

Penerapan E-Modul Biologi Berbasis PBL Materi Jaringan Tumbuhan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI

Nathania D. M. Wuisan¹, Ferny M. Tumbel², Danny Posumah³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

E-mail: nathaniaw489@gmail.com

Article History:

Received: 12 November 2024

Revised: 30 November 2024

Accepted: 02 Desember 2024

Keywords: *E-modul, Biologi, Problem Based Learning, Hasil Belajar, Jaringan Tumbuhan*

Abstract: *Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 2 Tareran didapati bahwa kurangnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMA Negeri 2 Tareran dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang. Hasil penelitian siklus I menunjukkan bahwa terdapat 5 siswa yang tuntas dengan persentase 25% sedangkan 15 siswa lainnya dinyatakan tidak tuntas dengan persentase 75%. Dan pada saat pelaksanaan pembelajaran kegiatan siklus II terdapat 17 siswa yang tuntas dengan persentase 85% sedangkan 3 siswa lainnya dinyatakan tidak tuntas dengan persentase 3,58%. Sehingga terjadi peningkatan ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 50% Kesimpulan dalam penelitian ini membuktikan bahwa penerapan e-modul berbasis problem-based learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 2 Tareran.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan unsur dasar terpenting dalam meningkatkan mutu hidup suatu bangsa. Proses pendidikan akan memperluas dan meningkatkan kemampuan kognitif seseorang (Anngreni & Agustika, 2022). Pendidikan menjadi tolok ukur kualitas sumber daya manusia. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan merupakan usaha yang terencana dan sistematis untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, sehingga peserta didik dapat mengembangkan potensi dan karakternya secara positif (Annisa, 2022). Pendidikan dapat menumbuhkan kapasitas intelektual dan emosional yang dapat mengembangkan individu (Arikunto, 2018). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pendidikan memegang peranan penting dalam menumbuhkan sumber daya manusia yang berkualitas (Agus, 2019). Dalam era revolusi industri saat ini, kemajuan teknologi yang pesat berdampak signifikan terhadap dunia pendidikan. Teknologi menjadi katalisator yang signifikan bagi kemajuan pendidikan. Teknologi dapat menjadi solusi atas tantangan pendidikan, sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan (Ayu, 2020; Pratama, 2017). Pesatnya kemajuan teknologi telah menyebabkan media cetak mulai terabaikan dan digantikan oleh teknologi komputer dalam proses pendidikan (Chairunisa et al., 2022). Hal ini dibuktikan dengan hadirnya sumber belajar digital, seperti E-book. Pesatnya

kemajuan teknologi dapat membantu para pendidik dalam meningkatkan inovasi mereka dalam pembuatan materi pendidikan (Daming & Saman, 2022). Meskipun demikian, masalah yang umum terjadi saat ini adalah banyak pendidik yang masih menggunakan materi pengajaran tradisional, tetapi siswa tidak memiliki sumber belajar praktis yang memungkinkan pembelajaran di setiap waktu dan tempat (Fausih & Danang, 2015).

Pembelajaran biologi dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan bahan ajar yang sesuai, yang dapat berdampak positif pada motivasi dan hasil belajar siswa. Modul adalah bahan ajar yang efektif untuk pembelajaran (Sudjana, 2019). Modul adalah bahan ajar yang disusun secara metodelis menurut kurikulum tertentu, yang terdiri dari kumpulan pengalaman atau kegiatan belajar yang memfasilitasi proses pendidikan, dan terstruktur untuk memungkinkan siswa secara mandiri mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan (Ibrahim et al., 2023). Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, modul telah berkembang, yaitu menjadi modul elektronik (E-Modul) (Irnaningtyas, 2018). E-modul adalah modul yang dibuat dengan perangkat lunak yang dapat diakses pada perangkat elektronik (Suhendar & Ekayanti, 2018). E-modul dalam format .epub dapat mencakup film dan pertanyaan penilaian interaktif. Film-film dalam e-modul mudah diakses oleh pengguna dengan cara yang praktis. Manfaat tambahan adalah disertakannya pertanyaan evaluasi yang dapat dijawab langsung oleh pengguna dengan memilih dari opsi yang tersedia, dan menerima konfirmasi segera atas kebenaran atau ketidaktepatan jawaban yang dipilihnya (Jember, 2020). Modul pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan prestasi akademik siswa, khususnya dalam bidang biologi (Yenti, 2021). Motivasi belajar mengacu pada keinginan atau dorongan intrinsik individu untuk meningkatkan perilaku melalui serangkaian pengalaman dalam proses pendidikan untuk mencapai penguasaan tujuan pembelajaran (Masrinah et al., 2019). Motivasi dalam belajar dapat secara efektif memandu kegiatan pendidikan dan menumbuhkan penguatan positif, sehingga meningkatkan kegembiraan siswa untuk bertahan dalam studinya (Winarsih, 2019; Sanjaya, 2018; Kompri, 2018). Capaian belajar mengacu pada modifikasi perilaku siswa di seluruh dimensi kognitif, emosional, dan psikomotorik setelah instruksi (No. et al., 2021). Pergeseran perilaku tersebut berkaitan dengan skenario di mana siswa memahami materi pelajaran dan memenuhi persyaratan kompetensi yang berlaku serta kriteria penyelesaian minimal (KKM) (Pramana dkk., 2020).

