

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proses Penelitian dan Pengembangan

Produk dari pengembangan perangkat pembelajaran biologi secara daring ini dilakukan berdasarkan model pengembangan 4-D Thiagarajan dengan langkah-langkah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis Awal—Akhir

Berdasarkan analisis awal yang telah dilakukan di MA Darul Huda menunjukkan bahwa kegiatan belajar mengajar di kondisi pandemi COVID-19 seperti saat ini memiliki beberapa kendala. Guru terkendala untuk melakukan praktikum sebagai proses penting yang menunjang kegiatan belajar mata pelajaran biologi. Pembelajaran sepanjang pandemi masih dilaksanakan secara normal (tatap muka langsung) di kelas yang dinilai kurang *safety* karena kurang menaati protokol kesehatan. Namun, hal tersebut masih bisa dimaklumi karena jumlah peserta didik dalam satu kelas yang relatif sedikit di tiap kelasnya. Hal ini berdasarkan hasil wawancara secara tatap muka langsung dengan guru pada hari Rabu, 17 November 2021 bersama guru mata pelajaran biologi XII MIA.

Hasil observasi tersebut kurang sesuai dengan penerapan protokol kesehatan pada kondisi pandemi saat ini. Kebijakan pembelajaran daring merupakan penerapan dari UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Permendikbud No. 109 Tahun 2013 tentang

Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh. Berdasarkan peninjauan tersebut maka sangat diperlukan alternatif pembelajaran daring yang tetap berpusat pada keaktifan peserta didik. Salah satu alternatif penyelesaian masalah tersebut adalah adanya pengembangan perangkat pembelajaran biologi secara daring bagi siswa kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Perangkat yang dikembangkan yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul dan petunjuk praktikum secara daring.

b. Analisis Siswa

Analisis peserta didik dilakukan peneliti untuk mengetahui karakteristik kognitif dari masing-masing peserta didik. Peneliti melakukan penelitian peserta didik pada kelas XII MIA MA Darul Huda dengan jumlah 17 peserta didik dengan rincian 13 peserta didik perempuan dan 3 peserta didik laki-laki. Peserta didik ini cukup aktif mengikuti kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Peserta didik juga memiliki rasa toleransi dengan temannya. Berdasarkan informasi yang berasal dari guru pengampu mata pelajaran biologi yang diperoleh peneliti melalui wawancara via *WhatsApp* pada bulan November 2021, didapatkan bahwa peserta didik sama sekali belum pernah melaksanakan pembelajaran secara daring. Analisis pengalaman belajar menunjukkan bahwa peserta didik sudah pernah memperoleh pembelajaran materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan hasil wawancara dengan wali kelas via *WhatsApp* pada Desember 2021 didapatkan bahwa kemampuan belajar peserta didik

berbeda-beda. Namun, yang paling mendasar adalah bahwa setiap anak memiliki kelebihan masing-masing pada mapel yang mereka sukai. Karakter tiap peserta didik relatif beragam, ada yang cenderung aktif dan ada yang pasif. Tantangan mengajar di kelas XII MIA adalah guru harus bisa membuat kelas tersebut hidup karena sebenarnya kelas tersebut memiliki kemampuan yang cukup namun harus dengan dorongan dari guru. Terkadang peserta didik pasif karena belum bisa menikmati alur pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Jika mereka merasa tertarik, maka mereka akan lebih aktif.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan perangkat pembelajaran biologi secara daring yang disebarakan ke peserta didik dan guru melalui *google form* dengan *link* <https://forms.gle/xDPzhSS1HoFPpBVa8>, didapatkan bahwa mayoritas responden (77,8%) mengalami kendala jika pembelajaran dilakukan secara daring. Kendala-kendala tersebut antara lain: kesulitan memahami materi, kesulitan mencari sumber belajar, kendala jaringan internet, kurang akuratnya jawaban yang diberikan oleh siswa karena kurang pengawasan di rumah, sulit komunikasi dengan guru dan tidak mempunyai kuota internet. Menurut sebagian besar peserta didik, perangkat pembelajaran daring pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang ada saat ini kurang memadai. Peserta didik membutuhkan alternatif perangkat pembelajaran daring yang memadai pada materi tersebut. Sehingga mereka setuju dengan adanya pengembangan perangkat pembelajaran daring pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep yang berkaitan dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan analisis konsep menunjukkan bahwa materi sistem pertumbuhan dan perkembangan tanaman sesuai dengan kompetensi dasar (KD) pengetahuan 3.1 menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup serta KD keterampilan 4.1 menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sehingga peserta didik dapat mengidentifikasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman; menjelaskan proses perkecambahan biji; menguraikan faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman; serta membuat laporan percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses perkecambahan. Garis besar KD yang diuraikan peneliti sebagai berikut: (1) konsep pertumbuhan dan perkembangan tanaman, (2) faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, (3) faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, (4) proses perkecambahan, (5) pertumbuhan primer dan sekunder pada tanaman, (6) proses pembungaan dan (6) menulis laporan percobaan tentang faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

d. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan peneliti untuk mengidentifikasi kemampuan peserta didik dalam mengembangkan pengetahuannya yang kemudian dituangkan dalam keterampilan menulis hasil laporan percobaan atau praktikum. Hasil analisis peneliti kemudian dirumuskan dalam bentuk tugas yang sesuai dengan perangkat yang dikembangkan secara daring. Tugas yang harus dirampungkan oleh peserta didik yaitu melakukan praktikum mandiri dari rumah beserta laporan praktikumnya. Pada akhir pertemuan, peserta didik diinstruksikan untuk mengumpulkan hasil laporan praktikum yang telah dilakukannya. Tugas diturunkan berdasarkan Permendikbud RI No. 22 Tahun 2016 untuk kelas XII yang memuat KD 4.1 Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Indikatornya adalah faktor eksternal (cahaya) yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Tujuan pembelajarannya adalah peserta didik dapat mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan kecambah kacang hijau (*Vignaradiata* L.). Rincian tugas terdapat di petunjuk praktikum yang dikembangkan peneliti.

e. Spesifikasi tujuan

Spesifikasi tujuan yang ditulis peneliti bertujuan untuk merumuskan semua tujuan pembelajaran berdasarkan pada analisis konsep dan analisis tugas. Tujuan pembelajaran yang berdasarkan KD dan

selanjutnya menjadi dasar penyusunan keseluruhan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasil analisis peneliti menghasilkan beberapa tujuan pembelajaran yang tertera di RPP yang telah dikembangkan sebagai berikut:

- 1) Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat mengidentifikasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan benar.
- 2) Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat menjelaskan proses perkecambahan biji dengan benar.
- 3) Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat menguraikan faktor internal dan ekstrnal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan benar.
- 4) Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat membuat laporan praktikum tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses perkecambahan dengan benar.

Tujuan pembelajaran yang tertera pada modul adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat menjelaskan perbedaan pertumbuhan dan perkembangan
- 2) Siswa dapat menjelaskan macam-macam perkecambahan pada biji
- 3) Siswa dapat menjelaskan tahap pertumbuhan primer dan sekunder
- 4) Siswa dapat mendeskripsikan faktor eksternal dan internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman

Tujuan pembelajaran yang tertera pada petunjuk praktikum adalah sebagai berikut: peserta didik dapat mengetahui pengaruh cahaya terhadap

pertumbuhan dan perkembangan kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

2. Tahap Perancangan (*Design*)

a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes dilakukan untuk menentukan hasil belajar peserta didik yang sesuai harapan. Penyusunan tes dimulai dengan penyusunan kisi-kisi tes sebagai acuan ataupun petunjuk dalam menyusun tes. Kisi-kisi tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan pada tahapan awal. Setiap kisi-kisi mengandung tujuan pembelajaran yang harus bisa dicapai oleh peserta didik. Butir-butir soal disiapkan sebagai tolak ukur peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hasil tes berupa kemampuan peserta didik secara kognitif pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tes diletakkan pada bagian akhir modul yang dikembangkan.

b. Penyusunan Media

Pemilihan media digunakan sebagai pendukung untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis peneliti, keefektifan kegiatan pembelajaran dilakukan dengan mengidentifikasi tujuan pembelajaran. Media pembelajaran memiliki peran penting sebagai sarana menyampaikan materi pembelajaran. Peneliti memilih media berupa produk yang dikembangkan yaitu modul dan petunjuk praktikum pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Modul dipilih karena dapat

menjadi sumber belajar mandiri. Sedangkan petunjuk praktikum dipilih untuk menunjang kegiatan praktikum pada materi tersebut.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format merupakan penentuan bagaimana format isi perangkat pembelajaran dapat sesuai dengan prinsip pembelajaran daring. Adapun format pembelajaran yang dikembangkan dapat diuraikan di bawah ini.

Pada penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) daring, langkah-langkah yang ditulis peneliti yaitu sebagai berikut:

- 1) Identitas sekolah, meliputi nama sekolah, mata pelajaran, kelas dan semester, materi pokok dan alokasi waktu.
- 2) Kompetensi inti, dicantumkan untuk memudahkan dalam menentukan tujuan pembelajaran yang harus dapat dicapai oleh peserta didik.
- 3) Kompetensi dasar, merupakan perincian yang lebih spesifik dari kompetensi inti yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- 4) Tujuan pembelajaran, dibuat untuk mengetahui materi dan kemampuan apa saja yang harus dicapai oleh peserta didik pada setiap pertemuan.
- 5) Model, metode dan pendekatan pembelajaran, model yang digunakan adalah *e-learning*, metode pembelajarannya adalah tanya-jawab dan penugasan sedangkan pendekatan pembelajarannya adalah *scientific*.
- 6) Media pembelajaran, yaitu sebagai sarana penyampaian materi pembelajaran yang dipilih oleh peneliti berupa *online conference* yaitu *whatsapp*, *google classroom* dan *google meet*.

