



ANALISIS PENGEMBANGAN E-MODUL SUBSTANSI MATERI GENETIKA BERBASIS *LEARNING CYCLE 7E* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Patekur

SMA Negeri 1 Paciran, Lamongan, Jawa Timur, Indonesia
Email Penulis Korespondensi: alfaruq1924@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 31 Oktober 2023
Direvisi 23 November 2023
Disetujui 26 Desember 2023

Keywords: (max 5 words)

Analysis
E-Modules
Learning Cycle 7E
Critical Thinking Skills
Genetic Material Substance

Abstract

The results of PISA in 2018 and TMSS in 2015 show that the quality of education in Indonesia in science and scientific problem solving is very low. The purpose of this study was to describe the analysis of the development of e-modules for the substance of genetic material integrated with YouTube based on Learning Cycle 7E to train critical thinking skills. This development research uses the ADDIE development model. This research is the initial stage of development, namely the analysis stage which includes analysis of needs, curriculum and materials. The subjects of this study were students of class XII MIPA 1 and XII MIPA 2 at SMAN 1 Paciran totaling 49 students, and 6 high school biology teachers in Lamongan Regency. Research data collection techniques with questionnaires and documentation. The questionnaire technique is based on the google form platform which is shared on WhatsApp groups. The research data were analyzed with quantitative descriptive statistics. The results of the study include needs analysis, 59.18% of teachers have difficulty in learning biology which trains students' critical thinking skills, and 81.63% of students have difficulty practicing critical thinking skills. The interest and need for e-modules resulted in 95.92% of teachers and 90.09% of students being interested and in dire need of developing e-modules based on Learning Cycle 7E. The results of the curriculum and material analysis are suitable for practicing critical thinking skills, because operational verbs are at the C4 and P4 levels in Bloom's taxonomy. This research can be concluded that teachers and students are interested and really need the development of e-modules based Learning Cycle 7E to train students' critical thinking.

Abstrak

Hasil PISA tahun 2018 dan TMSS tahun 2015 menunjukkan kualitas pendidikan di Indonesia pada bidang sains dan pemecahan masalah sains sangat rendah. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan analisis pengembangan e-modul substansi materi genetika terintegrasi youtube berbasis Learning Cycle 7E untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahapan awal dalam pengembangan adalah tahap analisis yang meliputi analisis kebutuhan, kurikulum, dan materi. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 2 SMAN 1 Paciran sejumlah 49 siswa, dan 6 guru biologi SMA di Kabupaten Lamongan. Teknik pengumpulan data penelitian dengan kuesioner dan dokumentasi. Teknik kuesioner berbasis platform google form yang dishare di WhatsApp grup kelas dan WhatsApp guru. Data penelitian dianalisis dengan statistik deskripsi kuantitatif. Hasil penelitian meliputi analisis kebutuhan, 59,18% guru mengalami kesulitan dalam pembelajaran biologi yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa, dan 81,63% siswa kesulitan berlatih keterampilan berpikir kritis. Ketertarikan dan kebutuhan e-modul dengan hasil 95,92% guru dan 90,09% siswa tertarik dan sangat butuh terhadap pengembangan e-modul berbasis Learning Cycle 7E. Hasil analisis kurikulum dan materi sesuai untuk melatih keterampilan berpikir kritis, karena kata kerja operasional pada level C4 dan P4 dalam taksonomi Bloom. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa guru dan siswa tertarik dan sangat butuh pengembangan e-modul berbasis Learning Cycle 7E untuk melatih berpikir kritis siswa.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses desain terencana dalam menciptakan proses pembelajaran dan suasana belajar yang mendorong siswa aktif untuk mengembangkan potensi dirinya. Proses pembelajaran merupakan interaktif antara guru dan siswa yang memuat tahapan perencanaan, pelaksanaan pelatihan, dan penilaian dalam mencapai kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa (Rizaldi & Syahlan, 2020). Keberhasilan pembelajaran terdiskripsikan pada *output* pendidikan yang meliputi capaian kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Upaya mewujudkan keberhasilan pembelajaran juga dipengerahui oleh model pembelajaran, bahan ajar dan media yang digunakan oleh guru dalam pembelajarannya. Ketepatan guru dalam pemilihan model pembelajaran, bahan ajar, dan media yang digunakan dalam proses pembelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum juga berpengaruh pada pencapaian kompetensi siswa.

Guru sebagai pendesain pembelajaran juga harus memperhatikan situasi global masyarakat. Apalagi di Era Masyarakat 4.0 yang merupakan Era teknologi digital, maka guru dalam mendesain pembelajaran harus mengakomodasi teknologi. Bahkan, pada masa Covid-19 itu menuntut dengan paksa bagi guru untuk melakukan inovasi dalam proses pembelajarannya, baik model pembelajaran atau bahan ajar yang digunakan. Dua kondisi ini menuntut adanya perubahan pembelajaran tatap muka (PTM) menjadi pembelajaran jarak jauh (PJJ) atau pembelajaran *online* yang banyak menggunakan teknologi digital (Firman, 2020). PJJ atau pembelajaran *online* dapat meminimalisir adanya kontak fisik dan kerumunan orang, sehingga dapat mengurangi penyebaran Covid-19 (Firman & Rahayu, 2020). PJJ dan pembelajaran *online* menuntut siswa melakukan pembelajaran secara mandiri dan aktif dengan dibantu teknologi. Pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi pada kelas virtual, bahan ajar, dan media pembelajaran akan membantu dan mempermudah transformasi informasi, pengetahuan, dan komunikasi dalam situasi dan kondisi yang tidak terhalang oleh jarak dan tempat yang berbeda (Herliandry et al., 2020).

