

# PENGEMBANGAN E-MODUL STRUKTUR JARINGAN TUMBUHAN BERBASIS DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

H J Widiastutik<sup>1\*</sup>, E Rudyatmi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang  
Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

\*Email : [hanajuliwidiastutik@students.unnes.ac.id](mailto:hanajuliwidiastutik@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

*E-modul merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan siswa untuk belajar mandiri. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan E-modul struktur jaringan tumbuhan, menganalisis kelayakan E-modul, dan menganalisis efektivitas E-modul terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan model ADDIE dengan tahapan analysis, design, development, implementation, and evaluation. Kelayakan E-modul ditentukan dengan validasi ahli materi, ahli media; respon siswa dan guru. Efektivitas E-modul terhadap peningkatan hasil belajar siswa ditentukan dengan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validasi ahli materi sebesar 84,8% (kategori sangat layak), nilai validasi ahli media sebesar 93,6% (kategori sangat layak), nilai respon siswa pada uji coba skala kecil sebesar 83% dan 91% (kategori sangat layak), nilai respon siswa dan guru pada uji coba skala besar sebesar 85,97% dan 85% (kategori sangat layak). Hasil uji N-Gain hasil belajar siswa sebesar 48,73 (tingkat keefektifan sedang). Simpulan E-modul struktur jaringan tumbuhan berbasis discovery learning sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.*

**Kata kunci** : *discovery learning, E-modul, jaringan tumbuhan*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bidang yang terdampak oleh adanya pandemi wabah *Corona Virus Disease (Covid-19)*. Akan tetapi, pendidikan harus tetap berjalan bagaimanapun keadaannya. Hal ini tertera dalam surat edaran kemendikbud no.04 tahun 2020 tentang pelaksanaan pendidikan dalam masa darurat *Corona Virus Disease (Covid-19)*. Saat ini pembelajaran dilakukan dari rumah di mana siswa belajar melalui jaringan internet (daring). Paradigma pembelajaran abad 21 mengisyaratkan bahwa seorang guru harus menggunakan teknologi digital, sarana komunikasi yang sesuai untuk mengakses, mengelola, memadukan, mengevaluasi dan menciptakan informasi agar berfungsi dalam sebuah pembelajaran. Oleh sebab itu, hendaknya guru mampu menerapkan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi termasuk mampu memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar dan media pembelajaran (Sudarisman, 2015). Selain itu biologi akan lebih menarik dipelajari dengan memanfaatkan kemajuan teknologi digital dan internet (Jayawardana, 2017).

Materi jaringan tumbuhan merupakan salah satu materi yang sulit karena kajiannya mencakup struktur dan ciri-ciri dari sel-sel penyusun jaringan dan organ tumbuhan yang bersifat mikroskopis. Berdasarkan kompetensi dasar 3.3 mengenai materi jaringan tumbuhan, siswa diharapkan dapat menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan. Akan tetapi, siswa di SMAN 1 Demak mengalami kesulitan dalam memahami keterkaitan tersebut. Kesulitan yang dialami oleh siswa disebabkan karena siswa belum dapat memahami konsep jaringan tumbuhan dengan tepat. Pembelajaran yang sudah dilakukan selama ini menggunakan media UKBM dan buku paket. Dalam menyampaikan materi jaringan tumbuhan yang sulit diperlukan media yang inovatif dan menarik agar dapat mempermudah siswa

untuk memahami konsep dari jaringan tumbuhan. Hal ini selaras dengan Hasruddin (2009) yang menyatakan bahwa untuk mengajarkan materi jaringan tumbuhan yang cukup rumit dan kompleks memerlukan media yang sesuai dalam pembelajarannya agar dapat mengkonkritkan konsep yang rumit tersebut.

Melihat kondisi pendidikan di masa pandemi saat ini dan kemajuan teknologi informasi serta kesulitan yang dialami oleh siswa, maka diperlukan media pembelajaran inovatif yang sesuai dengan karakteristik materi jaringan tumbuhan, yaitu dengan media E-modul. E-modul adalah modul versi elektronik dimana akses dan penggunaannya dilakukan dengan alat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau smartpone. Kelebihan E-modul dari bahan ajar cetak adalah dilengkapi dengan media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur interaktif lain yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh siswa. E-modul dianggap bersifat inovatif karena dapat menyajikan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif, dan mengemban fungsi kognitif yang bagus (Oktavia, 2018). Dengan E-modul proses pembelajaran akan lebih menarik, interaktif, mampu menyampaikan pesan-pesan historis melalui gambar dan video sehingga materi yang disampaikan lebih mudah dipahami siswa (Husniah, 2018).

