

PENGEMBANGAN MEDIA AJAR WEBSITE BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK LEARNING PADA MATERI REGULASI KELAS XI

Pristy Karunia Putri¹, Rahmadina²
Universitas Islam Negeri Sumatra Utara^{1,2}
pristylkaruniaputri@uinsu.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media ajar berupa website berbasis pendekatan *scientific learning* pada materi regulasi kelas XI yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Media ajar website yang dikembangkan memuat materi regulasi, aktivitas pembelajaran berbasis pendekatan saintifik (mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan), latihan soal interaktif, serta tautan video pembelajaran sebagai pendukung pemahaman peserta didik. Uji kelayakan media dilakukan melalui validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba terbatas kepada peserta didik kelas XI. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ajar website berada pada kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Respons peserta didik menunjukkan bahwa media ajar website mudah digunakan, menarik, dan membantu meningkatkan pemahaman terhadap materi regulasi. Dengan demikian, media ajar website berbasis pendekatan *scientific learning* ini dapat dijadikan sebagai alternative media pembelajaran yang inovatif dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran di kelas XI.

Kata Kunci: ADDIE, Media Ajar Website, Pendekatan Saintifik, Regulasi, Penelitian dan Pengembangan.

ABSTRACT

This study aims to develop website-based instructional media using a scientific learning approach on regulation material for eleventh-grade students that is valid, practical, and effective for use in the learning process. The research method employed is Research and Development (R&D) using the ADDIE model, which consists of the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The developed website-based instructional media includes regulation materials, learning activities based on the scientific approach (observing, questioning, experimenting, reasoning, and communicating), interactive practice exercises, and links to instructional videos to support students' understanding. The feasibility of the media was evaluated through validation by subject-matter experts and media experts, as well

as limited trials with eleventh-grade students. The validation results indicate that the website-based instructional media is categorized as highly feasible for use in learning. Students' responses show that the website-based instructional media is easy to use, engaging, and helps improve students' understanding of regulation material. Therefore, the website-based instructional media using a scientific learning approach can serve as an innovative and effective alternative learning medium to support the learning process.

Keywords: ADDIE, Webssite-Based Learning Media, Scientific Approach, Regulation, Research and Development (R&D)

PENDAHULUAN

Pendidikan biologi di Indonesia menghadapi tantangan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang efektif dan menarik, Biologi Juga ialah sebuah cabang keilmuan akan pelajari makhluk hidup beserta proses kehidupannya. Suatu bahan ajar sangat jadi rintangan yakni sistem regulasi. Bahan ajar tersebut akan menyebabkan sebagian siswa menganggap biologi sebagai mapel tersulit serta minim akan ketertarikan buat mempelajarinya (Muzaki & Mutia, 2023).

Dalam penelitian Ramadhanti & Yanda (2022) bahwasanya untuk tingkatan sulitnya murid dalam memahami bahan ajar sistem regulasi digolongkan tertinggi dengan persentase 90,3 %. Demikianlah juga dijumpai pada penelitian Afifa dengan Asry bahwasanya rata miskonsepsi murid pada bahan ajar sistem regulasi mencapai 46 , 8% .Murid alami kesulitan dan tidak terlepas dari banyaknya faktor-faktor penghambat, contohnya sulit untuk pahami makna bahan ajar yang sifatnya abstrak. Untuk bahan pelajarannya yang kurang interaktif turut memperburuk situasi tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan metode serta bahan dengan sifatnya visualisasi dan interaktif dalam mempermudah pemahaman murid terhadap bahan ajar sistem regulasi dengan lebih baik. Media yang interaktif akan bisa buat daya tarik terhadap murid. Apabila murid suka serta menaruh perhatian atau minat terhadap pelajaran maka akan memiliki dampak yang terbaik dengan nilai pembelajaran siswa (Dahlia at 2020).

Suatu kedekatan diharapkan bisa atasi tantangan yakni lewat tahapan saintifik, yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa didalam cara belajar lewat cara pengamatan, bertanya, eksperimen, nalar serta berkomunikasi (Rahmawati, 2024). Tahapan tersebut sangat mengharapakan supaya bisa tingkatan untuk memahami sebuah perkonsep murid serta terampil untuk berfikir kritis dan kreatif.

Namun, implementasi pendekatan saintifik seringkali terkendala oleh keterbatasan bahan ajar nan tersedia. Bahannya sangat kurang variatif serta interaktif bisa sebabkan murid terasa tak suka serta tidak memotivasi dirinya untuk ikuti kegiatan belajar (Kamilah at al., 2023). Demikianlah, sangat memerlukan pengembangan media pelajaran nan inovatif serta disesuaikan pada karakter murid bahkan bahan pelajarannya.