Berbagai model pembelajaran, bahan ajar, dan media telah digunakan guru dalam proses pembelajaran biologi, terutama kompetensi dasar (KD) pokok bahasan substansi materi genetika untuk meningkatkan hasil belajar dan aktifitas siswa. Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Division* (STAD) (Hidayah, 2019), *Numbered Heat Together* (NHT) (Muriani, 2017), dan *Example non Example* (Maryono, 2020). Penggunaan media pembelajaran dengan media slide interaktif berbasis *Microsoft Power Point* (Dewi, 2021), media *game* interaktif (Zain, 2020), dan media berbasis *web offline* (Sumampouw & Rengkuan, 2018). Berdasarkan hasil angket dengan responden siswa SMA Negeri 1 Paciran didapati 91,8% guru menggunakan bahan ajar berupa buku paket/buku paket yang dipinjamkan oleh perpustakaan bahari SMA Negeri 1 Paciran. Berbagai model pembelajaran, bahan ajar, dan media ajar yang telah digunakan lebih banyak menekankan pada peningkatan hasil belajar dan aktifitas siswa.

Sementara itu, berdasarkan survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assesment* (PISA) menunjukkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia tergolong rendah. Hasil PISA tahun 2018 pada bidang sains, Indonesia di peringkat 71 dari 79 negara dengan rata-rata skor 396. Di bidang matematika pada peringkat 73 dari 79 negara dengan skor rata-rata 379. Di bidang membaca di peringkat 74 dari 79 negara dengan rata-rata 371 (Kemendikbud, 2019; Tohir, 2019; Zahid, 2020). Sedangkan Hasil TIMSS tahun 2015 di bidang pemecahan masalah bidang sains pada peringkat 44 dari 47 negara dengan skor 397. Pemecahan masalah bidang matematika pada peringkat 44 dari 49 dengan skor 397 (Mullis et al., 2016a, 2016b). Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya upaya peningkatan kualitas pendidikan Indonesia dengan cara merancang pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran dan bahan ajar yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Peningkatan kualitas pendidikan dapat dilakukan diantaranya melalui pemilihan model pembelajaran yang lebih banyak berpusat pada siswa aktif (*Student Center Learning*), dan bahan ajar yang layak, tepat, dan mandiri sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kemajuan teknologi. Empat model pembelajaran yang dapat digunakan pada implemntasi kurikulum 2013 dengan menerapkan pembelajaran berpusat pada siswa. Empat model tersebut yaitu *Discovery Learning*, *Inquiry Learning*, *Problem Base Learning* (PBL), dan *Projek Base Learning* (PjBL). Selain empat model pembelajaran tersebut, para ahli mengembangkan berbagai model pembelajaran yang berpusat pada siswa, diantaranya model pembelajaran *Learning Cycle 7E*. Menurut Eisenkraft (2003) bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 7E* merupakan pengembangan dari *Learning Cycle 5E*. *Learning Cycle 7E* terdapat tujuh fase pembelajaran yakni fase *Elicit*, *Engage*, *Explore*, *Explain*, *Elaborate*, *Evaluate*, dan *Extend* (Eisenkraft, 2003).

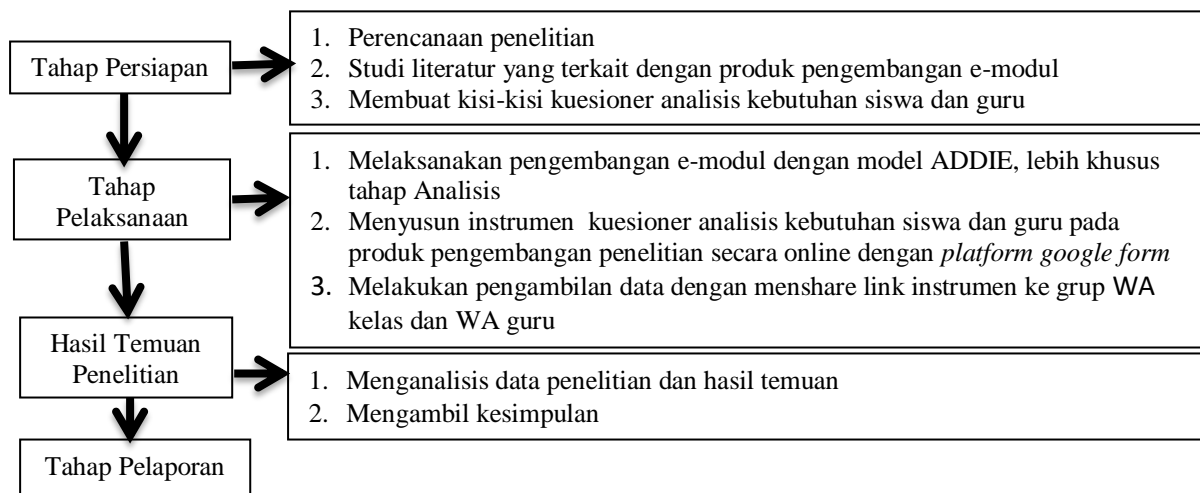
Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* menekankan pada peningkatan kemampuan penguasaan konsep dan pengembangannya yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari di sekitarnya, sehingga siswa terlatih dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah kesehariannya (Kasmadi *et al.*, 2016). Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* cocok digunakan dalam pembelajaran sains yang lebih mengedepankan berbasis penemuan atau *Discovery Inquiry*, sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep dan menumbuhkembangkan sikap ilmiah siswa (Susilawati *et al.*, 2014). Tujuh fase pada siklus pembelajaran tersebut dapat mengikutsertakan siswa dalam semua kegiatan pembelajaran, baik menanya, berdiskusi, penemuan, latihan, praktikum, dan menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari, sehingga model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dapat berfungsi sebagai alat ekstrinsik dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dan juga dapat melatih siswa memiliki keterampilan ilmiah dasar (Sutrisno *et al.*, 2012; Türkmen & Topkaç, 2015).

Peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan dengan penggunaan bahan ajar yang layak, tepat, dan sesuai dengan tuntutan kurikulum. Diantara bahan ajar yang terintegrasi dengan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* adalah lembar kerja peserta didik (LKPD). Anggraini (2016), menyimpulkan bahwa LKPD *Learning Cycle 7E* dinyatakan layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran yang ditinjau dari hasil validasi kepada para ahli dan respon siswa terhadap penggunaan LKPD tersebut (Anggraini *et al.*, 2016). LKPD dan elektronik LKPD memiliki kekurangan keterbatasan jumlah lembar, sehingga lebih banyak memuat soal-soal atau tugas yang harus dikerjakan pada siswa. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengembangan bahan ajar yang lebih integral dalam pembelajaran. Bahan ajar yang lebih integral dalam suatu unit kecil pembelajaran adalah elektronik modul (e-modul) berbasis *Learning Cycle 7E* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Sebagai langkah awal dan penting dalam pengembangan e-modul adalah melakukan analisis kebutuhan terhadap pengembangan e-modul. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini untuk mendeskripsikan analisis pengembangan e-modul berbasis *Learning Cycle 7E* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan substansi materi genetika terintegrasi youtube.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian diskriptif kualitatif yang mendeskripsikan kebutuhan bahan ajar e-modul bagi siswa dan guru pada pokok bahasan substansi materi genetika. Penelitian ini salah satu tahap dari penelitian pengembangan yang berorientasi pada menghasilkan produk, dan melakukan analisis kelayakan produk, sehingga produk dapat digunakan oleh masyarakat (Borg & Gall, 1971). Model pengembangan e-modul dengan prosedur model pengembangan ADDIE. Prosedur model ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Branch, 2009; Cheung, 2016). Penelitian ini sebagai tahapan pertama model ADDIE, yakni *Analysis*. Tahapan *Analysis* ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis materi. Analisis kebutuhan dilakukan pada siswa dan guru SMA. Analisis kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi kompetensi yang harus dikembangkan sesuai dengan regulasi yang berlaku. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Analisis materi dilakukan untuk menganalisis materi secara spesifik yang akan dikembangkan dan menyambungkan dengan KD dan IPK.

Tahapan *Analysis* pada penelitian ini hanya difokuskan pada analisis kebutuhan siswa dan guru terhadap pengembangan e-modul berbasis *Learning Cycle 7E* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Desain penelitian ini merupakan rincian prosedural dari tahapan *Analysis* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Paciran Kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 2 berjumlah 59 siswa dan 7 guru biologi yang berasal dari 5 SMA Negeri dan 2 SMA swasta di Kabupaten Lamongan. Objek penelitian ini adalah e-modul berbasis *Learning Cycle 7E* pada pokok bahasan substansi materi genetika terintegrasi youtube yang digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Pengambilan sample penelitian ini dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Sample siswa diambil dengan pertimbangan karakter siswa sudah diketahui sejak awal. Sedangkan sample guru diambil dari 2 guru dari wilayah Kabupaten Lamongan bagian utara (SMA Negeri 1 Paciran), 1 guru dari wilayah Kabupaten Lamongan bagian kota/tengah (SMA Negeri 1 Lamongan), 1 guru dari wilayah Kabupaten Lamongan bagian selatan (SMA Negeri 1 Kembangbahu), dan 1 guru dari wilayah Kabupaten Lamongan sebelah barat (SMAN 1 Kedungpring). Sample guru dari SMA swasta diambil dari mewakili Lamongan bagian utara (SMAS Dr. Mustain Ramly) dan Lamongan bagian kota (SMAS Muhammadiyah 4 Lamongan). Data utama penelitian ini adalah data kuantitatif dari jawaban responden siswa dan guru pada kuesioner atau angket analisis kebutuhan.

Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan kuesioner atau angket analisis kebutuhan siswa berbasis *online platform google form* pada link <https://bit.ly/Angket-AnKebSiswaEM>. Kuesioner atau angket analisis kebutuhan guru berbasis *online platform google form* pada link <https://bit.ly/KuAnKebGu-EM>. Link kuesioner analisis kebutuhan dishare ke siswa melalui *WhatsApp group* dan *WhatsApp pribadi* guru. Data utama penelitian ini diperoleh dari jawaban kuesioner responden siswa dan guru.