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 03 April 2024 di SMA Negeri 2 Tareran di temukan suatu permasalahan yaitu guru disekolah masih menggunakan bahan ajar konvensional dan tidak memanfaatkan teknologi yang ada, siswa mengalami kendala karena masih banyak guru yang menggunakan bahan ajar konvensional. Kurangnya bahan ajar berbasis digital, seperti E-Modul, membuat siswa belum dapat memanfaatkan materi pembelajaran secara praktis dan di mana saja sesuai kebutuhan mereka. Maka peneliti ingin menerapkan pembelajaran secara lebih modern untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dengan menggunakan teknologi yang awalnya menggunakan bahan ajar konvensional atau modul biasa (modul cetak) kemudian peneliti akan menerapkan pembelajaran menggunakan Elektronik Modul (E-Modul). Dalam penggunaan e-modul ada beberapa dampak positif bagi siswa karna memungkinkan akses fleksibel ke materi pembelajaran, selain itu mendukung pembelajaran mandiri. dan memungkinkan adaptasi dengan gaya belajar individual karena e-modul bisa membuat siswa belajar dimana saja dan kapan saja.

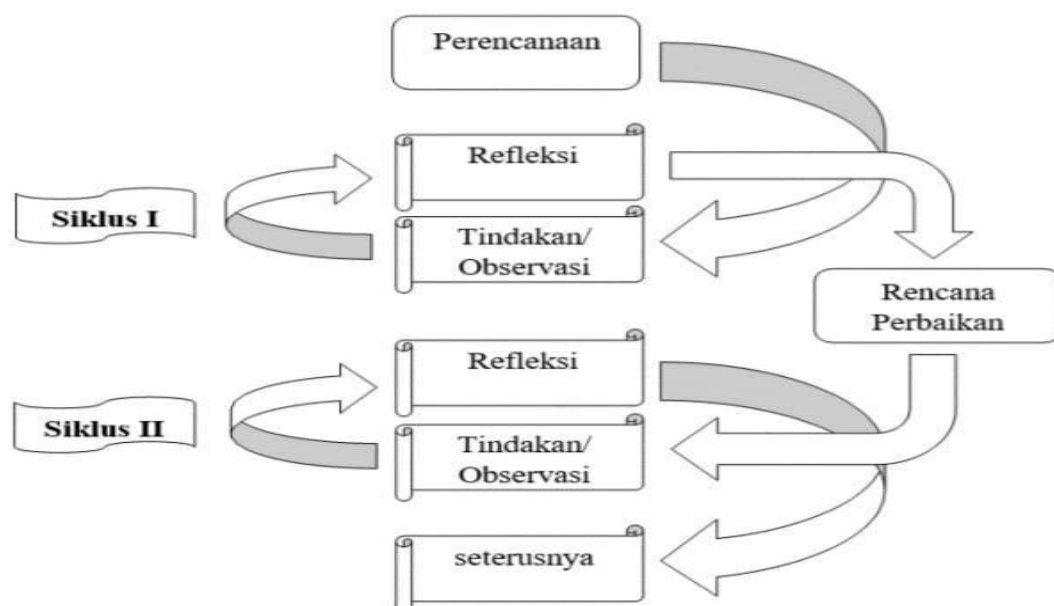
Hasil belajar biologi siswa kelas XI menurut guru mata pelajaran biologi yang ada di SMA Negeri 2 Tareran, rata-rata nilai siswa memenuhi KKM. Namun ada beberapa siswa yang nilainya hanya 75 atau di bawah KKM. Memang sebagian besar siswa menunjukkan pemahaman yang cukup baik mengenai pembelajaran biologi tapi masih ada yang kurang memahami materi pembelajaran biologi khususnya materi jaringan tumbuhan karena kurangnya inovasi di dalam