Suatu solusi agar bisa diimplementasikan yakni kemangkan bahan pelajaran dengagn basis web site. Media berbasis website miliki keunggulan dalam hal aksesibilitas, serta keterampilan dalam sajikan bahan ajar dengan interaktif bahkan dapat membuat ketertarikan. Penggunaan website sebagai bahan ajar mungkin saja murid bisa akses bahannya dimana saja bahkan kapan saja, serta bisa berinteraksi langsung lewat konten pembelajaran melalui fitur-fitur yang disediakan.

Materi sistem regulasi dalam biologi merupakan topik yang kompleks dan abstrak, sehingga memerlukan pendekatan belajar secara benar supaya murid bisa pahami konsep dan ada terkandung di dalamnya. Pengembangan media ajar berbasis website yang mengintegrasikan pendekatan saintifik sangat mengharapkan bisa berkan bantuan pada murid supaya memahami bahan ajar sistem regulasi dengan semakin mendalam serta menyenangkan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah berikan petunjuk bahwasanya pengembangan bahan ajar dengan basis website ialah kependekatan saintifik dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Misalnya, penelitian oleh Windiani & Suniasih (2022) yang mengembangkan bahan ajar interaktive dengan basis saintific terhadap bahan ajar system pernafasan hewani serta berikan petunjuk nilai nan sungguh terlayakkan dalam memakai prosesan belajar. Selain itu, penelitian oleh Giyanti et al., (2021) mengembangkan bahan ajar website interaktive dengan basis terampil lewat sains dalam animalia dikelas 10 tingkat SMA dan memperoleh hasil yang sangat valid serta respons terbaik olehh murid dan guru.

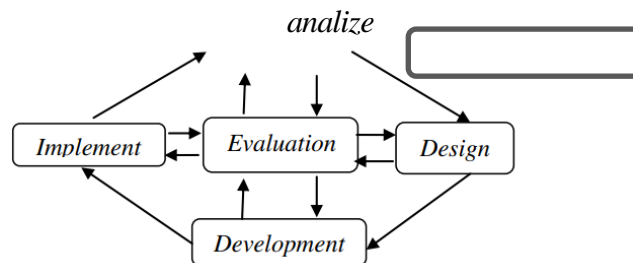
Dilihat dari latar belakangnya bahwa dalam mengembangkan bahan ajar biology lewat website telah sering dijumpai. Cuma, tak dijumpai dalam website dengan basis kedekatan saintific yang umumnya dalam bahan ajar sistem regulasi Dan kalau dibilang bahwa kedekatan saintific bisa berikan dukungan murid untuk berfikir dengan kritis. Setelah menganalisis di salah satu sekolah di kota medan yang memiliki permasalahan kurangnya minat belajar siswa pada pembelajaran biologi serta minimnya metode pengajaran yang mengkaitkan pembelajaran menggunakan media ajar hal itu membuat siswa bosan dalam aktivitas pembelajaran . Demkianlah, telitian tersebut tujuannya bisa kembangan bahan ajar melalui website dengan fitur-fitur yang menarik dan dengan basis kedekatan saintific secara saj, terpraktis serta terefektif terhadap bahan ajar sistem regulasi. Teliti tersebut tujuannya supaya bisa kembangan media pelajaran dengan basis website melalui kedekatan saintifik learning dalam bahan ajar sistem regulasi dalam pembelajaran biologi. Sangat mengharapkan nilai dalam telitian tersebut yang bisa berikan kontribusinya untuk tingkatkan mutu belajar sains pada Indonesia, khususnya dalam memahami materi sistem regulasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian tersebut yakni suatu yang mengembangkan (*Research and Developmenst*) tujuannya supaya hasilkan bahan ajar berupa *website* pelajaran biologi terhadap materi sistem regulasi. Pengembangan media dilaksanakan lewat mengadaptasi modelan ADDIE terbagi dengan 5 cara, yaitu menganalisis, merancang,

mengembangkan, mengimplementasikan serta mengevaluasi. Pemilihan model ADDIE didasarkan pada karakteristiknya yang sistematis, sederhana, serta disesuaikan dalam mengembangkan bahan pelajaran yang basisnya digital.