- 7) Sumber belajar, yaitu berupa modul pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk kelas XII dan petunjuk praktikum pengaruh faktor eksternal (cahaya) terhadap perkecambahan.
- 8) Materi, dibuat selaras dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan oleh peneliti.
- 9) Skenario pembelajaran, diterapkan sesuai dengan pembelajaran daring. Pembelajaran dilakukan selama tiga kali pertemuan yang satu kali pertemuannya berdurasi 90 menit (tiga jam pelajaran).
- 10) Penilaian yang dibuat peneliti yaitu penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik. Pada penilaian kognitif diambil dari hasil tes evaluasi, penilaian afektif dari observasi guru terhadap peserta didik dan penilaian psikomotorik dinilai dari kegiatan praktikum dan penulisan laporan hasil praktikum.
- 11) Daftar pustaka, berisi acuan yang digunakan dalam penyusunan RPP daring yaitu Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah serta pustaka lainnya.
- 12) RPP berupa *soft-file* format .pdf yang mudah digunakan pada pembelajaran daring.

Pada penyusunan modul daring, langkah-langkah yang ditulis peneliti memenuhi lima karakteristik modul yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, adaptif dan *user friendly*. Modul juga disusun menurut elemen penyusunan modul yaitu format, bentuk, ukuran huruf organisasi, daya tarik serta ruang. Pemilihan format modul sebagai berikut:

- 1) Modul menggunakan format kolom teks tunggal.
- 2) Format penulisan menggunakan kertas posisi vertikal.
- 3) Menggunakan icon yang mudah ditangkap seperti gambar, warna, tulisan tebal atau miring untuk istilah penting.
- 4) Modul berupa *soft-file* format .pdf yang mudah digunakan untuk pembelajaran daring.

Pada penyusunan petunjuk praktikum daring, langkah-langkah yang ditulis peneliti adalah sebagai berikut:

- 1) Petunjuk praktikum berupa buku dengan kertas vertikal ukuran A4.
 - 2) Petunjuk praktikum sesuai dengan materi yang disampaikan dalam modul.
 - 3) Petunjuk praktikum memuat seluruh informasi pelaksanaan praktikum dengan lengkap dan jelas.
 - 4) Menggunakan icon yang mudah ditangkap seperti gambar, warna, tulisan tebal atau miring untuk istilah penting.
3. Tahap Pengembangan (*Development*)
- a. Rancangan Awal

Rancangan awal meliputi seluruh kegiatan yang dilakukan sebelum melakukan uji coba. Perangkat pembelajaran ini dikembangkan berpedoman pada analisis tahap pendefinisian. Rancangan awal menghasilkan produk awal berupa perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan pada tahap pengembangan. Hasil rancangan pengembangan perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terdiri dari satu RPP dengan

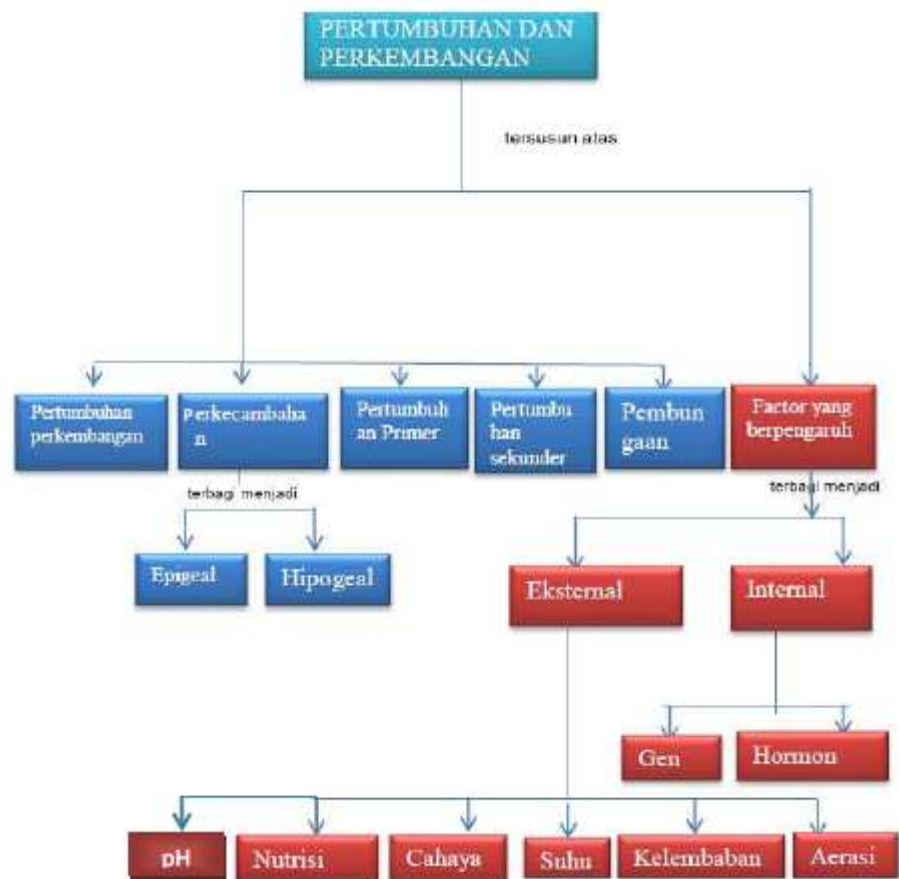
jumlah tiga kali pertemuan dan alokasi setiap pertemuan 90 menit (tiga jam pelajaran) dengan uraian sebagai berikut:

- 1) Pertemuan pertama. Materi di pertemuan pertama adalah materi yang berada di kegiatan I pada modul yang dikembangkan oleh peneliti. Penugasan juga diberikan kepada peserta didik melalui kegiatan praktikum mandiri dari rumah yang tertera di petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti (penilaian psikomotorik). Sebelum pertemuan pertama, peserta didik diberikan *pre-test*.
- 2) Pertemuan kedua. Materi di pertemuan kedua adalah materi yang berada di kegiatan II pada modul yang dikembangkan oleh peneliti. Penilaian afektif dilakukan di sepanjang kegiatan pembelajaran berlangsung dengan cara observasi oleh guru secara langsung terhadap peserta didik. Pada akhir pertemuan, siswa diberikan *post-test*.

Rancangan awal modul daring dengan uraian sebagai berikut:

- 1) Modul disusun untuk memenuhi tujuan pembelajaran pada mata pelajaran biologi KD 3.1 kelas XII yaitu Menjelaskan pengaruh faktor internal dan eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
- 2) Sampul terdiri dari logo institusi, judul modul, gambar, nama penulis dan tahun penulisan. Modul berjudul Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.
- 3) Daftar isi yang memuat seluruh konten modul.

- 4) Peta konsep yang menggambarkan sistematika materi. Rincian peta konsep sebagai berikut:



Gambar 4.1 Peta Konsep Modul Daring

- 5) Pendahuluan terdiri dari bagian (A) Identitas Modul, (B) KD, (C) Deskripsi Singkat Materi, (D) Petunjuk Penggunaan Modul yang terdiri dari petunjuk umum dan petunjuk khusus.
- 6) Di bagian kosong halaman terdapat rubrik “Tahukah Kamu” yang membuat peserta didik yang membaca akan terstimulasi untuk mencaritahu lebih.

- 7) Kegiatan pembelajaran I memuat materi Perkecambahan, Pertumbuhan dan Pembungaan. Terdiri dari bagian (A) Tujuan Pembelajaran, (B) Uraian Materi, (C) Rangkuman, (D) Tugas Mandiri, (E) Latihan Soal, (F) Refleksi. Tugas mandiri berisi soal esai sebanyak lima soal. Latihan soal memuat 10 soal pilihan ganda. Refleksi berisi kolom yang dapat dicentang oleh peserta didik sendiri sesuai dengan pemahaman yang mereka peroleh.
- 8) Kegiatan pembelajaran II memuat materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. Terdiri dari bagian (A) Tujuan Pembelajaran, (B) Uraian Materi, (C) Rangkuman, (D) Tugas Mandiri, (E) Latihan Soal, (F) Refleksi. Tugas mandiri berisi soal esai sebanyak lima soal. Latihan soal memuat 10 soal pilihan ganda. Refleksi berisi kolom yang dapat dicentang oleh peserta didik sendiri sesuai dengan pemahaman yang mereka peroleh.
- 9) Evaluasi yang berisi 40 soal pilihan ganda sebagai bahan *pre-test* dan *post test* dengan soal yang sama.
- 10) Daftar pustaka yang berisi literatur yang digunakan pada penyusunan materi pada modul.
- 11) Glosarium yang memuat istilah ilmiah atau yang jarang digunakan dalam pembahasan sehari-hari.

Rancangan awal petunjuk praktikum daring dengan uraian sebagai berikut:

- 1) Sampul berisi logo, nama instansi, gambar, nama penulis, tahun penulisan dan judul praktikum.
- 2) Tata tertib praktikum mandiri dari rumah yang berisi poin-poin tata tertib.
- 3) Pemilihan topik praktikum yaitu Pengaruh Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).
- 4) Mencantumkan KD 3.4 Menyusun hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
- 5) Mencantumkan indikator yaitu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
- 6) Mencantumkan tujuan yaitu peserta didik dapat mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan kecambah kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
- 7) Dasar teori umum pada kegiatan praktikum sebanyak tiga paragraf.
- 8) Rincian alat dan bahan.
- 9) Langkah kerja yang runtut.
- 10) Mencantumkan ilustrasi dan gambar beserta keterangan untuk memperjelas kegiatan praktikum.
- 11) Terdapat empat tabel dan dua grafik pada bagian data praktikum yang harus diisi oleh masing-masing peserta didik. Tabel 1 adalah data rata-rata pertumbuhan kecambah kacang hijau di tempat terang. Tabel 2

adalah data rata-rata pertumbuhan kecambah kacang hijau di tempat gelap. Tabel 3 adalah deskripsi perkembangan kecambah kacang hijau di tempat gelap. Tabel 4 adalah deskripsi perkembangan kecambah kacang hijau di tempat terang. Grafik 1 adalah grafik rata-rata pertumbuhan kecambah kacang hijau di tempat gelap. Grafik 2 adalah grafik rata-rata pertumbuhan kecambah kacang hijau di tempat terang.