pembelajaran. Dalam penggunaan bahan ajar konvensional/modul cetak siswa masih memiliki kesulitan dalam memahami konsep dasar biologi, ada juga beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam mengingat informasi penting yang ada di dalam materi sistem jaringan dan ada juga beberapa siswa yang kurang terampil dalam menerapkan pengetahuan biologi mereka dalam konteks situasi kehidupan nyata. Dengan bantuan E-Modul diharapkan siswa bisa memahami dengan lebih baik pembelajaran biologi khususnya materi jaringan tumbuhan agar bisa meningkatkan lagi hasil belajar siswa, dengan adanya E-Modul juga siswa yang sebelumnya mempunyai nilai di bawah KKM Dapat mengakses materi pelajaran biologi fleksibel dan dapat mempelajarinya sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing sehingga motivasi belajar siswa yang sebelumnya rendah dapat meningkat karena adanya media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024 dan subjek penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 2 Tareran, Kabupaten Minahasa Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Desain atau model penelitian tindakan kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model Kemmis dan Taggart. Model ini didasarkan pada tindakan yang terdiri dari empat komponen pokok langkah, yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi

Siklus yang dilaksanakan dalam penelitian ini akan menjadi fase-fase dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini, dengan kesimpulan dari setiap siklus ditandai dengan tercapainya tujuan yang diharapkan. Data akan dikumpulkan dari siswa kelas XI MIPA untuk menjawab pertanyaan penelitian selama fase pelaksanaan. Penelitian tindakan kelas ini disusun untuk mencakup beberapa siklus. Pelaksanaan penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir berikut:



Gambar 1. Siklus Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes, yang digunakan adalah berupa lembar observasi siswa dan angket motivasi serta panduan penilaiannya.

Sedangkan instrumen pengumpulan data dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini adalah instrumen lembar observasi, lembar kuesioner/angket, catatan lapangan, dan tes.

Penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif untuk menilai peningkatan hasil belajar yang dicapai oleh siswa pada akhir setiap siklus. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar siswa yang dihasilkan dari pemberian penilaian pada akhir setiap siklus pembelajaran. Berdasarkan pemeriksaan hasil belajar siswa, peneliti menyimpulkan bahwa siklus dalam penelitian tindakan kelas berakhir ketika hasil target siklus II tercapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2024 di SMA Negeri 2 Tareran. Penelitian ini dilaksanakan dikelas XI MIPA dengan jumlah peserta didik 20 orang. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 2 siklus. Setiap siklusnya terdiri atas perencanaan, observasi, pelaksanaan dan refleksi. Proses pembelajaran yang dilaksanakan di dalam ruangan kelas dengan menerapkan penggunaan e-modul ajar biologi berbasis PBL pada materi jaringan tumbuhan untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Tareran.

Siklus pertama dimulai dari tahapan perencanaan, yang dimana dalam proses ini perlu adanya persiapan yang harus di rencanakan terlebih dahulu mengenai: alokasi waktu yang akan digunakan yakni 3 x 45 menit, merencanakan kegiatan pembelajaran berupa penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk materi jaringan tumbuhan, media pembelajaran yang akan digunakan termasuk buku cetak serta media pembelajaran lainnya. Mempersiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kemudian mempersiapkan soal tes siklus I yang akan dikerjakan oleh peserta didik sebagai evaluasi pembelajaran. Kemudian dilaksanakan tahap pelaksanaan pembelajaran pada jumat 30-31 Mei 2024. Pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan RPP yang telah di susun yaitu dengan menerapkan penggunaan e-modul biologi berbasis PBL.