Cara untuk meneliti perkembangan dengan modelan ADDIE terbagi atas: Menganalisis, Merancang, Mengembangkan, Melaksanakan serta Penilaian. Berdasarkan model telah dipilih, analisis mencakup: siswa pada materi mengenai sistem regulasi. Rancangan mencakup: peserta didik, tujuan, metode, serta penilaian. Pengembangan dilaksanakan dengan memproduksi sebuah produk dalam bentuk situs web. Pelaksanaan dilakukan melalui validasi oleh para ahli dan uji coba media pembelajaran di salah satu sekolah di kota. Penilaian dilakukan secara formatif pada tahap pengembangan produk sesuai dengan model yang diterapkan. Kelima tahap dalam prosedur pengembangan tersebut dapat dilihat dalam diagram tahapan pengembangan, diantaranya:



Gambar. 1
Diagram Tahapan Pengembangan

Cara pertama adalah menganalisis (*analysis*), yang bertujuan agar bisa mengidentifikasi permasalahan serta kebutuhan pelajaran. Ditahap tersebut dilaksanakan penganalisan atas karakteristik murid, kesulitan belajar siswa pada materi sistem regulasi, kebutuhan media pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku di sekolah. Analisis dilakukan melalui mengobservasi serta mewawancarai agar peroleh penggambaran keadaan belajar biologi nan sebenarnya.

Tahap kedua adalah perancangan (*design*), yaitu tahap penyusunan rancangan awal media pembelajaran. Pada tahap ini peneliti merancang struktur website, alur navigasi, tampilan antarmuka, serta konten materi yang akan tersediakan. Namun, ditahapan perancangan pun disusun instrument meneliti yang diliputi hasil sahnya dari bahan ajar, angket respons pendidik dengan murid, beserta instrumen tes hasil belajar. Rancangan disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan agar media yang dikembangkan relevan dan mudah digunakan.

Tahap ketiga adalah mengembangkan (*developments*), yaitu cara realisasikan perancangan yangg dijadikan barang semacam web site pembelajaran. Pengembangan website dilakukan dengan menyusun konten materi sistem regulasi secara sistematis dan menggunakan aplikasi pendukung dalam pembuatan tampilan visual. Dalam tahapan tersebut dilaksanakan ujian kevalidan oleh para cendekiawan agar menilai kepantasan bahan yang dikembangkan. Demikianlah, dilaksanakan ujian kepraktisan

agar diketahui kemudahan pemakaian bahan dengan melihat respons pendidik bersama murid.

Tahap keempat adalah mengimplementasikan (*implementation*), yaitu tahap penerapan media pembelajaran di lingkungan pembelajaran nyata. Website yang telah dinyatakan layak kemudian diuji coba secara terbatas kepada peserta didik pada materi sistem regulasi. Pada tahap ini, siswa memakai bahan pelajaran dalam belajarnya, kemudian diberikan ujian diawal serta ujian diakhir agar dapat diukur tingkat keberhasilan pembelajaran setelah menggunakan media. Cara yang terakhir yakni mengevaluasi (*evaluations*), bertujuan agar berikan penilaian dalam keefektifitasan bahan pembelajaran yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan secara formatif pada setiap tahapan pengembangan guna memperoleh masukan untuk perbaikan produk. Hasil evaluasi digunakan untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran berbasis website mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif.

Tehnik untuk mengumpulkan datanya dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, angket, dan tes hasil belajar. Data kevalidan dan kepraktisan teranalisis dengan memakai rumusan persenan yakni lewat perbandingan skors telah diterima bersama skors maksimal, kemudian dikonversikan ke dalam kriteria penilaian berdasarkan skala Likert. Sementara itu, efektivitas media pembelajaran dianalisis menggunakan rumus N-Gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa antara skor pretest dan posttest.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Total skors hasil validasi}}{\text{Skors Tertinggi}} = 100\%$$

Hasilan dari jumlah dengan menggunakan rumus presentase akan didasarkan terhadap skala likert berikut :

Tabel. 1
Menginterpretasikan skors nilai kesahan serta kepraktisan

No	Persentase Nilai (%)	Interpretasi (%)
1.	81-100	Sungguh Sah
2.	61-80	Sah/Praktisi
3.	41-60	Tercukupi Sahnya
4.	21-40	Minus Sahnya
5.	0-20	Tak Sah

Tabel. 2
Kategory Membagi N-Gaint scors

Kategory	Ket
$g > 0,7$	Tertinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Menengah
$g \leq 0,3$	Terendah

HASIL PENELITIAN

Pada bagian inilah penyajian nilai dalam mengembangkan *website* <https://Biology.avinto.my.id> biologi edukasi berbasis pendekatan saintifik learning dalam bahan ajar system Regulasi. Dalam mengembangkan bahan ajar memerlukan

pelaksanaan dengan terencana melalui 5 cara dari model ADDIE, ialah menganalisis, mendesain, mengembangkan, pelaksanaan, serta mengevaluasi. Setiap langkah dijalankan lewat prosedur secara teratur agar bisa pastikan bahwasanya bahan ajarnya dibuat dengan standar kevalidan, terpraktis, serta efektivitas. Hasil akan ditampilkan dengan cakup tertingkat kecocokan dimediannya dengan evaluasi dari pakar bahan ajarnya, tanggapan pendidik bersama murid atas pemakaian bahan ajar, beserta tingkatkan keterampilan belajar siswa yang berbasis pembelajaran saintifik setelah penerapan situs web pendidikan digitalisasi.