- 12) Soal diskusi sebanyak tiga pertanyaan seputar praktikum yang dilakukan peserta didik.
- 13) Menyediakan kolom refleksi peserta didik.
- 14) Daftar rujukan berisi literatur yang digunakan untuk membuat petunjuk praktikum.
- 15) Lampiran berisi format penulisan laporan praktikum.

b. Validasi Ahli

Pembuatan produk perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul dan petunjuk praktikum. Pada tahap pengembangan produk perangkat pembelajaran biologi secara daring ini sebelum uji coba di lapangan dilakukan validasi kepada ahli terlebih dahulu. Validasi dilakukan untuk memperbaiki produk sebelum disebarluaskan. Proses validasi ini dilakukan oleh tiga validator. Dua validator merupakan dosen Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Sedangkan satu validator lainnya merupakan guru mata pelajaran biologi kelas XII di lokasi penelitian yaitu MA Darul Huda Wonodadi Blitar. Pada tahapan ini juga dilakukan proses

revisi setelah mendapatkan saran dan komentar dari para validator untuk dijadikan produk yang layak disebarluaskan. Penjelasan selengkapnya terdapat di poin B BAB IV.

c. Uji Pengembangan

Uji pengembangan ini merupakan uji keterbacaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan berupa modul daring dan petunjuk praktikum daring yang diujikan kepada peserta didik di tempat penelitian. Uji keterbacaan ini diperoleh melalui pengisian angket *google form* sebanyak dua angket. Angket yang pertama adalah uji keterbacaan modul daring yang berisi delapan pertanyaan skala Likert. Angket yang kedua adalah uji keterbacaan petunjuk praktikum daring juga sebanyak delapan pertanyaan skala Likert. *Link* angket uji keterbacaan modul daring adalah <https://docs.google.com/forms/d/1fCyHlxjr0CkgaWpulACdmhM8jvAHKG50CwgLbIqLDu8/edit?usp=sharing>. *Link* angket uji keterbacaan petunjuk praktikum daring adalah <https://docs.google.com/forms/d/1CNS-mY5K7CJGky6hPEEmtreHhAuCgE9G6HK2qAz9FYy/edit?usp=sharing>.

Angket uji keterbacaan modul daring memperoleh tingkat keefektifan sebesar 76% yang diisi oleh 12 peserta didik. Angket uji keterbacaan petunjuk praktikum daring memperoleh tingkat keefektifan sebesar 71,75% yang diisi oleh 10 peserta didik. Hasil uji keterbacaan modul daring dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Hasil Uji Keterbacaan Modul

No.	Indikator	Skor
1.	Materi modul sesuai dengan topik bab pertumbuhan dan perkembangan tanaman	45

2.	Materi disampaikan secara runtut	47
3.	Bahasa yang digunakan pada modul mudah dipahami	47
4.	Modul dilengkapi dengan ilustrasi/gambar dan keterangan dengan jelas	46
5.	Modul dilengkapi dengan soal latihan	49
6.	Modul mendorong siswa untuk lebih aktif	44
7.	Penyajian modul menarik minat belajar siswa	42
8.	Modul sesuai untuk pembelajaran daring	45
Total		365

$$\text{Keefektifan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% = \frac{365}{480} \times 100\% = 76\%$$

Berikut ini adalah hasil uji keterbacaan petunjuk praktikum oleh siswa kelas eksperimen:

Tabel 4.2 Hasil Uji Keterbacaan Petunjuk Praktikum

No.	Indikator	Skor
1.	Topik buku petunjuk praktikum sesuai dengan materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman	35
2.	Terdapat langkah kerja yang disampaikan secara runtut dan jelas	37
3.	Bahasa yang digunakan pada buku petunjuk praktikum mudah dipahami	36
4.	Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan ilustrasi/gambar dan keterangan	39
5.	Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan soal/pertanyaan	37
6.	Penyajian buku petunjuk praktikum menarik minat belajar siswa	34
7.	Petunjuk praktikum dapat mendukung praktikum mandiri	35
8.	Buku petunjuk praktikum sesuai untuk pembelajaran/praktikum secara daring	34
Total		287

$$\text{Keefektifan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% = \frac{287}{400} \times 100\% = 71,75\%$$

d. Uji Validasi (dijabarkan di poin B BAB IV)

B. Hasil Uji Validasi

Validasi ahli adalah salah satu kriteria penentu layak atau tidaknya perangkat pembelajaran. Validator bertugas untuk memberikan validasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti. Komentar dan saran dari validator dapat digunakan sebagai landasandan bahan pertimbangan

dalam membangun pengembangan produk perangkat pembelajaran beserta revisinya. Pengembangan perangkat pembelajaran biologi secara daring divalidasi oleh tiga orang validator dengan rincian dua dosen Prodi Tadris Biologi dan satu guru mata pelajaran biologi kelas XII. Validator tersebut dipilih oleh peneliti karena sesuai dengan keahliannya pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta media pembelajaran. Perangkat yang divalidasi antara lain: (1) RPP daring, (2) Petunjuk Praktikum daring dan (3) Modul daring.

Berikut ini adalah nama-nama validator yang meliputi ahli materi dan ahli media yang akan memvalidasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan:

Tabel 4.3 Nama-Nama Validator

No.	Nama	Jabatan
1	Arif Mustakim, M.Si.	Dosen Tadris Biologi FTIK UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung
2	Nizar Azizaton Nikmah, M.Pd.	Dosen Tadris Biologi FTIK UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung
3	Lelly Luckitasari, S.Pd.	Guru Mata Pelajaran Biologi Kelas XII MA Darul Huda Wonodadi Blitar

Validator yang digunakan dalam validasi perangkat pembelajaran biologi secara daring adalah Bapak Arif Mustakim, M.Si. Ibu Nizar Azizaton Nikmah, M.Pd., dan Ibu Lelly Luckitasari, S.Pd. Pada validasi ini, Bapak Arif Mustakim, M.Si. berposisi sebagai validator ahli materi pada validasi petunjuk praktikum dan modul. Ibu Nizar Azizaton Nikmah, M.Pd. sebagai validator RPP dan ahli media pada validasi petunjuk praktikum dan modul. Sedangkan Ibu Lelly luckitasari, S.Pd. sebagai validator keseluruhan produk yang sudah

dikembangkan. Perangkat pembelajaran yang sudah rampung divalidasi disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Daring

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
Format		
1.	Kelengkapan RPP (memuat komponen-komponen RPP, yaitu identitas, tujuan pembelajaran, materi, metode, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, penilaian dan daftar pustaka)	5
2.	Penulisan RPP (penomoran, jenis dan ukuran huruf)	5
Isi		
3.	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan kompetensi dasar	5
4.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan materi yang akan diajarkan	5
5.	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas	5
6.	Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan	5
Bahasa		
7.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar	5
8.	Bahasa yang digunakan singkat, jelas dan tidak menimbulkan pengertian ganda	5
Total		40

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator:

Komentar: Secara umum, RPP yang telah dirancang oleh peneliti sudah baik dan dapat digunakan untuk KBM.

Saran: Untuk penulisan skenario pembelajaran, mungkin bisa dibuat dalam format tabel, supaya mempermudah proses analisa saat KBM, dengan menyertakan tuntutan/*goals* yang harus dicapai oleh peserta didik pada setiap kegiatan esensial.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan

rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{40} \times 100\%$

$$= \frac{40}{40} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka “Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Berikut ini adalah tabel hasil skor validasi petunjuk praktikum oleh ahli materi pada setiap indikator:

Tabel 4.5 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Bagian Ahli Materi

No.	Indikator	Skor
1.	Isi buku petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	4
2.	Urutan komponen dalam buku petunjuk praktikum jelas dan sistematis:	
	a. Judul dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	2
	b. Dasar teori dalam buku petunjuk praktikum dapat membantu siswa dalam belajar materi	4
	c. Buku petunjuk praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	4
	d. Kemutakhiran materi dalam buku petunjuk praktikum	3
	e. Kesesuaian materi dengan pertumbuhan ilmu	2
	f. Materi dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan bab pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelas XII	4
	g. Gambar dan ilustrasi dalam buku petunjuk praktikum bersumber valid, aktual dan sesuai dengan materi	4
	h. Penulisan nama latin sudah tepat	5
	i. Tujuan praktikum sesuai dengan indikator	4
	j. Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum	5
	k. Alat dan bahan yang digunakan dapat mencapai tujuan praktikum	4
	l. Prosedur kerja dalam buku petunjuk praktikum menggunakan kata kerja perintah	5
	m. Prosedur kerja dalam buku petunjuk praktikum runtut dan sistematis	4
	n. Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan tabel data hasil pengamatan	5
	o. Tabel dan data hasil pengamatan sesuai dengan kebutuhan praktikum	4
	p. Soal diskusi dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan materi yang dipraktikkan	4
	q. Soal diskusi dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	4
	r. Buku petunjuk praktikum terdapat subbab refleksi untuk	5

	mengetahui tingkat ketercapaian hasil praktikum	
	s. Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan daftar rujukan yang relevan	3
	t. Kemutakhiran daftar rujukan yang digunakan dalam buku petunjuk praktikum	4
Total		83

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator:

1. Judul buku petunjuk praktikum disesuaikan dengan tujuan praktikum atau tujuan praktikumnya disesuaikan dengan judul buku petunjuk praktikum, kecuali ada topik praktikum lainnya yang berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman lainnya atau menggunakan bahan tambahan lainnya selain kacang hijau atau menambah pengamatan faktor eksternal lainnya, misalnya suhu, kelembaban dan lain sebagainya.
2. Pada langkah kerja belum ada prosedur untuk pengamatan perkembangan batang dan daun.
3. Menambah daftar rujukan.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{105} \times 100\%$

$$= \frac{83}{105} \times 100\% = 79\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka materi “Petunjuk Praktikum Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan valid dengan sedikit revisi.