Data penelitian ini dianalisis dengan analisis statistik deskriptif kuantitatif yang diperoleh melalui jumlah responden yang menjawab dibagi dengan jumlah total responden, kemudian dikalikan 100%. Analisis statistik deskriptif dengan rumus statistik;

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

Keterangan :

P = Prosentase

F = Jumlah responden yang menjawab

N = Jumlah total responden (Patekur, 2021)

Nilai perhitungan persentase responden diterpretasikan dengan skala kriteria interpretasi kebutuhan sumber belajar pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Persentase Kebutuhan Sumber Belajar

Rentang Persentase (%)	Kategori Kebutuhan
0 – 20	Tidak Butuh
21 – 40	Kurang Butuh
41 – 60	Cukup Butuh
61 – 80	Butuh
81 - 100	Sangat Butuh

HASIL DAN PEMBAHASAN

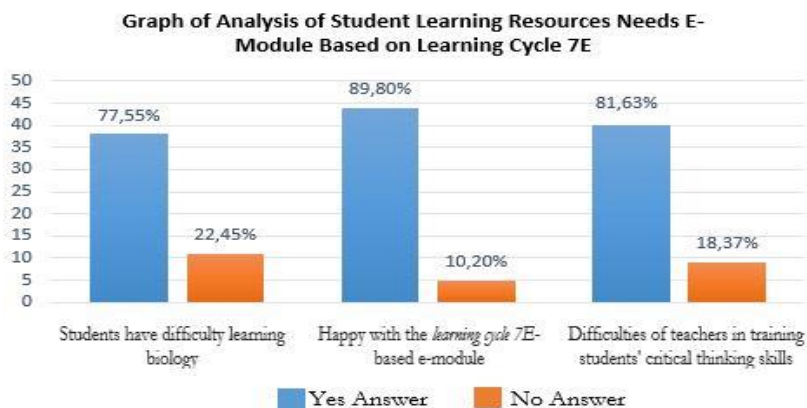
Hasil pada tahap Analisis mencakup tiga hal, yakni *pertama*, hasil analisis kebutuhan sumber belajar (e-modul) dari responden guru biologi SMA se-Kabupaten Lamongan dan siswa SMA Negeri 1 Paciran, *kedua* analisis kurikulum, dan *ketiga* analisis materi. Hasil penelitian dari analisis kebutuhan sumber belajar diperoleh dari pengisian kuesioner atau angket berbasis *platform google form* secara *online* yang dilakukan pada tanggal 24-27 Januari 2021 dengan responden 49 siswa dan 7 guru biologi SMA. Hasil analisis kebutuhan guru meliputi respon guru terhadap kondisi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*Students's Centered Learning*) dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa, jenis bahan ajar yang digunakan oleh guru, baik dalam bentuk cetak dan atau elektronik, dan respon tiap fase dari model pembelajaran *learning cycle 7E* yang akan dikembangkan dan diintegrasikan dalam pengembangan e-modul.

Respon guru terhadap kondisi pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa, meliputi tiga hal, yakni; *pertama*, kesulitan belajar siswa; *kedua* e-modul substansi materi genetika berbasis *learning cycle 7E* yang akan dikembangkan; dan *ketiga*, kesulitan guru dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Respon kondisi pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa dapat di cermati pada Gambar 1.



Gambar 1. Respon Guru pada Kondisi Pembelajaran yang Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

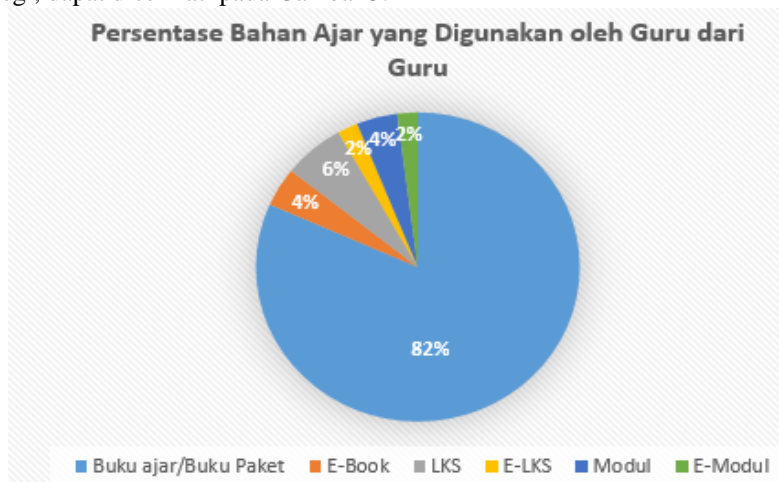
Berdasarkan Gambar 1 mendeskripsikan bahwa guru mempersepsikan 57,14% siswa mengalami kesulitan belajar biologi, terutama pokok bahasan substansi materi genetika. Guru juga mempersepsikan 59,18% guru mengalami kesulitan dalam pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Akan tetapi, guru mempersepsikan 95,92% senang, bila pembelajaran biologi yang menggunakan e-modul yang berbasis *Learning Cycle 7E*. Kesulitan guru dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa itu dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan guru dan tipe penilaian pembelajaran yang dilaksanakan guru. Model pembelajaran yang digunakan guru masih secara konvensional dan berpusat pada guru. Penilaian pembelajaran yang dilaksanakan guru masih lebih banyak mengukur kemampuan penguasaan konsep dengan hapalan yang diukur dengan nilai angka dan peringkat. Orientasi model pembelajaran konvensional dan penilaian yang hanya mengukur penguasaan konsep itu dapat mendukung kesulitan dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa (Benyamin et al., 2021). Guru sangat membutuhkan dan senang dengan pembelajaran interaktif berbasis IT yang menggunakan bahan ajar berbasis IT, HP, dan internet. Menurut hasil penelitian Ishlahiyah dkk (2021) menunjukkan bahwa guru sangat membutuhkan bahan ajar interaktif, seperti e-modul. Respon siswa terhadap kondisi pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa dapat di cermati pada Gambar 2.