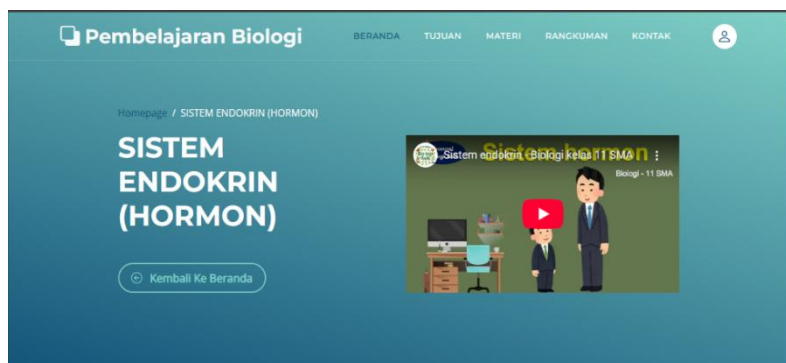
Penampilan antara wajah di media pelajaran website pengedukasian ini menunjukkan dalam picture 2 sampai 10.



Gambar. 2
Penampilan Berandanya



Gambar. 3
Menampilkan Bahan Ajar



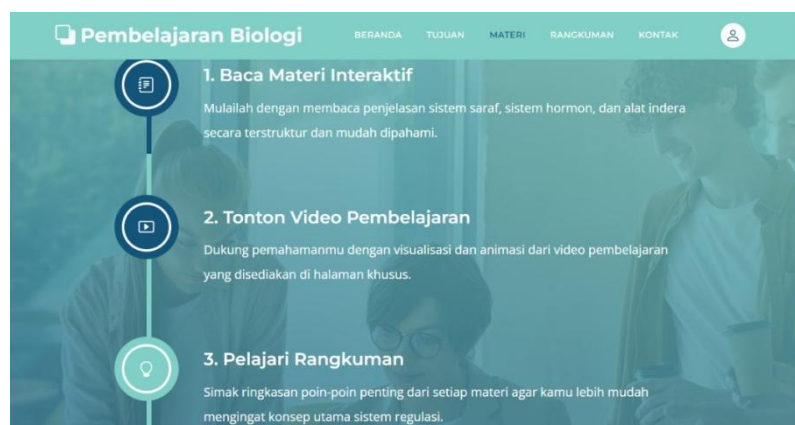
Gambar. 4
Menampilkan Bagian Video Youtube



Gambar. 5
Menampilkan Materi Beserta Pojok Saintifik



Gambar. 2
Tampilan Game



Gambar. 8
Menampilkan Ringkasan Fitur



Gambar. 8
Menampilkan Rangkuman Materi



Gambar. 9
Menampilkan Biodata



Gambar. 10
Menampilkan Kontak

Tabel. 3
Hasilan Ujian Kesahan Bahan Website Menedukasi

Pengaspekan	Skors	Skors Maxsimal	Persenan (%)	Category
Awalan	17	24	70	Sah
Inti	6	8	75	Sah
Penutupan	6	8	75	Sah
Jumlah	29	40	73%	Sah

Nilai ujian daripada angketnya yang sah dari bahan Website pengedukasian terhadap bahan ajar regulasi MA disampaikan lewat table 4. diantaranya:

Tabel. 4
Kevalidan Pakar Bahan Ajar

Pengaspekan	Skors	Skors Maxsimal	Persenan(%)	Kategory
Jelas	8	8	100	Sungguh Sah
Tepat Isinya	4	4	100	Sungguh Sah
Relevansi	4	4	100	Sungguh Sah
Valid Intinya	4	4	100	Sungguh Sah
Tak miliki Kebiasaan	7	8	88	Sungguh Sah
Tepat Bahasanya	8	8	100	Sungguh Sah
Jumlah	35	36	98%	Sungguh Sah

Seterusnya, Dilaksanakan pengujian kepraktisan alat belajar agar bisa nilai sampai manakah situs pendidikan tersebut bisa dimanfaatkan secara gampang serta efisien daripada pengajar serta peserta didik dalam kegiatan belajar-mengajar. Pengujian kepraktisan ini dinilai melalui kuesioner yang disebarakan kepada para pengajar dan peserta didik, dengan maksud untuk mendapatkan data tentang aspeknya gampang digunakan, ketertarikan bahan ajarnya, lengkap bahannya, serta sejauh mana bahasanya dipakai agar dapat dibaca dengan baik. Nilai ujian dalam pratisi dilihat dari respons pendidik yang menampilkan ditabel 5, diantaranya:

Tabel. 5
Hasilan Nilai Ujian Praktisi dengan Respons Pendidik Biology

Pengaspekan	Skors	Skors Maxsimal	Persenan (%)	Kategory
Berkaitan	20	20	100	Sungguh Sah
Bahan Ajar	12	12	100	Sungguh Sah
Kebahasaan	12	12	100	Sungguh Sah
Jumlah	44	44	100%	Sungguh Sah

Nilai ujian dari praktisi bahan pelajaran dengan respons murid bisa terlihat ditabel 6, diantaranya:

Tabel. 6
Hasilan Nilai Ujian Praktisi Dilihat Dari Respons Murid

Pengaspekan	Skors	Skors Maxsimal	Persenan (%)	Kategory
Kepantasan Isiya	388	432	90	Sungguh Sah
antasan Bahasanya	307	360	85	Sungguh Sah
Kepantasan Kegrifikannya	1209	1368	88	Sungguh Sah
Keseluruhan	1904	2160	88%	Sungguh Sah

Ujian secara efektifnya telah terukut oleh hasil pembelajaran yang memakai bahan pelajaran nan sudah terkembangkan, nilai ujian efektifnya bisa terlihat pada table 7, diantaranya:

Tabel. 7
Hasilan Ujian N-Gain

Ujian	Skors N-Gain
Uji Awalan	31
Uji Akhiran	77
Hasil Maxsimal	100
Keseluruhan	0,67

Telitian tersebut hasil dari bahan ajar biology dengan basis *website* dalam plajaran system regulasi akan dirancang untuk mendukung pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Pengembangan media dilakukan secara bertahap menggunakan model ADDIE sehingga setiap proses perancangan dan pengujian media berjalan secara sistematis. Media *website* yang dihasilkan tak Cuma berfungsi pada sarana penyampaian materi, namun selaku peralatan yang membantu pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa.

Tahapan Menganalisis

Pada tahap analisis, ditemukan bahwa pembelajaran biologi di sekolah masih didominasi oleh metode konvensional dengan penggunaan media yang terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang tertarik dan mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem regulasi yang bersifat abstrak (Silitonga, 2022). Hasil analisis ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keterbatasan media pembelajaran dapat memengaruhi rendahnya minat serta pemahaman konsep siswa. Demikianlah, perkembangan media dengan basis *website* jadi solusi dengan benar agar menjawab kebutuhan pelajaran tersebut.

Tahapan Mendesain

Tahapan ini yakni menyusun bahan ajar terhadap *website* lewat edukasi basis digitalisasi yang indikator pencapaiannya agar tingkatkan daya nalar quantitative serta bahan ajar dikelas 11 yakni materinya system regulasi. Yang fiturnya menggunakan *website* pengedukasi digitalisasi semacam Tahap awal dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran. Pada tahap ini ditentukan konsep *website* edukasi, jenis materi, bentuk game edukatif, serta video pembelajaran yang akan digunakan sebagai rujukan melalui platform YouTube, Perancangan Sistem (*Design*) Perancangan meliputi struktur halaman *website*, alur navigasi, serta desain antarmuka pengguna (*UI/UX*). Pada tahap ini ditentukan letak menu materi, game edukasi, dan halaman video pembelajaran agar mudah diakses oleh pengguna. Pengembangan *Website (Coding)* *Website* terkembangkan dengan memakai pembahasan programmer dan teknologi web misal HTML, CSS, serta JavaScript. Pada tahap ini dilakukan pembuatan fitur-fitur utama, meliputi halaman materi pembelajaran, game edukatif interaktif, serta integrasi video pembelajaran melalui link YouTube. Integrasi Konten Pembelajaran Materi pembelajaran disusun dan dimasukkan ke dalam *website* secara sistematis. Game edukasi ditambahkan sebagai media pendukung pembelajaran, serta video pembelajaran diintegrasikan melalui tautan YouTube sebagai referensi visual dan audio. Pengujian *Website* Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fitur berjalan dengan baik, mulai dari tampilan halaman, fungsi game, hingga pemutaran video pembelajaran melalui link YouTube. Tahap ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) pada sistem.

Tahapan Mengembangkan (*Development*)

Dalam tahapan ini, media *website* terealisasi jadi barang dan bisa terakses lewat digitalisasi. Hasil uji validasi berikan petunjuk bahwasanya bahan ajar akan terkembangkan pada kategori valid hingga sungguh valid, mau lewat pengaspekan

media ataupun materi. Hal ini menunjukkan bahwa konten, menampilkan serta terstruktur *website* telah disesuaikan tujuannya dalam belajar beserta karakteristik materi sistem regulasi. Validitas yang tinggi menandakan bahwa media layak digunakan sebagai sarana belajar biology ditingkatan SMAS.