Hasil penelitian siklus I ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Belajar Peserta Didik Siklus I

No	Keterangan	Jumlah
1	Total peserta didik	20
2	Skor total yang diperoleh peserta didik	920
3	Rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik	46
4	Nilai tertinggi yang diperoleh peserta didik	80
5	Nilai terendah yang diperoleh peserta didik	20
6	Peserta didik yang memperoleh nilai ≥ 75	5 (25%)
7	Peserta didik yang memperoleh nilai < 75	15 (75%)

Berdasarkan Tabel 1 di atas, rumus yang digunakan dalam menghitung persentase pencapaian ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal pada pelaksanaan siklus I yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{5}{20} \times 100\%$$

$$P = 25\%$$

Keterangan :

P = Hasil belajar/ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal

F = Jumlah peserta didik yang belajar tuntas KKM secara individu

N = Jumlah peserta didik secara keseluruhan

Berdasarkan hasil pelaksanaan tindakan siklus I didapati bahwa dari 20 jumlah keseluruhan yang mengikuti evaluasi pembelajaran akhir siklus I, yang memperoleh nilai tuntas hanya 5 peserta didik dengan standar KKM 75, sedangkan 15 peserta didik lainnya belum mencapai ketuntasan hasil belajar. Sehingga persentase hasil belajar peserta didik secara klasikal pada pelaksanaan kegiatan siklus I sebesar 25% dengan nilai rata-rata 46. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil tindakan penelitian siklus I belum memuaskan bahkan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilanjutkan ke tahap selanjutnya melalui pelaksanaan kegiatan pembelajaran siklus II.

Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran, proses pembelajaran yang masih terlihat canggung dikarenakan kebanyakan peserta didik masih bingung dan menutup diri untuk menyampaikan pendapatnya dalam kegiatan pembelajaran maupun diskusi kelompok melalui penggunaan e-modul biologi berbasis PBL ditambah lagi peserta didik masih berusaha untuk menyesuaikan diri dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan.

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilaksanakan pada siklus I maka dapat dilihat bahwa hasil belajar peserta didik dari 20 jumlah keseluruhan hanya 5 peserta didik yang memperoleh nilai lebih dari 75 sedangkan 15 peserta didik lainnya memperoleh nilai yang kurang dari 75 sehingga ketuntasan peserta didik secara klasikal yaitu 25%. Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan pembelajaran melalui penerapan e-modul biologi berbasis PBL untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada siklus I ini belum berhasil. Hal tersebut terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor yang ditemukan pada saat pelaksanaan proses pembelajaran siklus I diantaranya kurangnya antusiasme peserta didik dalam proses diskusi selama pembelajaran, suasana kelas yang masih kaku yang menyebabkan pembelajaran kurang efektif, ditambah lagi peserta didik belum terbiasa dengan penggunaan e-modul pembelajaran.

Oleh karena itu peneliti bersama dengan guru biologi memutuskan untuk melanjutkan penelitian ini ke siklus berikutnya yaitu siklus II dengan tujuan untuk memperbaiki dan memperlengkapi segala kekurangan yang terdapat pada siklus I sehingga diperoleh hasil belajar yang maksimal melalui ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal.

Hasil belajar klasikal peserta didik pada siklus I belum memuaskan maka dilaksanakan penelitian siklus II. Pelaksanaan siklus II ini sama halnya seperti pelaksanaan pada siklus I yang dimana dimulai dari tahap perencanaan kegiatan, pengamatan (observasi), pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan refleksi.

Pada tahapan perencanaan di siklus II ini perlu adanya perencanaan karena pada pelaksanaan siklus I peserta didik yang belum mencapai ketuntasan hasil belajar baik secara individu maupun secara klasikal. Pada kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul biologi berbasis PBL. Sebelum proses pembelajaran dimulai, sama halnya seperti siklus I, peneliti terlebih dahulu harus mempersiapkan RPP, LKPD, media pembelajaran dan bahan evaluasi berupa soal tes yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik serta lembar observasi yang akan diisi oleh observer.

Peneliti juga mengadakan perbaikan dalam rencana proses pembelajaran berdasarkan pelaksanaan kegiatan siklus I agar pelaksanaan tindakan pada siklus II ini dapat memperoleh hasil yang memuaskan. Pada siklus II ini peneliti mengupayakan agar semua peserta didik akan terlihat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Rencana pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti selalu memberikan dorongan dan motivasi peserta didik dengan memberikan semangat dan apresiasi kepada setiap peserta didik memiliki antusiasme yang tinggi dalam mengikuti kegiatan

pembelajaran.