Berikut ini adalah hasil skor validasi petunjuk praktikum oleh validator ahli media pada setiap indikator:

Tabel 4.6 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Bagian Ahli Media

No.	Indikator	Skor
1.	Kesesuaian ukuran petunjuk praktikum dengan standar ISO yaitu	5

	berukuran A4 (210 mm x 297 mm)	
2.	Pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka) dalam petunjuk praktikum sesuai	5
3.	Pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka) dalam petunjuk praktikum sesuai	5
4.	Desain cover petunjuk praktikum menarik	4
5.	Judul petunjuk praktikum ditampilkan lebih menonjol dari warna latar belakang	5
6.	Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) seimbang dan mempunyai pola yang sesuai dengan tata letak isi petunjuk praktikum	5
7.	Layout cover/ sampul depan (tata letak teks dan gambar) dalam petunjuk praktikum proporsional	4
8.	Petunjuk praktikum dilengkapi dengan gambar sesuai	5
Total		38

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator:

Komentar: Secara umum, petunjuk praktikum yang dikembangkan sudah baik dan dapat diimplementasikan.

Saran:

1. Perhatikan struktur penulisan keterangan dan sumber gambar pada hal. 4, supaya lebih proporsional.
2. Untuk *size* kolom grafik, bisa sedikit dilapangkan.
3. Dapat diberikan kolom pengerjaan untuk kegiatan diskusi untuk mempermudah pengerjaan (praktis).
4. Untuk soal diskusi, mungkin sebelum menuju “inti dari pertanyaan”, bisa diberikan pendahuluan, pengantar, atau berupa keterangan pembuka soal, supaya tidak terkesan *direct* siswa untuk langsung menembak jawaban.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{40} \times 100\% = \frac{38}{40} \times 100\% = 95\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka media “Petunjuk Praktikum Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Berikut ini adalah skor hasil validasi ahli materi terhadap modul yang telah dikembangkan berdasarkan lima aspek penyusunan modul:

Tabel 4.7 Hasil Validasi Modul Bagian Ahli Materi

No.	Indikator	Skor
	<i>a. Aspek Self Instruction</i>	
1.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang ada pada kompetensi inti dan kompetensi dasar	5
2.	Materi pada modul sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	5
3.	Materi disajikan secara runtut	4
4.	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa	4
5.	Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi dalam modul	4
6.	Permasalahan yang disajikan dapat dikaitkan dengan konteks tugas dan lingkungan siswa	4
7.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami oleh siswa	4
	<i>b. Aspek Self Contained</i>	
8.	Kecocokan materi modul dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4
9.	Kompetensi materi yang disajikan memuat unit kompetensi inti dan kompetensi dasar	4
	<i>c. Aspek Stand Alone</i>	
10.	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan modul lain	4
11.	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan media lain	4
	<i>d. Aspek Adaptive</i>	
12.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	4
	<i>e. Aspek User Friendly</i>	
13.	Materi modul dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja	4
Total		54

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan

$$\text{rumus sebagai berikut: } \text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{65} \times 100\%$$

$$= \frac{54}{65} \times 100\% = 83\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka materi “Modul Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Skor hasil validasi modul pada bagian ahli media dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Validasi Modul Bagian Ahli Media

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor
A	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	1. Kelengkapan materi	5
		2. Keleluasaan materi	5
		3. Kedalaman materi	4
B	Keakuratan materi	4. Keakuratan konsep dan definisi	5
		5. Keakuratan prinsip	5
		6. Keakuratan fakta dan data	5
		7. Keakuratan contoh	5
		8. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi	5
		9. Keakuratan notasi, simbol dan ikon	5
		10. Keakuratan acuan pustaka	5
		11. Keakuratan soal	5
		C	Pendukung materi pembelajaran
13. Keterkaitan	4		
14. Komunikasi	4		
15. Penerapan	5		
16. Kemenarikan materi	5		
17. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh	5		
D	Kemutakhiran materi	18. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	5
		19. Gambar diagram dan ilustrasi aktual	5
		20. Menggunakan contoh kasus dalam dan luar Indonesia	4
		21. Kemutakhiran pustaka	4
Total			100

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator:

Saran Revisi I:

1. Untuk menunjang pembelajaran abad 21, supaya meningkatkan pembelajaran yang efektif, sebisa mungkin untuk meminimalkan aspek mengingat atau hafalan (mengurangi soal-soal bertaraf mengingat, mendeskripsikan, dsb.). Apalagi tuntutan KD pada Kelas XII, diharuskan untuk taraf yang lebih tinggi, mensintesis—menganalisis.
2. Pada soal tes hasil kognitif (pilihan ganda) diharapkan jangan terlalu “*to the point*”, supaya siswa tidak menjawab soal dengan teknik “hafalan” atau juga tebak-tebak berhadiah.
3. Ada baiknya sebelum menuju kepada inti pokok soal, siswa diberi pengantar, pendahuluan atau stimulus terlebih dahulu, jangan langsung berupa pertanyaan yang terkesan seperti menodong/menembak, yaitu misalnya pada soal nomor :
 - a. Kegiatan II – Latihan Soal, nomor 5, 6, 7, 8, 10.
 - b. Lembar Evaluasi, nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40.

Saran dan Revisi II:

1. Mohon diperhatikan kembali struktur layout gambar dengan keterangan+sumbernya (jangan terjeda halaman).
2. Sumber gambar mohon ditambahkan (pada gambar di hal. 12, 14, 15, 24, dsb. yang memang seharusnya diberikan sumber gambar).

Komentar (Final):

Secara umum, modul yang telah dikembangkan sudah baik, memberikan instruksi pada setiap kegiatan dengan jelas, kesinambungan

antara materi dan ilustrasi yang disajikan, ditambah dengan *treatment* berupa latihan soal, evaluasi, beserta refleksi diri yang baik dalam melatih kognisi siswa.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{105} \times 100\%$

$$= \frac{100}{105} \times 100\% = 95\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka media “Modul Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Berikut ini adalah skor hasil validasi RPP oleh guru mata pelajaran biologi yang mengajar di kelas eksperimen:

Tabel 4.9 Hasil Validasi RPP oleh Guru Mata Pelajaran Biologi

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
Format		
1.	Kelengkapan RPP (memuat komponen-komponen RPP, yaitu identitas, tujuan pembelajaran, materi, metode, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, penilaian dan daftar pustaka)	5
2.	Penulisan RPP (penomoran, jenis dan ukuran huruf)	4
Isi		
3.	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan kompetensi dasar	4
4.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan materi yang akan diajarkan	4
5.	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan dengan jelas	4
6.	Kesesuaian perkiraan alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan	4
Bahasa		
7.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar	5
8.	Bahasa yang digunakan singkat, jelas dan tidak menimbulkan pengertian ganda	5
Total		35

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator:

RPP yang dikembangkan sudah baik, tapi saran saya perhatikan lagi KKO taksonomi Bloom untuk menurunkan IPK dari KD, karena yang saya tahu jika level nya C2 maka menggunakan KKO di C2.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{40} \times 100\%$

$$= \frac{35}{40} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka RPP pada Materi "Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman" yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Perolehan skor hasil validasi ahli materi (guru mata pelajaran biologi di kelas eksperimen) terhadap modul yang dikembangkan sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil Validasi Ahli Materi Modul oleh Guru Mata Pelajaran Biologi

No.	Pertanyaan	Skor
<i>a. Aspek Self Instruction</i>		
1.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang ada pada kompetensi inti dan kompetensi dasar	4
2.	Materi pada modul sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4
3.	Materi disajikan secara runtut	5
4.	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa	5
5.	Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi dalam modul	4
6.	Permasalahan yang disajikan dapat dikaitkan dengan konteks tugas dan lingkungan siswa	4
7.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami oleh siswa	5
<i>b. Aspek Self Contained</i>		
8.	Kecocokan materi modul dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4
9.	Kompetensi materi yang disajikan memuat unit kompetensi inti dan kompetensi dasar	5

	<i>c. Aspek Stand Alone</i>	
10.	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan modul lain	4
11.	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan media lain	4
	<i>d. Aspek Adaptive</i>	
12.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	4
	<i>a. Aspek User Friendly</i>	
13.	Materi modul dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja	5
Total		54

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator:

Modul yang dikembangkan sudah sangat baik, akan tetapi perlu tambahan setau saya kalau modul itu ada kunci jawabannya.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{65} \times 100\%$

$$= \frac{54}{65} \times 100\% = 83\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka materi “Modul Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Berikut ini perolehan skor dari hasil penilaian validator ahli materi petunjuk praktikum (guru mata pelajaran biologi di kelas eksperimen) pada setiap indikator penyusunan petunjuk praktikum:

Tabel 4.11 Hasil Validasi Ahli Materi Petunjuk Praktikum oleh Guru Mata Pelajaran Biologi

No.	Indikator	Skor
1.	Isi buku petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	5
2.	Urutan komponen dalam buku petunjuk praktikum jelas dan sistematis:	
	a. Judul dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	5
	b. Dasar teori dalam buku petunjuk praktikum dapat membantu siswa dalam belajar materi	4
	c. Buku petunjuk praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	4

d. Kemutakhiran materi dalam buku petunjuk praktikum	4
e. Kesesuaian materi dengan pertumbuhan ilmu	5
f. Materi dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan bab pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelas XII	5
g. Gambar dan ilustrasi dalam buku petunjuk praktikum bersumber valid, aktual dan sesuai dengan materi	4
h. Penulisan nama latin sudah tepat	5
i. Tujuan praktikum sesuai dengan indikator	4
j. Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum	5
k. Alat dan bahan yang digunakan dapat mencapai tujuan praktikum	5
l. Prosedur kerja dalam buku petunjuk praktikum menggunakan kata kerja perintah	5
m. Prosedur kerja dalam buku petunjuk praktikum runtut dan sistematis	4
n. Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan tabel data hasil pengamatan	5
o. Tabel dan data hasil pengamatan sesuai dengan kebutuhan praktikum	5
p. Soal diskusi dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan materi yang dipraktikumkan	4
q. Soal diskusi dalam buku petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	4
r. Buku petunjuk praktikum terdapat subbab refleksi untuk mengetahui tingkat ketercapaian hasil praktikum	5
s. Buku petunjuk praktikum dilengkapi dengan daftar rujukan yang relevan	4
t. Kemutakhiran daftar rujukan yang digunakan dalam buku petunjuk praktikum	4
Total Skor	95