Perkembangan *website* edukasi pada bahan System Regulasi dilakukan sebagai upaya menghadirkan bahan ajar digital secara interaktif, efektive, serta gampang mengaksesnya dengan murid. Website ini dirancang untuk mendukung proses pembelajaran biologi melalui pemanfaatan teknologi berbasis web yang dikembangkan menggunakan sistem pengkodean (coding). Pada tampilan beranda, website edukasi menyajikan ikon menu utama yang meliputi tujuan pembelajaran, materi, rangkuman, dan kontak. Penyajian menu dalam bentuk ikon bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam melakukan navigasi serta menciptakan tampilan yang menarik dan ramah pengguna. Setiap menu dirancang agar dapat diakses dengan cepat dan jelas sesuai kebutuhan pembelajaran.

Pada bagian materi, website menyajikan paparan konsep sistem regulasi secara singkat, padat, dan sistematis sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami inti pembahasan. Materi disusun menggunakan bahasa yang sederhana namun tetap ilmiah, sehingga sesuai dengan karakteristik peserta didik. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, materi didukung dengan video pembelajaran dari YouTube yang berfungsi sebagai pemicu belajar, membantu visualisasi konsep, serta meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik. Selain itu, website ini dilengkapi dengan pojok saintifik yang berisi informasi pendukung, fakta ilmiah, dan penguatan konsep terkait sistem regulasi. Fitur ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, melatih berpikir kritis, serta memperluas wawasan peserta didik terhadap fenomena biologis yang berkaitan dengan materi. Sebagai alat evaluasi, website edukasi ini juga menyediakan game edukatif yang dirancang untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Game disajikan dalam bentuk aktivitas interaktif nan tak cuma menguji dalam memahami perkonsepan, namun dengan meningkatkan motivasi belajar lewat pendekatan yang menyenangkan. Dengan adanya game tersebut, proses evaluasi jadi semakin menarik dan tidak bersifat monoton.

Dalam tahapan perkembangan bahan ajar dengan basis *game* pengedukasian digitalisasi, dilakukan validasi terhadap game tersebut. Penilaian validasi bertujuan untuk memastikan keabsahan dari games pengedukasian digitalisasi akan dikembangkan dari sipeneliti. Proses validasinya ini melibatkan para validator dari segi materinya. Hasil dari kevalidan media dengan materi bisa terlihat ditable 4 serta 5. Penilaian validasi oleh para cendikiawan yang menerima skor 29 dari nilai tertinggi 40, dengan berarti memiliki persentase 73% dan dinyatakan valid. Sementara itu, validasi dengan para bahan ajar yang hasilkan 72 daripada nilai maksimum 76, persentase 95%, serta berikan petunjuk bahwasanya games pengedukasian digitalisasi tersebut sungguh sah. Walaupun materinya memberikan saran untuk meningkatkan kualitas video pembelajaran game edukasi digital, dengan penjelasan rinci merujuk pada Gambaran 1 sampai 3. Disetelah materi ajarnya disahkan, langkah selanjutnya adalah

melakukan uji coba dalam skala kecil dengan membagikan angket untuk mendapatkan umpan balik dari guru dan siswa.

Selain valid, medianya juga menunjukkan peningkatan dari praktisi nan sungguh terbaik. Hasil respon pendidik serta murid menunjukkan bahwa website gampang digunakan, menarik, serta membantu proses pembelajaran. Praktisi dari bahan tersebut akan terpengaruh dengan gampang akses website, jelasnya bahasa, serta kelengkapan fitur pembelajaran yang disediakan.

Tahapan Pengimplementasian (*Implementations*)

Pada tahapan pengimplementasian produk website pengedukasian dengan basis digitalisasi supaya menerima pendataan dengan tingkatan yang praktisi, berefektivitas, beserta tingkatan keterampilan dalam menalar kedekatan quantitative terhadap murid. Ujian tersebut mencoba lewat bahan yang dilaksanakan dengan keterbatasan terhadap murid dikelas 11-2 MAL dengan keseluruhan 30 murid. Selanjutnya, semua murid dimintai agar isi angketnya dengan respons selaku instrument agar ketahu penanggapan murid atas bahan ajar pelajaran nan dipakaikan.

Tahapan Mengevaluasi (*Evaluations*)

Cara penelitian tersebut dilaksanakan dengan maksud untuk menciptakan situs web edukasi biologi yang memenuhi standar validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Selanjutnya, peneliti melaksanakan analisis serta penginterpretasian atas pendataan yang diperoleh dari ujian medianya. Proses tersebut meliputi ujian ditingkat praktisi, efektivitas, beserta menghitung skors N-Gains agar menilai ketinggian dalam berpikir murid.