Proses *discovery learning* dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa melalui stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan. Hal ini selaras dengan Uside et al. (2013) yang menyatakan bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan pengetahuan siswa. Mahmoud (2014) juga menyatakan bahwa *discovery learning* mampu meningkatkan pencapaian prestasi dan kemampuan metakognitif.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dikembangkan E-modul struktur jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

## 2. METODOLOGI

Pengembangan E-modul dilakukan dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan dan kondisi bahan ajar untuk menentukan media pembelajaran yang perlu dikembangkan yaitu E-modul. Pada tahap *design* dilakukan perancangan E-modul dan menyusun instrumen penilaian kelayakan E-modul. Pada tahap *development* dilakukan pengembangan E-modul sesuai hasil rancangan dan dilakukan penilaian kelayakan E-modul oleh kelompok ahli dan kelompok pengguna. Pada tahap *implementation* E-modul diimplementasikan pada siswa untuk mengetahui efektifitas E-modul terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Pada tahap *evaluation* dilakukan evaluasi *formatif* pada setiap tahap dan evaluasi *sumatif* pada akhir pengembangan.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa soal pretest dan posttest pilihan ganda yang telah divalidasi oleh ahli. Instrumen non tes berupa lembar wawancara, lembar penilaian kelayakan E-modul oleh ahli materi dan ahli media selaku kelompok ahli, serta angket respon siswa dan guru selaku kelompok pengguna. Data dan teknik pengumpulan data disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Data dan Teknik Pengumpulan Data**

<b>Data dan tahap penelitian</b>	<b>Teknik Pengumpulan Data</b>	<b>Instrumen</b>	<b>Sumber Data</b>
Potensi masalah dan kebutuhan bahan ajar (Analysis)	Wawancara	Lembar wawancara	Guru biologi
Kelayakan E-modul	Kuisisioner validasi ahli	Lembar penilaian	Dosen ahli

(Development)	materi	kelayakan E-modul materi (Ahli materi)
	Kuisisioner validasi ahli media	Lembar penilaian Dosen ahli kelayakan E-modul media (ahli media)
	Kuisisioner angket	Angket respon siswa Siswa
	Kuisisioner angket	Angket respon guru Guru
Efektifitas E-modul (Implementation)	Tes	Soal pretest dan Siswa postest

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data hasil wawancara dengan guru dianalisis secara deskriptif. Data kelayakan E-modul menurut ahli materi, ahli media, siswa, dan guru dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung total skor yang diperoleh dan menentukan persentase kelayakan E-modul dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100 \%$$

Keterangan:

P : persentase kelayakan E-Modul

$\sum n$  : jumlah skor total aspek penilaian

$\sum N$ : jumlah skor maksimal penilaian

Selanjutnya hasil penilaian kelayakan E-modul diinterpretasikan dengan kriteria kelayakan E-modul pada tabel 2.

**Tabel 2. Kriteria kelayakan produk**

Persentase Penilaian	Interpretasi
76-100%	Sangat baik
51-75%	baik
26-50%	Kurang baik
0-25%	Tidak baik

Sumber: Sugiyono (2015: 144)

E-modul yang dikembangkan dikatakan layak apabila mencapai tingkat kriteria persentase minimal 51%.