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator: Petunjuk praktikum sudah baik, perbaiki dan tingkatkan lagi

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{105} \times 100\%$

$$= \frac{95}{105} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka materi “Petunjuk Praktikum Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Berikut ini adalah penjabaran skor perolehan hasil validasi ahli media modul (guru mata pelajaran biologi di kelas eksperimen) pada setiap detail butir penilaian:

Tabel 4.12 Hasil Validasi Ahli Media Modul oleh Guru Mata Pelajaran Biologi

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor
A	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	1. Kelengkapan materi	5
		2. Keleluasaan materi	4
		3. Kedalaman materi	4
B	Keakuratan materi	4. Keakuratan konsep dan definisi	4
		5. Keakuratan prinsip	4
		6. Keakuratan fakta dan data	4
		7. Keakuratan contoh	4
		8. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi	5
		9. Keakuratan notasi, simbol dan ikon	5
		10. Keakuratan acuan pustaka	4
		11. Keakuratan soal	4
C	Pendukung materi pembelajaran	12. Penalaran	4
		13. Keterkaitan	4
		14. Komunikasi	4
		15. Penerapan	4
		16. Kemenarikan materi	5
		17. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh	4
D	Kemutakhiran materi	18. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	4
		19. Gambar diagram dan ilustrasi aktual	5
		20. Menggunakan contoh kasus dalam dan luar Indonesia	4
		21. Kemutakhiran pustaka	5
Total			90

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator: Sudah baik, perlu ditingkatkan lagi.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya dengan rumus sebagai berikut: Skor (%) = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{105} \times 100\%$

$$= \frac{90}{105} \times 100\% = 86\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka media “Modul Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

Berikut ini adalah hasil validasi ahli media petunjuk praktikum yang dilakukan oleh guru mata pelajaran biologi di kelas eksperimen pada setiap indikator penyusunan petunjuk praktikum yang baik dan benar:

Tabel 4.13 Hasil Validasi Ahli Media Petunjuk Praktikum oleh Guru Mata Pelajaran Biologi

No.	Indikator	Skor
1.	Kesesuaian ukuran petunjuk praktikum dengan standar ISO yaitu berukuran A4 (210 mm x 297 mm)	5
2.	Pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka) dalam petunjuk praktikum sesuai	5
3.	Pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka) dalam petunjuk praktikum sesuai	5
4.	Desain cover petunjuk praktikum menarik	4
5.	Judul petunjuk praktikum ditampilkan lebih menonjol dari warna latar belakang	5
6.	Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) seimbang dan mempunyai pola yang sesuai dengan tata letak isi petunjuk praktikum	4
7.	Layout cover/ sampul depan (tata letak teks dan gambar) dalam petunjuk praktikum proporsional	4
8.	Petunjuk praktikum dilengkapi dengan gambar sesuai	4
Total		36

Berikut ini adalah komentar dan saran dari validator: Sudah baik perlu ditingkatkan lagi.

Total skor penilaian yang diperoleh kemudian dicari persentasenya

dengan rumus sebagai berikut: $\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{40} \times 100\%$

$$= \frac{36}{40} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan persentase skor yang didapat maka media “Petunjuk Praktikum Daring pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” yang telah dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

C. Hasil Belajar Siswa

Setelah melaksanakan eksperimen di kelas melalui pengerjaan *pre-test* dan *post-test* oleh siswa didapatkan hasil berupa skor pada aspek kognitif dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4.14 Daftar Nilai Kognitif Berdasarkan Hasil *Pre-test* dan *Post-test* pada Kelas Eksperimen

No.	Hasil <i>Pre-Test</i>	Hasil <i>Post-Test</i>
1	65	58
2	83	93
3	58	70
4	65	90
5	30	75
6	20	100
7	18	95
8	60	73
9	43	78
10	28	75
11	65	75
12	60	98
13	70	95
14	53	95
15	38	75
16	20	98
17	70	98

1. Uji Normalitas

Uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan untuk menguji normalitas data yang berjumlah sedikit dengan bantuan SPSS 16.0. Adapun hasil perhitungan uji normalitas data adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15 Output Uji Normalitas Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Biologi Kelas A	.185	17	.124	.915	17	.122
Kelas B	.209	17	.047	.871	17	.023

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Biologi	Kelas A	.185	17	.124	.915	17	.122
	Kelas B	.209	17	.047	.871	17	.023

a. Lilliefors Significance Correction

Data tabel *output* uji normalitas dapat diketahui bahwasannya nilai *Sig.* pada hasil *pre-test* sebesar $0,122 > 0,05$ dan hasil *post-test* sebesar $0,023 < 0,05$ berarti bahwa data berdistribusi tidak normal. Jika data tidak berdistribusi normal maka tidak bisa menggunakan *paired sample t-test*. Sudah dilakukan transformasi data ke bentuk $\log x$, $\ln x$ dan $1/x$ tetapi data tetap tidak berdistribusi normal sehingga data harus diolah dengan uji Wilcoxon (non-parametrik). Uji homogenitas bukan syarat mutlak dalam uji Wilcoxon sehingga peneliti tidak melakukan uji homogenitas.

2. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon digunakan sebagai opsi penyelesaian dari *paired sample t-test* jika data penelitian tidak berdistribusi normal. Berikut ini adalah hasil uji Wilcoxon dengan bantuan SPSS 16.0:

Tabel 4.16 Output Uji Wilcoxon pada Hasil *Pre-test* dan *Post-test*
Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Hasil <i>Post-Test</i>	Negative Ranks	1 ^a	1.00	1.00
Hasil <i>Pre-Test</i>	Positive Ranks	16 ^b	9.50	152.00
	Ties	0 ^c		
	Total	17		

- a. Hasil *Post-Test* < Hasil *Pre-Test*
 b. Hasil *Post-Test* > Hasil *Pre-Test*
 c. Hasil *Post-Test* = Hasil *Pre-Test*

Test Statistics^b

	Hasil Post Test - Hasil Pre Test
Z	-3.575 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Negative ranks atau selisih negatif antara hasil belajar biologi untuk *pre-test* dan *post-test* adalah 1, baik itu pada nilai N, *mean rank* maupun *sum ranks*. Nilai 1 ini menunjukkan adanya penurunan (pengurangan) dari nilai *pre-test* ke nilai *post-test* sebanyak satu siswa.

Positive ranks adalah selisih positif antara hasil belajar biologi untuk *pre-test* dan *post-test*. Disini terdapat 16 data positif (N) yang artinya 16 siswa mengalami peningkatan hasil belajar biologi dari nilai *pre-test* ke nilai *post-test*.

Mean rank atau rata-rata peningkatan tersebut adalah sebesar 9,5 sedangkan jumlah rangking positif atau *sum of ranks* adalah sebesar 152,00. *Ties* adalah kesamaan nilai *pre-test* dan *post-test*. Disini nilai *ties* adalah 0 sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada nilai yang sama antara *pre-test* dan *post-test*.

Diketahui bahwa nilai Asymp. Sig. Adalah $0,00 < 0,05$ maka hipotesis dinyatakan diterima. Dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar *pre-test* dan *post-test* yang artinya terdapat pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran biologi secara daring bagi siswa kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhadap hasil belajar siswa.

D. Pembahasan

Hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran biologi secara daring bagi siswa kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah sebagai berikut:

1. Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi secara Daring bagi Siswa Kelas XII pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Proses pengembangan perangkat pembelajaran biologi secara daring menggunakan model pengembangan 4-D Thiagarajan. Model pengembangan 4D Thiagarajan memiliki 4 tahapan dalam melaksanakan pengembangan produk. Tahapan tersebut diuraikan di bab IV sub bab proses pengembangan produk yang dilakukan oleh peneliti. Tahapan model 4D Thiagarajan diantaranya pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*) dan penyebaran (*disseminate*). Tahap pendefinisian diawali dengan analisis awal-akhir yang memiliki tujuan untuk mengetahui dan menetapkan masalah dasar. Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakter dari setiap peserta didik yang sesuai rancangan perangkat pembelajaran yang diperoleh melalui observasi. Selanjutnya dilakukan analisis materi untuk merinci, mengidentifikasi dan menyusun materi-materi yang akan dipelajari oleh peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Setelah itu, masuk ke tahapan analisis tugas dan analisis konsep. Perumusan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik memerlukan analisis tugas dan analisis konsep. Tujuan pembelajaran

selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan tes dan merancang produk perangkat pembelajaran. Perancangan merupakan tahapan kedua dari pengembangan model 4-D Thiagarajan. Tahap perancangan terdiri dari tiga langkah yang harus dilakukan untuk menyempurnakan produk. Penyusunan tes dilakukan pada tahap awal perancangan. Penyusunan tes digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat ketercapaian peserta didik terhadap tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan. Jika tes sudah tersusun, maka langkah selanjutnya adalah pemilihan media yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar mengajar sebagai sarana untuk penyampaian materi kepada peserta didik. Langkah ketiga dalam tahapan perancangan adalah pemilihan format. Pemilihan format ini digunakan dalam penentuan format isi dalam perangkat pembelajaran. format yang digunakan disesuaikan dengan pembelajaran daring.