Ujian Praktisi serta Efektif dalam media Game Edukasi

Keefektifan media permainan edukasi digital dinilai melalui kuesioner yang dibagikan kepada guru dan siswa. Hasil dari kuesioner yang diisi oleh guru dibandingkan dengan standar yang tertera dalam Table 2 serta menghasilkan skors 100, akan menandakan bahwasanyabahan ajar tersebut masuk kedalam aspek sungguh efisien. Seterusnya, tingkat praktisi pun dinilai lewat kuesioner dari murid, yang menunjukkan hasilan dalam nilai dengan skors seluruhnya mencapai 80, hingga dimasukkan sebagai praktisi.

Dilihat dari hasilan evaluasi kepraktisan, alat mengobservasi untuk pendidik mendapatkan persentase 100 % berikan petunjuk bahwa aspek sungguh terpraktis, hingga medianya pada situs web pendidikan dianggap sangat pantas dipakaikan dari guru untuk berproses belajar mengajar. Seterusnya, nilai evaluasi berpraktis didasarkan pada lembaran observasi murid yang menerima persenan 88% dan masuk keaspek sungguh praktisi. Walaupun dalam kategori nilai dijumpai point yang rendah dengan berkisar 17% dalam indikatornya dikatakan layak untuk bahasanya. Demikianlah diberikan petunjuk bahwasanya sebahagian murid tetap terasa akan kurangnya sejumlah peristilahan biologys dengan munculnya atas medianya, hingga memerlukan hal yang kuat ataupun jelas oleh pendidik.

Namun, untuk nilai instrument tesnya memberikan petunjuk sekisar 64 % dan masuk kedalam aspek mencukupi dengan terefktif. Persentasenya akan terpengaruh

oleh rendahnya hasil yang ditunjukkan dalam diagramnya melalui pengindikatoran C6, yakni ciptakan, yang manakah banyak murid tak berikan respons. Situasi tersebut menunjukkan bahwasanya pertanyaannya tetap dianggap susah oleh murid, mau disebabkan oleh tingkatan kesusahan materinya ataupun kurangnya pemahaman konsepnya. Demikianlah, walaupun bahan pelajaran basis web *website* penguasaan ini memberikan bukti yang praktisi serta sungguh berikan bantuan untuk pelajaran yang sedang berproses, hasil tesnya berikan petunjuk tetap memerlukan perbaikan dengan peristilahan yang menyesuaikan peningkatan akan sulitnya pertanyaan supaya adanya rasa yang efektif dalam bahan ajar dan bisa tingkatkan dengan optimalisasi.

Ujian N-Gain Scores

Dilihat dari hasil analisis pendataan pre tes serta post test murid, memperoleh sejumlah 77 pembeda skors. Pembedaan skors tersebut memberikan petunjuk bahwa memiliki ketinggian hasil pembelajaran disetelah melakukan pelajaran. Nilai dari ujian N-Gains sejumlah 0,6667 ataupun 66,67% hingga masuk kedalam aspek terefektif. Demikianlah bisa dikatakan bahwasanya pelajaran tersebut akan diterapkan dan bisa tingkatkan nilai pembelajaran murid dalam kategori terbaik yang mencukupi. Hasilnya ada diatas kebatasan min kategory sungguh keefektifan ($\geq 0,70$), dan akan diindikasikan lewat sebahagian murid alami ketinggian yang berkompenten secara tersignifikan. Demikianlah nilai tersebut akan berikan petunjuk bahwasanya tetap ada ruangan agar terciptanya peningkatan mutu pelajaran yang disesuaikan dengan jenisnya lewat strategis pelajaran supaya medianya terhadap *website* digitalisasi bisa tercapai dan menghasilkan nilai yang teroptimalkan.

Meskipun media pembelajaran yang dikembangkan terbukti efektif, hasil penelitian juga menunjukkan adanya beberapa keterbatasan. Salah satu keterbatasan yang ditemukan adalah masih adanya siswa yang mengalami kesulitan pada indikator berpikir tingkat tinggi, khususnya pada kemampuan mencipta. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran perlu didukung lewat strategis belajarnya akan semakin tekankan keaktivitasan untuk pemecahan masalah serta pengembangan kreativitas siswa, seperti *Problem Based Learning* atau *Project Based Learning*.

SIMPULAN

Dilihat dari hailan mengembangkan serta bahasan, bisa tersimpulkan bahwasanya *website* edukasi terhadap bahan ajar Sistem Regulasi berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran berbasis digital yang inovatif dan interaktif. Website ini dirancang dengan memperhatikan kebutuhan pembelajaran peserta didik serta karakteristik materi biologi yang bersifat konseptual dan memerlukan visualisasi pendukung. Pengembangan website berbasis coding memungkinkan integrasi berbagai fitur pembelajaran didalam 1 platform dan gampang terakses bahkan dipakaikan.