Data keefektifan E-modul dianalisis secara kuantitatif dengan uji N-Gain menggunakan rumus berikut:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Post test} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maks} - \text{Skor Pre test}} \times 100$$

Keterangan:

N-gain = Faktor gain (peningkatan hasil belajar siswa)

Nilai N-gain yang didapatkan kemudian diinterpretasikan dengan kriteria peningkatan hasil belajar pada tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Faktor Gain (N-gain) Hasil Belajar**

Presentase	Klasifikasi
N-gain > 70	Tinggi

$$30 \leq N\text{-gain} \leq 70 \quad \text{Sedang}$$

$$N\text{-gain} < 30 \quad \text{Rendah}$$

Sumber: Archambalut dalam Situmorang et al. (2015:88)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

E-modul struktur jaringan tumbuhan yang dihasilkan memiliki spesifikasi format file executive (.exe), dikembangkan menggunakan aplikasi Flip PDF Professional, dilengkapi dengan gambar yang lebih kontekstual dan representatif serta video yang dapat memperjelas pemahaman siswa, dapat dibuka menggunakan laptop/notebook secara offline, bersifat *self instructional* dimana terdapat instruksi yang jelas sehingga siswa mudah dalam menggunakannya, serta bersifat *stand alone* atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.

Penilaian kelayakan E-modul telah dilakukan baik kelayakan materi maupun kelayakan media. Hasil penilaian kelayakan E-modul oleh ahli materi dan ahli media disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4. Kelayakan E-modul menurut ahli materi dan ahli media**

No	Aspek yang dinilai	Skor	Skor maksimal	Persentase
Ahli materi				
1	Penyajian	28	30	93,3 %
2	Kelayakan isi	43	50	86 %
3	Bahasa	11	15	73,3 %
4	Sintaks discovery learning	24	30	80%
Total skor		106		
Total skor maksimal		125		
Persentase		84,8 %		
Kriteria		Sangat layak		
Ahli media				
5	Tampilan Visual	23	25	92 %
6	Konsistensi	19	20	95 %
7	Kegrafikan	27	30	90 %
8	Kebahasaan	15	15	100 %
9	Kemudahan Penggunaan	33	35	94,2 %
Total skor		117		
Total skor maksimal		125		
Persentase		93,6 %		
Kriteria		Sangat layak		

Berdasarkan hasil analisis penilaian kelayakan E-modul pada Tabel 4 kelayakan E-modul menurut ahli materi dan ahli media diketahui bahwa nilai kelayakan E-modul oleh ahli materi sebesar 84,8% dan ahli media sebesar 93,6%. Hal ini menunjukkan bahwa E-modul sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa. Penilaian kelayakan materi E-modul dengan skor tertinggi terdapat pada aspek penyajian dengan persentase 93,3%. Hal ini menunjukkan bahwa E-modul sangat layak karena penyajiannya sudah runtut, sistematis dan konsisten, konsep materi yang disajikan tepat, penyajian gambar dan video bagus, langkah pembelajaran tepat, dan E-modul menarik. Penilaian kelayakan materi dengan skor terendah terdapat pada aspek bahasa dengan persentase 73,3%. Oleh sebab itu dilakukan perbaikan E-modul terutama pada kalimat-kalimat yang panjang agar lebih efektif dan mudah dipahami oleh siswa. Penilaian kelayakan media E-modul dengan skor tertinggi terdapat pada aspek konsistensi dengan persentase 95%. Hal ini menunjukkan bahwa E-modul sangat layak karena sudah konsisten dalam menyajikan E-modul. Penilaian kelayakan media dengan skor terendah terdapat pada aspek tampilan visual dengan persentase 92%. Oleh sebab itu dilakukan perbaikan E-modul pada komposisi teks, gambar, dan video.

Penilaian Kelayakan E-modul juga dilakukan oleh siswa dan guru selaku kelompok pengguna. Hasil penilaian kelayakan E-modul oleh siswa dan guru disajikan pada tabel 5.

**Tabel 5. Kelayakan E-modul menurut siswa dan guru**

Aspek yang dinilai	Persentase Uji skala kecil		Uji skala besar	
	Siswa	Guru	Siswa	Guru
Penyajian	83,26 %	90 %	85,75 %	88,57 %
Materi	83,09 %	90 %	87,32 %	80 %
Bahasa	84,28 %	90 %	84,08 %	80 %
Manfaat	81,26 %	93 %	84,13 %	93,33 %
Total	83,26 %	91 %	85,97 %	85 %
persentase Skor Kriteria	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa dan guru pada Tabel 5 kelayakan E-modul menurut siswa dan guru diketahui bahwa nilai kelayakan E-modul menurut siswa dan guru sebesar 83,26% dan 91% pada uji skala kecil dan sebesar 85,97% dan 85% pada uji skala besar. Hal ini menunjukkan bahwa E-modul struktur jaringan tumbuhan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa. Aspek penilaian dengan skor tertinggi menurut siswa adalah aspek materi dengan persentase 87,32%. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam E-modul sudah jelas dan dapat membantu siswa untuk memahami konsep. Aspek penilaian dengan skor tertinggi menurut guru adalah aspek manfaat dengan persentase 93,33%. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan E-modul sangat bermanfaat untuk siswa karena dapat meningkatkan minat belajar siswa, dapat membantu siswa belajar mandiri, dan efektif untuk siswa.