Pengembangan perangkat pembelajaran merupakan tahapan lanjutan setelah tahap perancangan. Tahap pengembangan terdiri dari tiga tahap yaitu rancangan awal, uji pengembangan dan uji validasi. Rancangan awal merupakan kerangka dasar pada penyusunan perangkat pembelajaran daring. Selanjutnya, perangkat pembelajaran daring diberikan kepada peserta didik di tempat penelitian untuk dilakukan uji pengembangan (uji keterbacaan). Angket uji keterbacaan modul daring memperoleh tingkat keefektifan sebesar 76%. Angket uji keterbacaan petunjuk praktikum daring memperoleh tingkat keefektifan sebesar 71,75%. Setelah itu, perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan harus dilakukan divalidasi terlebih dahulu untuk mengetahui

kevalidan serta kelayakan perangkat pembelajaran. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator yaitu dua dosen Program Studi Tadris Biologi FTIK UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung dan satu guru mata pelajaran biologi MA Darul Huda Wonodadi Blitar. Hasil validasi dibahas lebih lanjut di bab V poin B.

RPP daring diperlukan guru untuk melakukan pembelajaran jarak jauh dengan bantuan teknologi. Peningkatan kemampuan guru dalam menyusun RPP daring penting untuk meningkatkan kemampuan profesional guru. Pandemi COVID-19 telah mengharuskan guru untuk bisa menyesuaikan diri dengan segala bentuk perubahan terutama pada fokus perubahan pembelajaran luar jaringan menjadi pembelajaran dalam jaringan. Sehingga guru harus berkompeten untuk tetap dapat menyelenggarakan pembelajaran daring, baik dari segi persiapan hingga pelaksanaannya. Perencanaan pembelajaran daring perlu mempertimbangkan beberapa aspek antara lain kesulitan materi, karaktersistik siswa dan berbagai sumber belajar pendukung yang dapat dimanfaatkan untuk mendorong motivasi belajar peserta didik agar bisa lebih luwes dalam memahami materi dengan baik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.²⁰

Selain tentang RPP, ada lima ciri modul pembelajaran yang baik, yakni modul yang mencakup *self instructional* (siswa dapat belajar secara mandiri), *self contained* (satu kompetensi disajikan utuh dan runtut), *stand alone* (tidak bergantung pada media pembelajaran lain), *adaptive* (memiliki

²⁰ Roni Handika Putra, dkk., *Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Model Problem Based Learning Daring untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Materi Perubahan Lingkungan*, Jurnal Biodik Vol. 07, No. 01, 2021, hal. 85.

daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi) dan *user friendly* (memudahkan digunakan untuk belajar). Modul yang dikembangkan oleh peneliti telah memenuhi kelima ciri modul pembelajaran yang baik tersebut.

Penulisan buku praktikum juga harus memenuhi suatu kaidah penulisan yang standar karena buku tersebut akan digunakan oleh peserta didik dalam melaksanakan praktikum. Sehingga kompetensi dasar, indikator dan tujuan praktikum dapat terpenuhi. Indikator capaian harus dirumuskan dengan jelas sesuai dengan kompetensi dasar sehingga dapat diukur. Tujuan buku praktikum disesuaikan kompetensi dasar yang telah ditetapkan berdasarkan materi pembelajaran. Tujuan praktikum dirumuskan sesuai dengan materi pembelajaran dan indikator yang akan dicapai oleh peserta didik. Dasar teori pada buku petunjuk praktikum diperlukan untuk membekali peserta didik dengan teori yang terkait langsung dengan materi praktikum. Bagian dasar teori pada buku petunjuk praktikum cukup dituliskan teori singkat tetapi dapat membantu peserta didik untuk berpikir dan menganalisis fenomena yang terjadi saat praktikum. Dasar teori juga harus memberikan arahan kompetensi yang akan dicapai.

Semua alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum dituliskan dalam bagian alat dan bahan. Prosedur kerja ditulis dengan rincian angka menggunakan kalimat perintah bukan dalam bentuk paragraf. Penulisan prosedur kerja harus rinci tahap demi tahap serta mencantumkan alat dan bahan yang digunakan. Kemudian, pertanyaan diperlukan pada buku petunjuk

praktikum untuk membangkitkan keingintahuan peserta didik sehingga mendorong mereka untuk menganalisis fenomena yang diamati pada praktikum yang dilaksanakan. Pertanyaan juga dapat membantu peserta didik untuk mengamati, mencatat dan melaporkan data penting selama praktikum. Pada bagian daftar pustaka berisi seluruh referensi yang digunakan. Penulisan daftar pustaka menggunakan format terbaru. Buku petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti telah memenuhi kaidah penulisan buku petunjuk praktikum yang benar sesuai dengan uraian di atas.

Pada penelitian Ida Royani dan Ali Imran, petunjuk praktikum yang dihasilkan dapat dipahami dengan baik oleh siswa dan juga mempermudah siswa dalam melaksanakan praktikum sehingga dapat memperlancar proses praktikum secara daring. Petunjuk praktikum yang dihasilkan dapat dinyatakan valid oleh validator dan layak digunakan pada praktikum daring.

Pada Kurikulum 2013, pembahasan berfokus pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran. Melalui pendekatan ilmiah ini, manfaatnya antara lain dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada peserta didik antara lain mengamati, menanya, menalar, melakukan eksperimen dan berkomunikasi. Berdasarkan hasil penelitian, pembelajaran berbasis *scientific approach* mempunyai hasil yang cenderung lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan tradisional atau konvensional menurut Depdikbud dalam Modul Pelatihan Implementasi

Kurikulum 2013.²¹ Dari teori di atas dapat dikatakan bahwa pendekatan saintifik pada pengembangan perangkat pembelajaran biologi secara daring secara efektif dapat mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, perangkat pembelajaran biologi secara daring yang berhasil dikembangkan tersebut tentunya akan menjadi pegangan oleh guru sehingga memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran daring.

2. Tingkat Validitas Perangkat Pembelajaran Biologi secara Daring bagi Siswa Kelas XII pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Validitas berasal dari kata *validity* yang berarti sejauh mana ketepatan suatu instrumen pengukur atau tes dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika alat tersebut menjalankan fungsi ukur yang sesuai dan memberikan hasil ukur yang tepat dengan dilakukannya pengukuran tersebut. Validitas suatu tes memuat apakah tes tersebut benar-benar mengukur sesuatu yang ingin diukur. Dengan maksud lain, seberapa jauh tes tersebut mampu mengungkapkan keadaan yang sesungguhnya dari objek yang diukur.²²

Biologi adalah salah satu mata pelajaran kelompok IPA yang memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan di dunia pendidikan. Pembelajaran biologi perlu disajikan sedemikian rupa oleh pendidik menggunakan perangkat pembelajaran yang valid agar materi secara efektif dapat ditangkap di nalar siswa. Perangkat pembelajaran yang bagus

²¹ Yusminah Hala, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik pada Konsep Ekosistem bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama*, Jurnal Of Est, Vol. 1 No. 3, 2015, hal. 86.

²² Zulkifli Matondang, *Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*, Jurnal Tabularasa PPS Unimed, Vol. 6, No. 1, 2009, hal. 89.

adalah perangkat yang terarah pada konsep pembelajaran kurikulum 2013, valid serta berprinsip *student center*. Sehingga, perangkat pembelajaran yang dihasilkan dapat bermanfaat secara luas baik untuk peserta didik itu sendiri, pihak sekolah, guru maupun masyarakat umum.

Manfaat yang bisa didapatkan oleh pihak sekolah dan guru yaitu sebagai referensi pembuatan perangkat pembelajaran selanjutnya, sebagai panduan pembelajaran yang valid dan lebih *update* sesuai dengan kondisi pandemi saat ini serta dapat digunakan lagi di kelas generasi selanjutnya (fleksibel). Dengan adanya perangkat pembelajaran yang valid dan teruji, maka hal tersebut diharapkan dapat memperbaiki kegiatan belajar mengajar yang sedang berlangsung dan berfungsi pada peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, pengembangan perangkat pembelajaran biologi ini juga bisa diambil manfaatnya oleh masyarakat umum sebagai referensi pengembangan perangkat pembelajaran biologi lain yang praktis, valid, dan efisien.²³

Berdasarkan penelitian terdahulu, kesimpulan yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh Roni Sinaga adalah berhasil mengembangkan instrumen penilaian sikap mahasiswa PG-PAUD dalam pembelajaran daring dinyatakan bahwa instrumen ini sudah layak digunakan dengan kategori baik ditinjau dari aspek berikut: kejelasan dengan rata-rata 4,3; ketepatan isi dengan rata-rata 4,3; relevansi dengan rata-rata 4,5; kevalidan isi dengan rata-rata 4,4 dan ketepatan bahasa dengan rata-rata 4,55

²³ Istiqamah, *Validitas Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Sains Siswa SMA di Banjarmasin*, Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan, Vol. 8, No. 2, 2019, hal. 118-119.

dimana keseluruhan rata-rata nilai tersebut berkategori baik. Untuk rata-rata keseluruhan aspek sudah mencapai nilai 4,4 dengan kategori baik.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dirat Mahadiraja dan Syamsuarnis bertujuan menghasilkan modul pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik (IPL) yang valid, praktis dan efektif. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa hasil validitas media adalah 88% dengan kategori valid, validitas materi mendapat rata-rata 88% dengan kategori valid. Uji Praktikalitas dengan reponden guru memperoleh nilai rata-rata 86,53% dan responden siswa memperoleh nilai rata-rata 85,2% menyatakan modul pembelajaran IPL sangat praktis. Diperoleh ketuntasan belajar siswa sebesar 92% sehingga masuk kategori efektif. Disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPL adalah valid, praktis dan efektif digunakan dalam proses belajar mengajar untuk Instalasi Penerangan Listrik.²⁴

Berdasarkan penelitian terdahulu di atas, maka hasil dari penelitian dan pengembangan ini dapat dijabarkan sebagai berikut: hasil validasi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) daring memperoleh rata-rata sebesar 94% dinyatakan valid dan layak digunakan. Validasi modul daring sebagai bahan ajar untuk peserta didik rata-rata sebesar 87% dinyatakan valid dan layak digunakan. Petunjuk praktikum daring yang telah divalidasi oleh ahli media menghasilkan nilai rata-rata sebesar 88% dapat dinyatakan valid dan layak digunakan. Secara keseluruhan, produk yang dikembangkan oleh peneliti

²⁴ Dirat Mahadiraja dan Syamsuarnis, *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik T.P 2019/2020 di SMK Negeri 1 Pariaman...*, hal. 77.

sesuai dengan kriteria kevalidan sehingga produk dinyatakan valid dan layak digunakan.