Website edukasi ini memiliki struktur yang sistematis, dimulai dari tampilan beranda yang memuat ikon tujuan pembelajaran, materi, rangkuman, dan kontak sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan navigasi. Dalam menyajikan bahan ajar secara cepat, terpadat serta jelas untuk bantu murid pahami perkonsepan sistem

regulasi secara semakin berefektif tanpa menimbulkan beban kognitif berlebih. Dukungan video pembelajaran dari YouTube sebagai pemacu belajar turut meningkatkan ketertarikan dan pemahaman peserta didik melalui visualisasi dan penjelasan yang lebih konkret. Keberadaan fitur pojok saintifik menjadi nilai tambah dalam website ini karena mampu memperkaya wawasan peserta didik, tumbuhkan keingintahuan, beserta melatih keahlian berfikir lewat penyajian fakta ilmiahnya dan penguatan konsep dengan jelas dikehidupannya. Selain itu, integrasi game edukatif sebagai alat pengukur hasil belajar memberikan pengalaman evaluasi yang lebih menyenangkan dan interaktif, sehingga peserta didik dapat mengukur pemahaman mereka terhadap materi tanpa merasa terbebani.

Namun demikian, pengembangan website ini masih memiliki keterbatasan, yaitu sulitnya proses penambahan ikon atau gambar pembelajaran melalui coding. Website ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman HTML sebagai struktur halaman, CSS untuk pengaturan tampilan, serta JavaScript untuk interaktivitas. Keterbatasan kemampuan dalam pengelolaan gambar menggunakan kombinasi HTML dan CSS, khususnya dalam pengaturan responsivitas, pemanggilan aset gambar, dan penyesuaian tata letak visual, menjadi kendala dalam menampilkan ikon atau gambar pembelajaran secara optimal.

Sebagai solusi sementara atas keterbatasan tersebut, pengembang mengintegrasikan video pembelajaran dari YouTube ke dalam website. Video ini berperan sebagai media visual yang mampu memberikan gambaran dan penjelasan materi secara lebih jelas dan kontekstual, sehingga peserta didik tetap memperoleh pemahaman yang baik meskipun visualisasi gambar statis belum disajikan secara maksimal.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya, pengembang dapat mengoptimalkan penggunaan coding dalam pengelolaan gambar, baik melalui penguasaan lanjutan HTML dan CSS, pemanfaatan JavaScript yang lebih kompleks, maupun penggunaan framework atau library pendukung, sehingga ikon dan gambar pembelajaran dapat ditampilkan dengan lebih menarik dan responsif. Meskipun demikian, secara keseluruhan website edukasi pada materi sistem regulasi ini tetap dinilai efektif sebagai media pembelajaran dan mempunyai kepotensi dalam kembangkan semakin berkelanjutan terhadap materi biologi lainnya guna dukungan belajar nan semakin menarik serta ada makna.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahliani, E. R., Rahmatan, H., & Djufri. (2020). The correlation between students's interest and learning outcomes in biology. *Journal of Physics : Conference Series*, 1460, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012072>
- Giyanti, I., Indrasari, A., Sutopo, W., & Liquidanu, E. (2021). Halal Standard Implementation in Food Manufacturing SMEs: Its Drivers and Impact on Performance. *Journal of Islamic Marketing*, 12(8), 1577–1602. <https://doi.org/10.1108/JIMA-11-2019-024>

- Kamilah, S. F., Wahyuni, I., & Ratnasari, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Menggunakan Google Sites Pada Materi Ekosistem Kelas X SMA: (Development of Website-Based Interactive Learning Media Using Google Sites on Ecosystem Material for Class X SMA). *BIODIK*, 9(3), 176–181. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.25523>
- Muzaki, A. N., & Mutia, T. (2023). BUSPERAK: Menilik Kebaharuan Kurikulum Merdeka Melalui Pengembangan Bahan Ajar. *Jambura Geo Education Journal*, 4(1). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JGEJ/article/view/18288>
- Rahmawati, D. (2024). *Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi untuk Meningkatkan Minat Belajar IPAS di SD Negeri 178 / IV Kota Jambi*. Universitas Jambi
- Ramadhanti, D., & Yanda, D. P. (2022). *Pembelajaran Menulis Teks: Suatu Pendekatan Kognitif*. Deepublish
- Silitonga, F. (2023). *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Model Blended Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bentuk Aljabar Kelas VII SMP*. Universitas Jambi. <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/44450>
- Windiani, P. A., & Suniasih, N. W. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Sistem Pernapasan Hewan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(2), 341–353. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i2.45354>