Penilaian Keefektifan E-modul terhadap peningkatan hasil belajar siswa ditentukan dengan uji N-Gain. Hasil uji N-Gain disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Uji N-Gain**

$\Sigma$ Skor Pretest	$\Sigma$ Skor Postest	N-Gain	Kategori
4720	5880	48,73	Sedang

Berdasarkan analisis hasil belajar siswa yang disajikan pada Tabel 6 hasil uji N-Gain diketahui bahwa terdapat peningkatan pada hasil nilai pretest dan postest siswa dengan nilai N-Gain sebesar 48,73. Hal ini menunjukkan bahwa E-modul struktur jaringan tumbuhan berbasis *discovery learning* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan kategori tingkat keefektifan sedang. Peningkatan ini terjadi karena materi disajikan dengan lengkap dan disertai dengan gambar yang representatif sehingga siswa dapat memahami konsep materi dengan tepat. Hal ini sesuai dengan Hidayah *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang disajikan dengan lengkap dan disertai gambar dapat mencegah timbulnya kesalahan pemahaman konsep oleh siswa. Selain itu, langkah pembelajaran yang mengacu pada sintaks *discovery learning* pada E-modul ini dapat memudahkan siswa untuk memahami konsep materi. Hal ini didukung oleh Yerimadesi *et al.*, (2017) yang menjelaskan bahwa hasil belajar kognitif siswa menggunakan modul *discovery learning* mengalami peningkatan karena penggunaan modul sangat mendukung pengimplementasian model *discovery learning*.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa E-modul struktur jaringan tumbuhan yang dikembangkan sangat layak digunakan. Efektifitas E-modul untuk meningkatkan hasil belajar siswa termasuk dalam kategori sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasruddin., (2009), Peran Multimedia Dalam Pembelajaran Biologi, *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6 (2), 1-12.
- Hidayah, N., Muhlis, dan I.P. Artayasa, 2021. Pengembangan Bahan Ajar Jaringan Tumbuhan Berbasis Discovery Learning Siswa Kelas XI, *Jurnal Pijar Mipa*, 6(3), 358-365
- Husniah, M., (2018), Pengembangan E-Modul berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Mata Pelajaran PAI Materi Akhlak Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Turen, *Tesis*, Malang, UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Jayawardana, H.B.A., (2017). Paradigma Pembelajaran Biologi di Era Digital, *Jurnal Bioedukatika*, 5(1), 12-17.
- Mahmoud, A. K. A, (2014), The effect of using discovery learning strategy in teaching grammatical rules to first year general secondary student on developing their achievement and metacognitive skills, *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 5(2): 146-153.
- Oktavia, B., R. Zainul, Guspatni, & A. Putra., 2018, Pengenalan dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia Dan Biologi Kota Padang Panjang, *INA-Rxiv*, doi:10.31227/osf.io/yhau2.
- Situmorang, R.M. Muhibbuddin, dan Khairil., (2015), Penerapan Model Pembelajaran Problem Base Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia., *Jurnal Edu Bio Tropika*, 3(2), 51-97.
- Sudarisman, Suciati., (2015), Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013, *Jurnal Florea*, 2(1), 29-35.
- Sugiyono., (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung, Alfabeta, 144.
- Uside, Otiende Noel., Barobok, K. H., & Abura, O., (2013), Effect of Discovery Method on Secondary School Student's Achievement in Physics in Keny, *Asian Journal of Social Sciences and Humanities (AJSSH)*, 2(3), 351358.
- Yerimadesi, Ananda , P., dan Ririanti.,( 2017), Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMAN 7 Padang, *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 1(1), 17-23.