Gambar 2. Respon Siswa pada Kondisi Pembelajaran yang Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

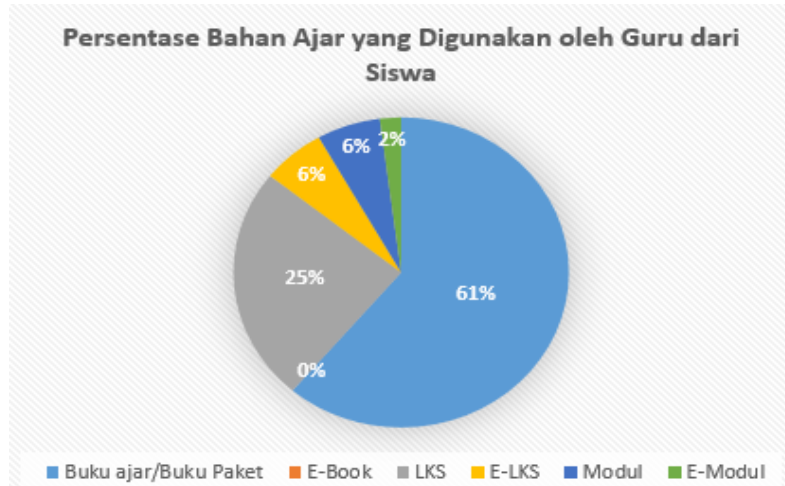
Berdasarkan Gambar 2 mendeskripsikan bahwa siswa mempersepsikan 77,55% siswa mengalami kesulitan belajar biologi, terutama pokok bahasan substansi materi genetika. Siswa juga mempersepsikan 81,63% mengalami kesulitan dalam berlatih keterampilan berpikir kritis, terutama menganalisis data dan menghubungkan konsep dengan realitas. Akan tetapi, siswa mempersepsikan 89,80% senang, bila pembelajaran biologi dengan menggunakan e-modul yang berbasis Learning Cycle 7E. Kesulitan belajar keterampilan berpikir kritis itu disebabkan oleh kebiasaan siswa belajar hanya sebatas konsep-konsep yang dihapal dan juga tidak dikontekstualkan dalam kehidupan nyata (Benyamin et al., 2021).

Hasil persepsi guru biologi terhadap pemanfaatan bahan ajar dalam pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran biologi, dapat dicermati pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Persepsi Guru pada Jenis Bahan Ajar yang Digunakan Guru

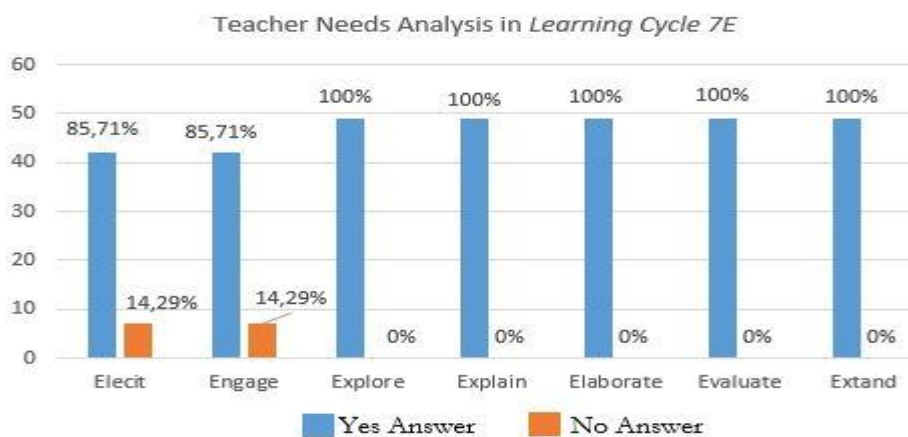
Berdasarkan Gambar 3, mendeskripsikan bahwa 82% guru lebih banyak menggunakan bahan ajar dari jenis buku ajar/buku paket yang telah disediakan oleh sekolah untuk siswa. Sedangkan bahan ajar berbasis teknologi sangat jarang digunakan guru, hal ini ditunjukkan hanya 2% guru menggunakan e-LKS dan E-Modul. Respon siswa terhadap jenis bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran, dapat di cermati pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Persepsi Siswa pada Jenis Bahan Ajar yang Digunakan Guru