Penelitian pada siklus II dilaksanakan pada hari senin dan selasa, 03-04 Juni 2024 di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Tareran. Pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan RPP yang telah di susun yaitu dengan menerapkan penggunaan e-modul biologi berbasis PBL.

Hasil penelitian siklus II ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Belajar Peserta Didik Siklus II

No	Keterangan	Jumlah
1	Total peserta didik	20
2	Skor total yang diperoleh peserta didik	1732
3	Rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik	86,6
4	Nilai tertinggi yang diperoleh peserta didik	100
5	Nilai terendah yang diperoleh peserta didik	70
6	Peserta didik yang memperoleh nilai ≥ 75	17 (85%)
7	Peserta didik yang memperoleh nilai < 75	3 (15%)

Berdasarkan hasil analisis di atas, rumus yang digunakan dalam menghitung persentase pencapaian ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal pada pelaksanaan siklus II sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{17}{20} \times 100\%$$

$$P = 85\%$$

Keterangan:

P = Hasil belajar/ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal

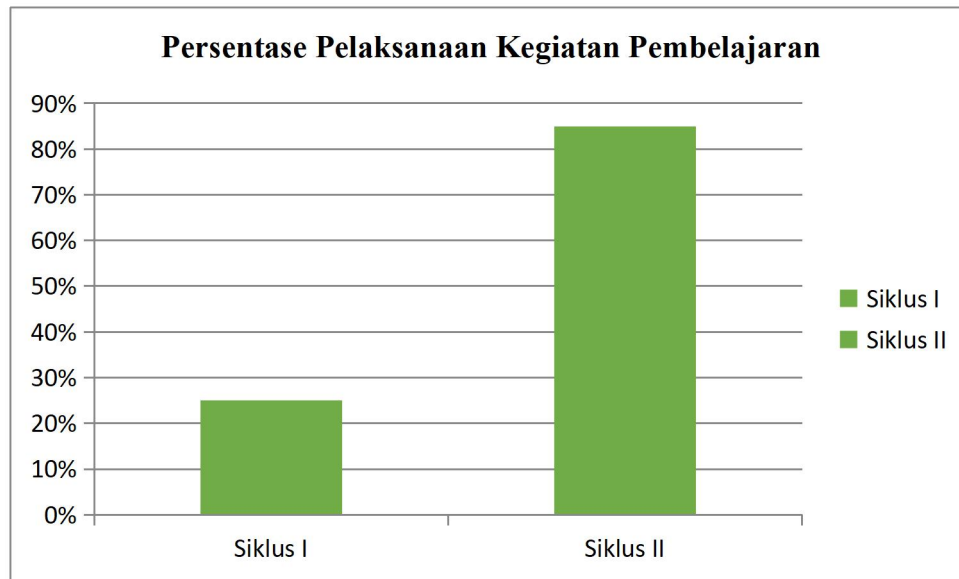
F = Jumlah peserta didik yang belajar tuntas KKM secara individu

N = Jumlah peserta didik secara keseluruhan

Hasil pelaksanaan tindakan siklus II didapati bahwa dari 20 jumlah keseluruhan peserta didik yang mengikuti tes akhir pelaksanaan siklus II didapati bahwa, 17 peserta didik mendapatkan nilai di atas KKM yakni 75 sedangkan 3 peserta didik lainnya mendapat nilai di bawah KKM dan akan diadakan perbaikan dengan melaksanakan kegiatan remedial. Sehingga ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal tang awalnya 25% menjadi 85% yang berarti pada siklus II ini peserta didik telah mencapai ketuntasan hasil belajar secara klasikal yaitu 85. Oleh karena itu peneliti tidak lagi meneruskan penelitian ke siklus berikutnya. Dengan hasil persentase pencapaian klasikal dari siklus I ke siklus II mengalami peningkatan sebesar 60%. Peningkatan persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel.3 berikut ini:

Tabel 3. Persentase Peningkatan Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Siklus	Persentase Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran	Keterangan
Siklus I	25%	5 peserta didik tuntas, 15 peserta didik tidak tuntas
Siklus II	85%	17 peserta didik tuntas, 3 peserta didik tidak tuntas
Peningkatan	60%	



Gambar 2. Grafik peningkatan hasil belajar

Hasil observasi pada siklus II menunjukkan bahwa peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul ajar biologi berbasis PBL dan kegiatan diskusi selama proses pembelajaran, di samping itu juga peserta didik sudah semakin berani untuk menyampaikan pendapat, semangat dan bekerja sama serta sangat antusias dalam proses pemecahan masalah melalui tugas yang diberikan.

