetings From The Nias Community. *KOHESI : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 5(2), 15-27. <https://doi.org/10.57094/Kohesi.V5i2.2559>
- Harefa, D. (2025). Filsafat Pendidikan Nasional Sebagai Budaya Kearifan Lokal Nias. CV Lutfi Gilang
- Harefa, D. (2025). Globalizing Hombo Batu The Role Of English In Promoting Nias Local Wisdom On The International Stage. *Research On*



- English Language Education*, 7(1), 74-91.
<https://doi.org/10.57094/Relation.V7i1.2638>
- Harefa, D. (2025). Hombo Batu A Traditional Art That Can Be Explained With The Laws Of Physics. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 4(1), 264-276.
<https://doi.org/10.57094/Faguru.V4i1.2459>
- Harefa, D. (2025). Hombo Batu The Tradition Of South Nias That Teaches Courage And Cooperation. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 4(1), 75-84.
<https://doi.org/10.57094/Faguru.V4i1.2454>
- Harefa, D. (2025). Implementation Of Pancasila Character Education In Hombo Batu In South Nias. *CIVIC SOCIETY RESEARCH And EDUCATION: Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*. 6(1), 1-13,
<https://doi.org/10.57094/Jpkn.V6i1.2566>
- Harefa, D. (2025). Innovation In Social Science Learning Based On Local Wisdom: Hombo Batu As A Cultural Education Media In South Nias. *Curve Elasticity: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 6(1), 15-27.
<https://doi.org/10.57094/Jpe.V6i1.2555>
- Harefa, D. (2025). Integrating Character Education Into Science Learning To Improve Academic Achievement At Sma Teluk Dalam. *Tunas : Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 1-13.
<https://doi.org/10.57094/Tunas.V6i1.2909>
- Harefa, D. (2025). Kearifan Lokal Nias Dalam Pembelajaran IPA. CV Jejak (Jejak Publisher)
- Harefa, D. (2025). Mathematics As A Philosophical Foundation In Hombo Batu: Exploring Nias' Local Wisdom Through The Perspective Of Mathematics. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 13-26.
<https://doi.org/10.57094/Afore.V4i1.2557>
- Harefa, D. (2025). Ruang Lingkup Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Dasar. CV Jejak (Jejak Publisher)
- Harefa, D. (2025). The Application Of Hombo Batu Local Wisdom-Based Learning In Enhancing Student Discipline And Cooperation In The Nias Islands. *Ndrumi : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora*, 8(1), 14-27.
<https://doi.org/10.57094/Ndrumi.V8i1.2565>
- Harefa, D. (2025). The Influence Of Soil Texture Types On Land Resilience To Drought In South Nias. *Jurnal Sapta Agrica*, 4(1), 13-30.
<https://doi.org/10.57094/Jsa.V4i1.2585>
- Harefa, D. (2025). Transformasi Pendidikan IPA Fisika Di Era Industri 5.0 : Mempersiapkan Generasi Pintar Dan Berinovasi, CV Lutfi Gilang
- Harefa, D., I Made Sutajaya, I Wayan Suja, & Ida Bagus Made Astawa. (2024).



- Lowalangi Dalam Konsep Tri Hita Karana Dalam Kearifan Lokal NIAS. *Ndrumi : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora*, 7(2), 51-61. <https://doi.org/10.57094/Ndrumi.V7i2.2226>
- Harefa, D., I Made Sutajaya, I Wayan Suja, & Ida Bagus Made Astawa. (2024). Nilai Moral Tri Hita Karana Dalam Album “Keramat” Ciptaan H. Rhoma Irama. *Ndrumi : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora*, 7(2), 1-15. <https://doi.org/10.57094/Ndrumi.V7i2.2117>
- Karikasari, Darmawan, Cecep. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran Konsep & Apalikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidikan Disekolah Dan Masyarakat Edisi Pertama*. Jakarta : Kencana.
- Oktariani. 2020. *Pengembangan Teknologi Pendidikan Ipa Berbasis Multimedia Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa*. Gorontalo : CV. Cahaya Arsh Publisher & Printing.
- Setiawati, Suardi. 2021. *Belajar dan Pembelajaran Abad 2* : Yogyakarta : Deepulish.
- Setyo, Arif, Yuli, Prihandini, Wahyu, Peni. 2014. *Prosedur Rancangan Percobaan Untuk Bidang Perternakan* : Jakarta :UI Pulishhing Anggota IKAPI & APPTI.
- Sugiyono, Mulyasa, E. 2012. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suzana, Nur, Lazimatul Hilma. 2021. *Pengembangan Teknologi Pendidikan Ipa Berbasis Multimedia Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa*. Gorontalo : CV. Cahaya Arsh Publisher & Printing.
- Telaumbanu, T., Murnihati Sarumaha, Kaminudin Telaumbanua, Baziduhu Laia, Fatolosa Hulu, Harefa, D., & Anita Zagoto. (2025). Transformasi Botol Plastik Aqua Menjadi Tempat Sampah Ramah Lingkungan Berbasis Kearifan Lokal Desa Bawolowalangi. *Haga : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 1-14. <https://doi.org/10.57094/Haga.V4i1.2779>
- Toni Hidayat, Amaano Fau, & Darmawan Harefa. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Index Card Match Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Terpadu. *TUNAS : Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1), 61 - 72. <https://doi.org/10.57094/Tunas.V4i1.885>