Berdasarkan Gambar 4, mendiskripsikan bahwa persepsi siswa pada jenis bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran itu 61% guru lebih banyak menggunakan bahan ajar dari jenis buku ajar/buku paket yang telah disediakan oleh sekolah untuk siswa. Sedangkan bahan ajar berbasis teknologi sangat jarang digunakan guru, hal ini ditunjukkan hanya 0% menggunakan E-Book, 2% guru menggunakan E-Modul, dan 6% menggunakan E-Lks. Gambar 3 dan 4 dapat mendeskripsikan bahwa guru biologi SMA lebih banyak menggunakan bahan ajar yang berbasis cetak, baik berupa buku, modul, dan lembar kerja siswa (LKS) dari pada bahan ajar berbasis elektronik yang berupa e-book, e-modul, dan e-lks. Hal ini, menunjukkan bahwa guru biologi belum melaksanakan pembelajaran dengan mengakomodasi dan mengadopsi kemajuan teknologi dan informasi secara optimal. Pemanfaatan teknologi dan informasi dalam proses pembelajaran biologi menunjukkan bahwa pembelajaran biologi dapat menyesuaikan dan menyiapkan siswa dalam menuju masyarakat 4.0. Ciri masyarakat 4.0 itu dikenal dengan masyarakat dengan kemajuan teknologi atau era digital (Azmanita & Festiyed, 2019).

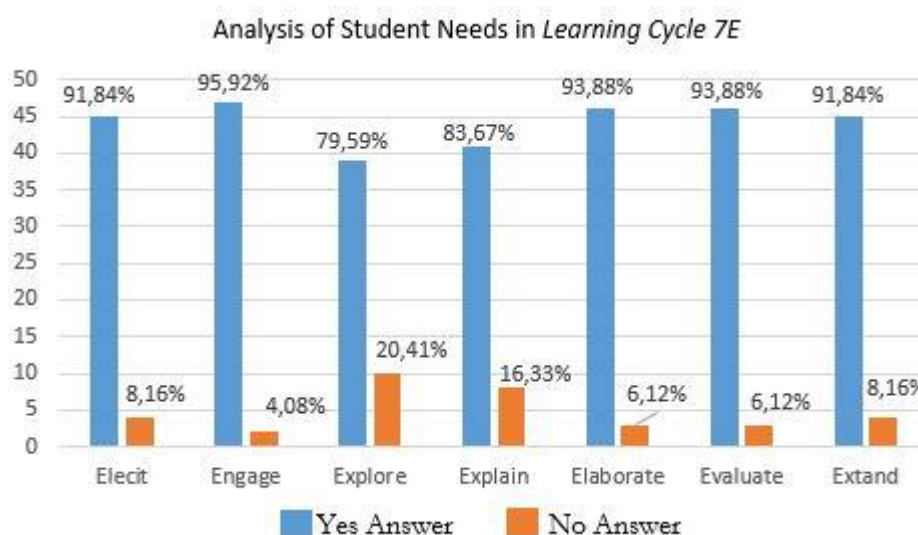
Hasil persepsi guru terhadap analisis kebutuhan sumber belajar pada aspek tahap-tahap pembelajaran model learning cycle 7E dapat dicermati pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase Persepsi Guru terhadap Tahap-Tahap Model Pembelajaran Learning Cycle 7E

Berdasarkan Gambar 5 mendeskripsikan bahwa persentase persepsi guru akan kebutuhan tahap-tahap model pembelajaran Learning Cycle 7E antara 85,71% - 100%, yakni terletak pada rentang persentase 81% - 100%, sehingga terkategori kebutuhan sumber belajar sangat butuh. Kebutuhan guru dalam pembelajaran pada tahap pembelajaran *elecit*, yakni kegiatan penyajian gambar, artikel, dan grafik sebagai pertanyaan awal atau pertanyaan pemantik dan motivasi; dan tahap *engage*, yakni pemaparan materi baik berupa teks, gambar, audio, dan video; Tahap *explore* dengan kegiatan mengeksplorasi konsep dalam kegiatan pengamatan, praktikum, dan telaah; tahap *Explain* dengan kegiatan menyusun kalimat penjelasan suatu konsep yang diperoleh dari kegiatan *explore* dengan kalimat sendiri; tahap *elaborate* dengan kegiatan kolaborasi, diskusi kelompok terhadap konsep yang telah dirumuskan; tahap *evaluate* dengan kegiatan menilai kebenaran konsep yang telah disusun; tahap *extend* dengan kegiatan terapan konsep dalam berbagai aktifitas kehidupan sehari-hari.

Hasil persepsi siswa terhadap analisis kebutuhan sumber belajar pada aspek tahap-tahap pembelajaran model learning cycle 7E dapat dicermati pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase Persepsi Siswa terhadap Tahap-Tahap Model Pembelajaran Learning Cycle 7E