Berdasarkan hasil refleksi siklus II dapat disimpulkan bahwa hasil pelaksanaan kegiatan siklus II lebih unggul jika dibandingkan dengan siklus I. Hal tersebut terjadi karena peserta didik lebih aktif, bersemangat, mampu memecahkan dan menemukan sendiri solusi dari sebuah permasalahan penerapan e-modul ajar biologi berbasis PBL, di samping itu juga peserta didik sudah mulai terbiasa dengan penggunaan e-modul ajar. Peserta didik juga mampu berpikir secara kritis selama mengikuti kegiatan pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah. Ditambah lagi peserta didik juga sudah memiliki kesiapan yang lebih matang sebelum mengikuti proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada siklus II dan hasil belajar peserta didik secara klasikal mencapai ketuntasan sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga pada tahap refleksi ini peneliti bersama dengan observer yaitu guru biologi memutuskan untuk tidak melanjutkan penelitian ini ke siklus berikutnya karena hasil belajar peserta didik sudah sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tareran, subjek yang digunakan dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas XI MIPA yang berjumlah 20 orang, terdiri dari 6 laki-laki dan 14 perempuan. Penelitian ini menggunakan penerapan e-modul biologi berbasis PBL pada materi jaringan tumbuhan.

Sebelum melaksanakan pembelajaran, terlebih dahulu disusun rencana pelaksanaan pembelajaran sebagai skenario pembelajaran yang disusun berupa langkah-langkah yang akan dilakukan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan penggunaan e-modul ajar biologi berbasis PBL. Selanjutnya peneliti menyiapkan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan menyusun lembar observasi aktivitas guru maupun siswa, serta untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi jaringan tumbuhan serta juga peneliti menyiapkan soal tes yang harus dikerjakan secara individu oleh siswa. Kriteria yang peneliti gunakan pada saat penelitian dengan

menerapkan penggunaan e-modul ajar biologi berbasis PBL adalah jika persentase klasikal mencapai 80% atau lebih, maka penelitian tersebut dapat dikatakan berhasil.

Hasil belajar siswa pada siklus I diperoleh bahwa hanya 5 siswa dari total 20 siswa yang berhasil mencapai KKM (kriteria ketuntasan minimal), dengan nilai rata-rata adalah 46. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: peserta didik belum terbiasa dengan model pembelajaran yang diterapkan, sebagian besar peserta didik masih bingung dengan aturan berdiskusi, terdapat beberapa peserta didik yang kurang aktif dalam diskusi kelompok, peserta didik malu untuk bertanya pada saat sesi tanya jawab maupun menyampaikan pendapat. Sedangkan pada pelaksanaan evaluasi pembelajaran siklus II terjadi peningkatan yang signifikan, yaitu sebanyak 17 siswa berhasil mencapai KKM, sedangkan 3 siswa lainnya dinyatakan tidak tuntas dan diadakan kegiatan remedial. Meskipun ada 3 siswa yang belum mencapai KKM pada posttest siklus II namun nilai rata-rata secara keseluruhan meningkat menjadi 86,6. Hasil belajar mengalami peningkatan secara signifikan dikarenakan peneliti memberikan motivasi kepada peserta didik agar mengikuti dan berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sehingga pada saat pelaksanaan pembelajaran siklus II peserta didik sudah memiliki kesiapan untuk belajar yang matang, aktif bertanya maupun menyampaikan pendapat, semangat dalam kegiatan diskusi, menjalin kerja sama yang baik dengan rekan kelompok serta antusias dalam mengerjakan tugas yang diberikan. Hal menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan e-modul ajar biologi berbasis PBL berhasil dengan baik sebab persentase ketuntasan klasikal telah melebihi target yang telah ditetapkan peneliti.