3. Pengaruh Penggunaan Perangkat Pembelajaran Biologi secara Daring bagi Siswa Kelas XII pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman terhadap Hasil Belajar Siswa.

Bukti bahwa seorang peserta didik telah belajar adalah terdapat perubahan perilaku pada peserta didik tersebut. Misalnya, dari yang semula belum tahu menjadi tahu. Dilihat dari segi peserta didik, hasil belajar adalah tingkat perkembangan mental peserta didik yang lebih baik setelah belajar daripada saat sebelum belajar. Salah satu hasil belajar yaitu bertambahnya pengetahuan dan pengertian. Hasil belajar ini akan melekat seterusnya pada diri peserta didik karena telah menjadi bagian dari kehidupan siswa tersebut. Berdasarkan beberapa definisi di atas, maka dapat dirumuskan bahwa hasil belajar merupakan penilaian akhir dari proses pengenalan yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga tersimpan di memori otak dalam jangka waktu lama. Hasil belajar sangat krusial dalam upaya membentuk individu yang senantiasa ingin untuk mencapai hasil yang terus lebih baik lagi sehingga bisa mengubah pola pikir dan berperilaku yang lebih baik.²⁵

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ruwiyati, hasil belajar siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan di kelas XII IPA 1 SMA Negeri 6 Pontianak sebelum menggunakan model *everyone is a teacher* masih rendah. Setelah penggunaan model *everyone is a teacher*, hasil belajar siswa

²⁵Sulastris, dkk., *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah pada Mata Pelajaran IPS di Kelas V SDN 2 Limbo Makmur Kecamatan Bumi Raya*, Jurnal Kreatif Tadulako Online No. 1, Vol. 3, hal. 92.

pada materi pertumbuhan dan perkembangan di kelas XII IPA 1 SMA Negeri 6 Pontianak dapat meningkat.

Selain itu, berdasarkan penelitian terdahulu yaitu pada uji coba keefektifan perangkat pembelajaran yang diteliti oleh Wahyuni Risalatul Azmah dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis literasi sains pada mata pelajaran biologi materi sistem pernafasan memenuhi kategori efektif melihat rata – rata ketuntasan belajar peserta didik sebesar 71% dengan nilai tertinggi 90. Seperti halnya dua penelitian terdahulu di atas, hasil analisis menggunakan instrumen penilaian yang telah dikembangkan oleh peneliti dapat dijabarkan di bawah ini.

Data hasil belajar setelah perlakuan selama dua minggu atau dua pertemuan. Tes merupakan salah satu cara untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik terhadap materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan menggunakan perangkat pembelajaran biologi secara daring. Berdasarkan hasil analisis *pre-test* dan *post-test* bahwa 94% atau 16 dari 17 siswa mengalami peningkatan hasil belajar. Sebanyak 82% siswa atau sebanyak 14 dari 17 siswa hasil belajarnya (*post-test*) tuntas memenuhi ketentuan minimal yang telah ditentukan. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa nilai tertinggi adalah 100.

Sebelum kegiatan penelitian di kelas XII MIA MA Darul Huda Wonodadi Blitar, diketahui bahwa nilai UAS mata pelajaran biologi tidak semuanya tuntas. Terdapat sebanyak 6 dari 17 siswa yang harus mengikuti program remidi untuk mendapatkan ketuntasan nilai sesuai KKM yang telah

ditetapkan untuk mata pelajaran biologi yaitu 75. Dari keterangan tersebut, berarti nilai ketuntasan sebelum penelitian sebesar 64,7%. Berdasarkan fakta tersebut, diketahui bahwa hasil *post-test* lebih memuaskan daripada hasil UAS dan juga ketuntasan peserta didik dalam belajar meningkat sehingga penelitian dikategorikan berhasil meningkatkan hasil belajar peserta didik. Saat mengikuti dua pertemuan pembelajaran yang diadakan melalui *google meet*, siswa terlihat antusias saat pembelajaran berlangsung karena itu merupakan pengalaman pertama mereka dalam *online conference* pembelajaran. Namun, sebelum *join* mereka harus *disupport* terlebih dahulu oleh guru mata pelajaran agar mereka bisa mengikuti *meeting* dengan baik.

Pada dasarnya, hasil yang diperoleh peneliti dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran biologi secara daring bagi siswa kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Untuk mengetahui pengaruh pada aspek kognitif juga diketahui melalui hasil analisis SPSS 16.0. Hasilnya adalah uji Wilcoxon menunjukkan nilai *Asymp. Sig.* $0,00 < 0,05$ yang dapat dinyatakan bahwa hipotesis diterima atau dengan pernyataan lain bahwa terdapat pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran biologi secara daring bagi siswa kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhadap hasil belajar siswa.

E. Revisi Produk

1. Revisi RPP Daring

Bagian RPP yang direvisi berdasarkan masukan dari validator dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 4.17 Revisi RPP

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
KD (halaman 1-2)	
3.4 Menjelaskan faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup	3.4 Menganalisis faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup
Indikator (halaman 2)	
3.4.1 Mengidentifikasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman 3.4.2 Menjelaskan proses perkecambahan biji 3.4.3 Membuat laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses perkecambahan	3.4.4 Mengidentifikasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman 3.4.5 Menjelaskan proses perkecambahan biji 3.4.6 Membuat laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses perkecambahan
Tujuan (halaman 2)	
1. Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat mengidentifikasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan benar 2. Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat menjelaskan proses perkecambahan biji dengan benar	1. Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat mengidentifikasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan benar 2. Setelah kegiatan literasi modul dan petunjuk praktikum, peserta didik dapat menjelaskan proses perkecambahan biji dengan benar
Perubahan skenario pembelajaran (halaman 3-4)	
Ditulis dengan poin-poin	Ditulis dengan poin-poin

2. Revisi Modul Daring

Bagian modul yang direvisi berdasarkan masukan dari validator dijabarkan pada tabel 4.18 dan 4.19 sebagai berikut:

Tabel 4.18 Revisi Gambar Modul

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Gambar dan keterangan terpisah lain halaman (halaman 9)	Gambar dan keterangan tidak terpisah oleh halaman (halaman 9)
Gambar tidak disertai sumber (halaman 12, 14, 15, 24)	Gambar disertai dengan sumber (halaman 12, 14, 15, 24)

Tabel 4.19 Revisi Latihan Soal Kegiatan II Modul (Halaman 32-34)

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
5. Proses yang tidak dipengaruhi oleh auksin adalah...	5. Macam-macam hormon pada tanaman berfungsi mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara spesifik yaitu memiliki fungsi masing-masing yang berbeda. Berikut ini proses pertumbuhan tanaman yang tidak dipengaruhi oleh hormon auksin adalah...
6. Pasangan hormon pada tanaman yang bekerja secara berlawanan adalah...	6. Diketahui bahwa kinerja macam-macam hormon pada tanaman ada yang bekerja secara sinergis (bekerjasama) dan antagonis (berlawanan). Pasangan hormon pada tanaman yang bekerja secara berlawanan adalah...
7. Tanaman yang ditempatkan di tempat gelap akan cepat bertambah panjang karena...	7. Tanaman yang ditempatkan di tempat gelap akan cepat bertambah panjang karena...
8. Pernyataan yang tepat tentang makronutrient adalah...	8. Jenis nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman adalah mikronutrien dan makronutrien. Pernyataan yang tepat tentang makronutrien adalah...
10. Cahaya diperlukan oleh tumbuhan, namun jika berlebihan dapat mengakibatkan...	10. Cahaya diperlukan oleh tumbuhan dalam jumlah cukup. Namun, jika tanaman mendapat intensitas cahaya berlebihan dapat mengakibatkan...

Tabel 4.20 Revisi Soal Evaluasi Modul (Halaman 35-46)

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1. Faktor luar yang memengaruhi pertumbuhan adalah	1. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar yang memengaruhi pertumbuhan adalah
2. Pertumbuhan suatu tumbuhan dapat dinyatakan dengan hal berikut, kecuali	2. Pengertian dari pertumbuhan tanaman dapat dinyatakan dengan hal berikut, kecuali
3. Etiolasi merupakan pertumbuhan	3. Salah satu pertumbuhan abnormal pada tanaman adalah etiolasi. Etiolasi merupakan pertumbuhan
4. Jika biji tanaman yang sedang berkecambah dipindahkan ke tempat gelap, pertumbuhan akan menjadi	4. Pada suatu percobaan perkecambahan, biji A diletakkan di tempat terang dan biji B diletakkan di tempat gelap. Maka yang akan terjadi pada biji B adalah
5. Faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan adalah	5. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Terdapat