Berdasarkan Gambar 6 mendeskripsikan bahwa persepsi siswa akan kebutuhan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa pada tahap-tahap model pembelajaran Learning Cycle 7E dengan persentase rincian tahap *elecit* 91,84%, *engage* 95,92%, *explan* 83,67%, *elaborate* 93,88%, *evaluate* 93,88%, dan *extand* 91,84%, Persentase keenam tahap pembelajaran learning cycle 7E pada rentang 81-100%, sehingga kebutuhan siswa terkategori sangat butuh pada tahap pembelajaran ini. Sedangkan persentase tahap *explore* itu 79,59% yang berada pada rentang persentase 61-80%, sehingga terkategori butuh pada tahap pembelajaran ini. Kebutuhan siswa dalam tahap pembelajaran *elecit* dengan kegiatan penyajian gambar, artikel, dan grafik sebagai pertanyaan awal atau pertanyaan pemantik dan motivasi; dan tahap *engage* dengan pemaparan materi baik berupa teks, gambar, audio, dan video; Tahap *explore* dengan kegiatan mengeksplorasi konsep dalam kegiatan pengamatan, praktikum, dan telaah; tahap *Explain* dengan kegiatan menyusun kalimat penjelasan suatu konsep yang diperoleh dari kegiatan *explore* dengan kalimat sendiri; tahap *elaborate* dengan kegiatan kolaborasi, diskusi kelompok terhadap konsep yang telah dirumuskan; tahap *evaluate* dengan kegiatan menilai kebenaran konsep yang telah disusun; tahap *extend* dengan kegiatan terapan konsep dalam berbagai aktifitas kehidupan sehari-hari.

Hasil analisis Kurikulum dari Permendikbud. No. 37 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Permendikbud. No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (KD) pokok bahasan substansi materi genetika. Pokok bahasan ini masuk KD pengetahuan 3.3. Menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup. Di dalam KD ini memuat kata kerja operasional (KKO) 'menganalisis'. Kata 'menganalisis' dalam taksonomi Bloom revisi masuk ranah kognitif C4. Ranah C4 merupakan ranah siswa dilatih untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills/HOTS*), termasuk keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking Skills*). KD pokok bahasan ini, juga termasuk

KD keterampilan 4.3. Merumuskan urutan proses sintesis protein dalam kaitannya dengan penyampaian kode genetik (DNA-RNA-Protein). Di dalam KD ini memuat KKO ‘merumuskan’. Kata ‘merumuskan’ dalam taksonomi Bloom revisi masuk ranah psikomotorik (keterampilan) P4. Ranah P4 merupakan ranah artikulasi yang dilatihkan dalam mengaitkan berbagai keterampilan, termasuk keterampilan berpikir kritis siswa. KD ini kemudian dirumuskan menjadi indicator pencapaian kompetensi (IPK). IPK dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Kurikulum; KD-IPK Pokok Bahasan Substansi Materi Genetika

Kompetensi Dasar (KD)	Ranah	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3. Menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup	Kognitif (C4)	1. Menguraikan hubungan struktur antara gen, DNA, dan kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup dengan kalimat sendiri 2. Menafsirkan struktur, sifat, fungsi dan komponen dari gen, DNA, dan kromosom dengan kalimat sendiri 3. Menguraikan fungsi kromosom dalam penerapan pewarisan sifat dengan kalimat sendiri 4. Menguraikan fungsi dan kedudukan gen pada kromosom dalam mewariskan sifat dengan kalimat sendiri 5. Menguraikan komponen yang menyusun struktur asam nukleat (DNA-RNA) dalam penerapan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup dengan kalimat sendiri 6. Menafsirkan rantai asam nukleat (dna-rna) dengan kalimat sendiri 7. Menyusun rantai asam nukleat dalam penerapan pewarisan sifat dengan kreativitas sendiri 8. Menyimpulkan perbandingan antara dna dan rna dalam mewariskan sifat dengan kalimat sendiri
4.3. Merumuskan urutan proses sintesis protein dalam kaitannya dengan penyampaian kode genetik (DNA-RNA-Protein)	Psikomotorik (P4)	9. Mengurutkan langkah-langkah proses sintesis protein terkait penyampaian kode genetik dengan kalimat sendiri 10. Menentukan polipeptida/protein yang dibentuk dari enam triplet kode genetik DNA 11. Menilai kebenaran pembentukan protein yang dibentuk dari kode genetik DNA 12. Membuat rantai polinukleotida double helix DNA dengan susunan 12 triplet kode genetik DNA

Berdasarkan Tabel 2 dapat mendeskripsikan bahwa kata kerja operasional (KKO) yang termaktub pada kompetensi dasar (KD) yakni ‘menganalisis’ itu pada taksonomi bloom level C4 dan ‘merumuskan’ itu pada taksonomi bloom level P4. Level C4 dan P4 itu kompetensi yang sesuai dengan pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis siswa meliputi kegiatan menguraikan, menafsirkan, menentukan, menyimpulkan, menilai dan menyusun atau membuat.

Hasil analisis materi pembelajaran merujuk pada kompetensi dasar (KD), maka ruang lingkup materi pokok bahasan substansi materi genetika meliputi tiga konten materi, yakni; hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, dan kromosom; Struktur asam nukleat (DNA-RNA); dan sintesis protein. Pada konten hubungan struktur materi genetika, siswa dilatih dalam keterampilan berpikir kritis dengan menghubungkan materi sel dan genetika. Pada konten struktur asam nukleat, siswa dilatih keterampilan berpikir kritis pada konten struktur DNA, RNA, dan komponen molekul yang menyusun DNA dan RNA. Pada konten sistesis protein, siswa dilatih keterampilan berpikir kritis untuk menentukan langkah sintesis protein, kebenaran protein yang dibentuk, dan menyusun rantai polinukleotida pada rantai DNA dan RNA.

SIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, data dan analisis data penelitian, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa guru sangat membutuhkan pengembangan bahan ajar elektronik (e-modul) yang berbasis model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan substansi materi genetika. Guru sangat membutuhkan pengembangan e-modul berbasis model pembelajaran *Learning Cycle 7E*, dengan tujuh langkah yang sangat dibutuhkan guru. Apalagi e-modul disajikan dengan simpel, ada video, bacaan kontekstual, audio, gambar, dan e-lkpd menjadi pembelajaran lebih melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Siswa sangat membutuhkan dan senang dengan adanya pengembangan e-modul berbasis model

pembelajaran *Learning Cycle 7E* dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan substansi materi genetika. Berdasarkan analisis Kompetensi Dasar pokok substansi materi genetika dengan kata kerja operasional ‘menganalisis’ dan merumuskan’, maka dalam taksonomi Bloom terletak pada level C4 dan P4, sehingga dapat digunakan untuk melatih berpikir tingkat tinggi (HOTS). Oleh karena itu, pokok bahasan substansi materi genetika dapat digunakan untuk pembelajaran dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Pokok bahasan materi substansi materi genetika meliputi hubungan struktur materi genetika, asam nukleat dan sintesis protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, W., Anwar, Y., & Madang, K. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Learning Cycle 7E Materi Sistem Sirkulasi Pada Manusia Untuk Kelas XI SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), 49–57.
- Azmanita, Y., & Festiyed. (2019). Analisis Kebutuhan Media untuk Pengembangan E-Book Tema Abrasi pada Pembelajaran Fisika Era 4.0. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika -*, 5(1), 9–16.
- Benyamin, B., Qohar, A., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X Dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.574>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1971). *Educational Research an Introduction* (Second Edi). David McKay Comapany, Inc.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. Springer.
- Cheung, L. (2016). Using the ADDIE Model of Instructional Design to Teach Chest Radiograph Interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 2016, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2016/9502572>
- Dewi, A. P. (2021). Penggunaan Slide Interaktif Pada Pembelajaran Daring Materi Substansi Genetik Untuk Meningkatkan Aspek Kognitif Siswa. *WASIS: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.24176/wasis.v2i1.6037>
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. *The National Science Teachers Association (NSTA)*, 1840 Wilson Blvd., Arlington, VA 22201-3000, 70(6), 56–59.
- Firman. (2020). Dampak Covid-19 terhadap Pembelajaran di Perguruan Tinggi. *Bioma*, 2(1), 14–20.
- Firman, F., & Rahayu, S. (2020). Pembelajaran Online di Tengah Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 81–89. <https://doi.org/10.31605/ijes.v2i2.659>
- Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15286>
- Hidayah, S. N. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Peta Konsep Terhadap Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Negeri 2 Siak Hulu Pada Materi Genetika. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 95. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.8091>
- Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Analisis Kebutuhan E-Modul Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Barisan dan Deret Kelas XI SMA. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.48181/tirtamath.v3i1.11135>
- Kasmadi, K., Gani, A., & Yusrizal, Y. (2016). Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Berbantu Ict Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 4(2), 106–112.
- Kemendikbud. (2019). *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018*. Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemendikbud.
- Maryono. (2020). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi dengan Model Pembelajaran Example Non Example. *Inovasi Pendidikan*, 7(2), 50–58.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016a). Timss 2015 International Results in Mathematics. In *TIMSS & PIRLS International Study Center*. TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/distribution-of-science-achievement/>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016b). *TIMSS 2015 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Muriani, A. S. (2017). *GENETIKA DENGAN MEDIA KANCING MENGGUNAKAN MODEL NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) Improving Student Learning Activities in Genetic Materials with a Buttons Media Using Numbered Head Together (NHT) Model*. 8(1), 13–26.
- Patekur. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Tim Ahli dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa dan Hasil Belajar Metabolisme. *JPB-Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 10–19.
- Rizaldi, R., & Syahlan. (2020). Analisis Materi dan Tujuan Pembelajaran pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(69), 60–64.
- Sumampouw, H. M., & Rengkuan, M. (2018). Penggunaan Web Offlinesebagai Media Pembelajaran Genetika Di Perguruan Tinggi (Pt). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Kepulauan Aula Banau, September*, 15–25.
- Susilawati, K., Adnyana, P. B., & Bagus, I. J. S. (2014). Pengaruh Model Siklus Belajar 7E terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Sikap Ilmiah Siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4(1), 1–11.
- Sutrisno, W., Dwiastuti, S., & Karyanto, P. (2012). Pengaruh Model Learning Cycle 7E terhadap Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi*, 9(1), 185–189.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. <https://Matematohir.Wordpress.Com/>, January, 10–12. <https://doi.org/10.31219/osf.io/pcjvx>
- Türkmen, H., & Topkaç, D. D. (2015). Effects of Learning Cycle Model in Preschool Kids Learning of the Growth of Plant. *Participatory Educational Research*, 2(3), 32–42. <https://doi.org/10.17275/per.15.31.2.3>
- Zahid, M. Z. (2020). Telaah kerangka kerja PISA 2021 : Era Integrasi Computational Thinking dalam Bidang Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3(2020), 706–713. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Zain, A. (2020). *Pengaruh Penggunaan Media Game Interaktif terhadap Hasil Belajar Materi Substansi Materi Genetika Siswa Kelas XII MIA SMA Muhammadiyah Limbung Kabupaten Gowa*. Universitas Muhammadiyah Makasar.