Selama proses pembelajaran dengan menggunakan e-modul ajar biologi berbasis PBL, dilakukan pengamatan terhadap aktivitas belajar siswa. Hasil observasi siswa siklus I menunjukkan bahwa skor yang dicapai sebesar 350 dengan persentase 35% yang apabila dikonversikan ke dalam keaktifan siswa termasuk dalam kategori sangat kurang. Selanjutnya pada pelaksanaan pembelajaran siklus II mengalami peningkatan dengan skor yang dicapai sebesar 625 dengan persentase 62,5% yang termasuk dalam kategori cukup. Hasil ini mencerminkan tingkat partisipasi dan keterlibatan siswa yang tinggi dalam kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan cara berpikir kritis siswa dalam memecahkan suatu masalah. Dalam konteks ini, pembelajaran tidak hanya berfokus pada pemberian informasi kepada siswa, tetapi juga melibatkan mereka secara aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan e-modul ajar biologi berbasis PBL menekankan pada keaktifan siswa, inovasi, kreativitas, efektivitas, dan cara berpikir kritis siswa dalam kegiatan pembelajaran, dan hasil observasi menunjukkan bahwa hal ini telah berhasil diimplementasikan. Hal ini terjadi karena siswa belajar melalui pengalamannya sendiri, sehingga siswa menjadi lebih memahami masalah yang diberikan dan menjadi lebih aktif untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri (Rumawir, et al 2024).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-modul ajar biologi berbasis PBL siswa turut aktif dan antusias mengikuti arahan yang diberikan oleh peneliti, di samping itu siswa juga menjadi lebih sering mengajukan pertanyaan.

Secara keseluruhan, hasil observasi aktivitas belajar siswa menunjukkan bahwa penggunaan e-modul ajar biologi berbasis PBL telah berhasil diimplementasikan dengan baik. Dengan melibatkan siswa secara aktif, pembelajaran tidak hanya menjadi lebih efektif tetapi juga lebih menarik. Observasi ini memberikan landasan untuk terus mengembangkan dan memperbaiki metode pembelajaran agar dapat lebih memenuhi kebutuhan dan perkembangan siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Inayah, dan Arsih (2024) bahwa pembelajaran yang menerapkan penggunaan e-modul dapat meningkatkan hasil belajar dan

.....

keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran karena siswa akan bekerja secara mandiri untuk menemukan solusi dari permasalahan dan dikaitkan dengan situasi nyata.

Berdasarkan data hasil penelitian di atas diketahui bahwa terjadi peningkatan pada hasil belajar siswa pada materi jaringan tumbuhan. Dimana, pengalaman tersebut memungkinkan siswa menjadi lebih memahami masalah yang dipelajarinya sehingga hasil belajar siswa meningkat (Agusdianita, et al 2023).

Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yaitu penelitian yang dilaksanakan oleh Piantari dan Munandar (2024) dengan judul penelitian “e-modul berbasis model pembelajaran problem-based learning untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik”. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik mencapai nilai rata-rata N-gain sebesar 0,64 yang masuk dalam kategori cukup efektif serta 86,08% respons peserta didik menunjukkan respons positif terhadap penggunaan e-modul berbasis PBL dalam pembelajaran. Sehingga disimpulkan bahwa e-modul berbasis PBL efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Mahyuni (2024) melakukan penelitian dengan judul “Implementasi E-Modul Biologi Berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 3 Langsa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes sebesar 3,44, sedangkan nilai rata-rata postes sebesar 78,08. Kriteria siswa yang ditentukan dengan persentase N-gain klasikal menunjukkan peningkatan sebesar 66%, sehingga tergolong peningkatan sedang, dengan efektivitas tergolong cukup. Uraian di atas menunjukkan bahwa ketuntasan belajar klasikal pada siklus II mencapai 85%, sehingga tergolong sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada Siklus II telah memenuhi kriteria yang ditetapkan yaitu ketuntasan 80%. Lebih dari 80% siswa telah berhasil mencapai nilai KKM yang ditetapkan oleh sekolah. Peningkatan hasil belajar siswa tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dinilai cukup dan berakhir pada siklus II.

KESIMPULAN

Penerapan e-modul biologi berbasis problem-based learning (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi jaringan tumbuhan kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Tareran. Pembelajaran Biologi dengan menggunakan e-modul ajar biologi berbasis PBL terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa sehingga disarankan agar sekolah khususnya guru untuk dapat menggunakannya sesuai dengan situasi dan kondisi sekolah sebagai sumber belajar selain buku cetak.