	beberapa faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan tanaman, salah satunya adalah
6. Pertumbuhan memanjang pada ujung-ujung tumbuhan disebut	6. Terdapat dua jenis pertumbuhan yang disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem. Pertumbuhan karena adanya aktivitas meristem primer yang menyebabkan pertumbuhan di daerah ujung-ujung bagian tumbuhan disebut
7. Pertumbuhan pada tumbuhan disebabkan aktivitas jaringan	7. Pada setiap organ tumbuhan terdapat macam-macam jaringan yang memiliki struktur dan fungsi tersendiri. Terjadinya pertumbuhan primer pada tanaman disebabkan oleh adanya aktivitas pada jaringan
8. Pertumbuhan sekunder pada tumbuhan dikotil menyebabkan	8. Terdapat pertumbuhan primer dan sekunder pada tanaman. Pertumbuhan sekunder yang terdapat pada tumbuhan dikotil dapat menyebabkan
9. Sitokinin adalah hormon tumbuhan yang	9. Terdapat macam-macam hormon yang terdapat pada tumbuhan. Salah satunya adalah sitokinin. Sitokinin adalah hormon tumbuhan yang
11. Faktor yang menghambat pertumbuhan antara lain cahaya matahari karena di dalam tumbuhan cahaya memengaruhi aktivitas	11. Faktor yang menghambat pertumbuhan tanaman antara lain adalah cahaya matahari. Hal tersebut dikarenakan cahaya memengaruhi aktivitas pada tanaman
12. Jika tumbuhan berhari pendek setiap malam terkena cahaya beberapa saat, akan menyebabkan tumbuhan tersebut	12. Terdapat jenis tumbuhan berhari panjang dan berhari pendek. Jika tumbuhan berhari pendek terkena durasi pencahayaan yang berlebih maka dapat menyebabkan tumbuhan tersebut
13. Berikut ini merupakan bagian akar yang memiliki sifat meristematis, kecuali	13. Akar tanaman memiliki beberapa bagian yang berbeda. Berikut ini merupakan bagian akar yang memiliki sifat meristematis, kecuali
14. Kedewasaan yang telah dialami oleh tumbuhan padi dapat diketahui dengan	14. Tanaman memiliki fase-fase pertumbuhan yang ditandai dengan ciri-ciri tertentu. Pada tumbuhan (rambutan, jambu, jagung, tebu) yang memasuki fase dewasa dapat diketahui dengan
15. Auksanometer merupakan alat yang berguna untuk	15. Seiring dengan perkembangan zaman, terdapat banyak alat bantu canggih yang digunakan untuk pengamatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman salah satunya

	adalah auksanometer. Auksanometer merupakan alat yang berguna untuk
16. Pada kebanyakan tumbuhan, perkecambahan hanya terjadi di lingkungan yang	16. Pada tumbuhan berbiji (dikotil dan monokotil), salah satu faktor utama yang diperlukan pada perkecambahan bijinya adalah
19. Pernyataan yang tidak benar mengenai cahaya adalah	19. Pernyataan yang tidak benar mengenai pengaruh cahaya pada tanaman adalah
20. Auksin yang dibentuk pada ujung kecambah dipengaruhi oleh cahaya. Apabila disinari pada satu sisi saja kecambah tersebut	20. Cahaya matahari dapat merusak auksin. Salah satu buktinya adalah apabila suatu kecambah disinari dengan cahaya matahari pada satu sisi saja, maka kecambah tersebut akan
21. Suhu minimum untuk pertumbuhan tanaman di daerah tropis adalah	21. Suhu merupakan salah satu faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Setiap jenis tanaman memiliki rentang suhu tertentu untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal sesuai dengan daerah tumbuhnya. Terdapat tiga rentang suhu yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu suhu minimum, suhu optimal dan suhu maksimal. Suhu minimum untuk pertumbuhan tanaman di daerah tropis adalah
22. Filokalin adalah salah satu hormon pertumbuhan pada tanaman. Hormon tersebut termasuk	22. Salah satu hormon pada tumbuhan adalah kalin. Kalin merupakan hormon yang dihasilkan oleh jaringan meristem yang berfungsi memacu pertumbuhan organ-organ pada tanaman. Kalin terdiri dari beberapa hormon yang penamaannya sesuai dengan nama organ yang dibentuk. Salah satunya adalah filokalin yang merupakan
23. Terbentuknya buah sebelum penyerbukan dan buah tanpa biji dapat diusahakan dengan penambahan	23. Terdapat jenis hormon tumbuhan yang mempengaruhi proses partenokarpi yaitu terbentuknya buah sebelum penyerbukan dan buah tanpa biji. Partenokarpi dapat diusahakan dengan penambahan
24. Asam traumalin berfungsi untuk	24. Tumbuhan memiliki kemampuan meregenerasi jaringannya sendiri. Hormon yang memfasilitasi fungsi tersebut adalah asam traumalin. Asam traumalin berfungsi spesifik untuk
26. Tepi daun yang menggulung pada suatu tumbuhan menandakan bahwa tumbuhan tersebut kekurangan unsur	26. Pada proses pertumbuhan dan perkembangan, tanaman dapat mengalami kelainan atau penyakit. Salah satu kelainan yang dapat terjadi

	adalah tepi daun yang menggulung. Padahal, normalnya tepi daun tersebut tidak menggulung. Kelainan tersebut terjadi karena tanaman kekurangan unsur
28. Selain dapat menghambat pembelahan sel, etilen dapat membantu	28. Hormon etilen pada tanaman memiliki beberapa fungsi. Selain dapat menghambat pembelahan sel, etilen dapat membantu
29. Pada tumbuhan yang ditanam di tempat gelap akan memiliki ciri sebagai berikut	29. Ciri tumbuhan yang ditanam di tempat gelap dan terang akan berbeda. Pada tumbuhan yang ditanam di tempat gelap akan memiliki ciri sebagai berikut
30. Hormon yang dibutuhkan untuk menghilangkan sifat kerdil pada tumbuhan secara genetik yaitu	30. Tumbuhan yang sehat akan memiliki ukuran yang normal (tidak mengalami kekerdilan). Kekerdilan pada tumbuhan dapat diatasi dengan penambahan hormon yang tepat. Hormon yang dibutuhkan untuk menghilangkan sifat kerdil pada tumbuhan secara genetik yaitu
31. Tumbuhan hari pendek merupakan tumbuhan yang akan berbunga jika dalam sehari matahari bersinar selama	31. Pada umumnya, tumbuhan berbunga dapat dikategorikan menjadi tumbuhan hari pendek dan hari panjang. Tumbuhan hari pendek merupakan tumbuhan yang akan berbunga jika dalam sehari matahari bersinar selama
32. Berikut adalah faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan, yakni	32. Kemampuan pertumbuhan pada tanaman salah satunya dipengaruhi oleh faktor internal. Berikut adalah faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, yakni
38. Perkembangan makhluk hidup dapat diartikan sebagai	38. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman memiliki arti yang berbeda. Perkembangan pada tanaman dapat diartikan sebagai
39. Hipotesis adalah	39. Pada penyusunan laporan ilmiah terdapat beberapa bagian antara lain rumusan masalah, tujuan dan hipotesis. Hipotesis adalah
40. Berikut ini yang tidak termasuk unsur mikro adalah	40. Pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman dipengaruhi oleh tersedianya unsur makro dan mikro. Unsur makro dan mikro dibutuhkan dalam jumlah yang berbeda. Berikut ini yang tidak termasuk unsur mikro adalah

3. Revisi Petunjuk Praktikum Daring

Bagian petunjuk praktikum yang direvisi berdasarkan masukan dari validator dijabarkan pada tabel 4.21 dan 4.22 sebagai berikut:

Tabel 4.21 Revisi Judul, Langkah Kerja, Gambar, Grafik, Keterangan dan Daftar Rujukan Petunjuk Praktikum

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Judul	
Petunjuk Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman	Petunjuk Praktikum Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kecambah Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)
Langkah kerja (halaman 3-4)	
11. Catat tinggi rata-rata dan amati pertumbuhan kecambah pada setiap wadah 12. Dokumentasikan hasil pengamatan setiap harinya menggunakan background hitam dengan posisi pengambilan foto yang sama 13. Dokumentasikan dirimu bersama objek praktikum	11. Catat tinggi rata-rata dan pertumbuhan kecambah pada setiap wadah setiap hari (tabel 1 dan 2) 12. Amatilah perkembangan yang terjadi pada batang dan daun kecambah lalu catatlah (tabel 3 dan 4) 13. Dokumentasikan hasil pengamatan setiap harinya menggunakan background hitam dengan posisi pengambilan foto yang sama 14. Dokumentasikan dirimu bersama objek praktikum (foto)
Gambar ilustrasi dan keterangan (halaman 4)	
Gambar ada yang satu kolom ada yang dua kolom dan keterangan belum lengkap	Gambar dibuat dua kolom dan masing-masing disertai keterangan
Grafik (halaman 6)	
Grafik berukuran kecil	Grafik diperbesar
Daftar rujukan (halaman 7)	
Purnamasari, Apon. 2020. Modul Pembelajaran SMA: Biologi. Kemendikbud Dirjen PAUD, SD dan Pendidikan menengah Direktorat SMA.	Omegawati, Wigati Hadi, dkk. 2015. <i>Biologi Kelas XII untuk SMA/MA Program IPA</i> . Klaten: Intan Pariwara. Purnamasari, Apon. 2020. <i>Modul Pembelajaran SMA: Biologi</i> . Kemendikbud Dirjen PAUD, SD dan Pendidikan menengah Direktorat SMA. Syakur, Abd. 2012. <i>Pendekatan Satuan</i>

	<p><i>Panas (Heat Unit) untuk Penentuan Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat di dalam Rumah Tanaman (Greenhouse). J. Agroland 19 (2).</i></p>
--	--

Tabel 4.22 Revisi Soal Diskusi Petunjuk Praktikum (Halaman 7)

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>1. Bagaimana ciri-ciri kecambah yang ditanam di tempat terang dan tempat gelap? Jelaskan!</p>	<p>1. Kalian telah mengetahui pertumbuhan kecambah di tempat gelap dan di tempat terang berdasarkan pengamatan yang kalian lakukan. Bagaimana ciri-ciri kecambah yang ditanam di tempat terang dan di tempat gelap? Jelaskan!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2. Bagaimana perkembangan pada kecambah kacang hijau?</p>	<p>2. Kalian telah mengamati perkembangan pada daun dan batang kecambah yang kalian catat pada tabel 3 dan 4. Bagaimana hasil perkembangan kecambah kacang hijau yang kalian amati?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3. Deskripsikan grafik yang telah kalian buat!</p>	<p>3. Hasil pencatatan data pada tabel 1 dan 2 dibuat menjadi grafik 1 dan 2. Deskripsikan masing-masing grafik yang telah kalian buat!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>