DAFTAR REFERENSI

- Agus, P., Praditya, D., Sudarma, I. K., dan Pudjawan, K. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Dengan Evaluasi *Instructional Game* Matematika Siswa Kelas VII SMPL-B Negeri 1 Buleleng. 6, 66–76.
- Agusdianita, N., Supriatna, I., dan Yusnia, Y. (2023). Model Pembelajaran *Problem Based-Learning* (PBL) Berbasis Etnomatematika dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 6, No. 3).
- Anggreni, N. N. D., dan Agustika, G. N. S. (2022). Pengembangan *E-modul* Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pecahan Kelas IV di SD No. 2 Sembung. *Journal on Teacher Education*, 2(3), 35–43.
- Annisa, D. (2022). Jurnal Pendidikan dan Konseling. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(1980),
-

1349–1358.

- Arikunto, S dkk. (2018). *Prosedur Penelitian suatu Tindakan Praktik*. Jakarta: Rineq Cipta
- Ayu, I. G., Manik, A., dan Simamora, A. H. (2020). Pengembangan Pembelajaran Blended Pada Mata Kuliah Ahara Yoga Semester II di IHDN Denpasar. 8, 1–15.
- Chairunisa, E. D., Zamhari, A., Studi, P., Sejarah, P., dan Sejarah, P. (2022). *Development Emodul of History Learning Strategy to Improve Student Digital Literacy*. 11(1), 84–96.
- Daming, A. S., dan Saman. (2022). Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Guna Meningkatkan Kemampuan Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *JOTE: Journal On Teacher Education*, 3(2), 24–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jote.v3i2.324>.
- Daryanto. 2021. *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fausih, M., dan Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9.
- Ibrahim, F., Hendrawan, B., dan Sunanih, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran PACAS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *JLEB: Journal of Law, Education and Business*, 1(2), 102–108. <https://doi.org/10.57235/jleb.v1i2.1192>
- Inayah, N. A., dan Arsih, F. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran Biologi: Meta-Analisis. *Biocephy: Journal of Science Education*, 4(1), 92-99.
- Irnaningtyas. (2018). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Disempurnakan Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta : Erlangga
- Jember, M. I. N. (2020). *Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar*
- Kompri. (2016). *Motivasi Pembelajaran Perspektif Guru dan Siswa*. Bandung: PT. Rosda Karya.
- Mahyuni, S. R. (2024). Penerapan E-Modul Biologi Berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 3 Langsa. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 9(1), 35-39.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., Gaffar, A. A., Biologi-fkip, P. S. P., dan Majalengka, U. (2019). *Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan*. 924–932.
- No, V., Based, P., Pbl, L., Model, S., Untuk, P., dan Cara, M. (2021). Widya Accarya : Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra Widya Accarya : *Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*. 12(1), 61–69.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., dan Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis *Problem Based Learning*. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921>
- Pratama, I. W. A., Putu, L., Mahadewi, P., dan Suartama, I. K. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Vak Pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas V Di SDN 2 Banjar Bali. 05, 132–141.
- Priantari, I., dan Munandar, K. K. (2024). E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 7(1), 12-21.
- Rumawir, M. E., Pendong, D. F., dan Posumah, D. C. (2024). Penerapan Jelajah Alam Sekitar Berbasis Paikem Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di SMP Negeri 4 Langowan. *Soscied*, 7(1), 31-42.
- Sanjaya, W. (2018). *Kurikuulm dan Pembelajaran, Teori dan Praktek Pengembangan Kurikulum*

KTSP. Jakarta: Kencana.

Sudjana, N. (2019). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Suhendar, U., dan Ekayanti, A. (2018). *Problem Based Learning* Sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 15–19. <https://doi.org/10.24269/dpp.v6i1.815>

Winarsih, V. (2019). *Psikologi Pendidikan*. Medan: Lantansa Pers.

Yenti. (2021). Meningkatkan Keaktifan Siswa Pada Pembelajaran Matematika Melalui Model Problem Based Learning Kelas VIA SDN 09/IV Kota Jambi. *Jurnal Pendidikan Tematik: DIKDAS*, 6(1) 24-38.