

Penggunaan *Led Grow Light* dalam Pengembangan Media Pembelajaran Simulator Hidroponik Mini Berbasis Mikrokontroler di SMK Pertanian

Jamaluddin¹, Amirah Mustarin², Ervi Novitasari³

Universitas Negeri Makassar

mamal_ptm@yahoo.co.id

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk melakukan pengembangan media, kevalidan dan melihat respon peserta didik terhadap penerapan media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light* di SMK. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Upaya pengembangan media pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan peserta didik di tingkat SMK, maka diperlukan alur proses penelitian dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, meliputi 5 tahapan dalam penerapannya yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Objek penelitian adalah simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light* yang telah divalidasi oleh ahli media dan materi. Validasi oleh ahli media dilakukan untuk menilai dan memberi masukan terhadap media dan validasi oleh ahli materi dilakukan untuk menilai dan memberi masukan terhadap buku petunjuk penggunaan *media*. Responden penelitian terdiri dari 25 orang peserta didik. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu penggunaan angket. Skala pengukuran data menggunakan skala likert dan kegiatan analisis data dilakukan dengan mencari presentase kevalidan dan respon peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan simulator meliputi penambahan komponen *led grow light*, sensor cahaya, buzzer aktif dan konstruksi yang dibuat lebih fleksibel. Melalui penerapan simulator, peserta didik mendapatkan pengetahuan baru mengenai budidaya hidroponik yang lebih moderen. Validasi simulator yang dilakukan ahli media memperoleh nilai presentase 92 % yang berarti sangat valid digunakan, sedangkan validasi buku petunjuk yang dilakukan ahli materi memperoleh nilai presentase 94.1% yang berarti sangat valid. Respon peserta didik terhadap simulator menunjukkan nilai presentase 87.25 % yang artinya terdapat respon yang sangat positif terhadap penerapan simulator dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci : Kevalidan, penerapan, respon, dan media.

Abstract. The research aims to develop media, validity and see students' responses to the application of mini hydroponics simulator learning media based on microcontrollers with the addition of LED grow lights in SMK. The type of research used is research development (Research and Development). Efforts to develop instructional media to meet the needs of students at the vocational level, it is necessary to flow the research process using the ADDIE development model, covering 5 stages in its implementation, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. The object of the research is a mini hydroponic simulator based on a microcontroller with the addition of led grow light which has been validated by media and material experts. Validation by media experts is carried out to assess and provide input to the media and validation by material experts is carried out to assess and provide input to the media usage manual. The research respondents consisted of 25 students. The instrument used for data collection was the use of a questionnaire. The measurement scale of the data uses a Likert scale and the activity of data analysis is done by finding the percentage (%) of validity and response of students. The results showed that the development of the simulator included the addition of led grow light components, light sensors, active buzzers and a more flexible construction. Through the application of simulators, students gain new knowledge about more modern hydroponic cultivation. Simulator validation conducted by media experts obtained a percentage value of 92%, which means that it was very valid to be used, while the validation of the manual that was done by material experts obtained a percentage value of 94.1%, which means it was very valid. Student responses to the simulator showed a percentage of 87.25% which means there is a very positive response to the application of the simulator in the learning process.

Keywords: Validity, application, response, and media

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang di kawasan *Association Of South East Asia Nations* (ASEAN), dituntut untuk lebih berkembang agar bisa bersaing dengan negara lainnya. Globalisasi membawa pengaruh besar dalam segala bidang, salah satunya adalah pendidikan di Indonesia. Pada

era globalisasi, pendidikan mempunyai peranan penting, oleh karena itu pemerintah Indonesia dituntut melakukan persiapan, mulai dari persiapan infrastruktur sampai persiapan dalam menciptakan sumber daya manusia yang unggul, terampil, mempuni, profesional dan berdaya saing. Untuk mencapai tuntutan tersebut, maka salah satu cara yang dapat ditempuh ialah peningkatan layanan

pendidikan yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas khususnya lulusan sekolah menengah kejuruan sesuai dengan bidang keahliannya.

Pendidikan kejuruan menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 15 menerangkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Dalam proses pembelajaran dan untuk menunjang kualitas pembelajaran serta lulusan yang kompeten diperlukan banyak faktor yang harus dipenuhi seperti: kualitas pendidik, sarana dan prasarana, lingkungan yang mendukung dan lain-lain sehingga tujuan, visi serta misi dalam menyelenggarakan pendidikan dapat terpenuhi. Menurut hasil penelitian (Novitasari, 2017) yang berjudul pengembangan media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler di smk menyatakan terdapat pengaruh positif dan signifikan dari penerapan media digunakan dilihat dari respon dan hasil belajar peserta didik.

Pendidikan kejuruan, pengelolaan fasilitas pembelajaran salah satunya media pembelajaran merupakan hal yang sangat penting untuk meningkatkan keahlian peserta didik di bidangnya mengingat proses waktu yang dihabiskan lebih banyak ke pelajaran praktikum daripada teori. (Wahono 2014) dalam jurnalnya yang berjudul Kualitas Pembelajaran Siswa SMK ditinjau dari fasilitas belajar menyatakan bahwa kegiatan belajar mengajar di sekolah akan lebih efektif jika media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan memadai, karena SMK itu selain harus menguasai teori-teori umum juga harus dapat memiliki keahlian dalam prakteknya. Hal ini juga diperkuat dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan, pada BAB VII (Sarana dan Prasarana), Pasal 42 butir 1 yang berbunyi: setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Kualitas pendidikan sangat dipengaruhi oleh pelaksanaan proses pembelajaran. Pelaksanaan proses pembelajaran terdapat 3 kemampuan dasar yang harus dimiliki yaitu pengetahuan (kognitif), sikap dan tingkah laku (efektif), dan keterampilan (psikomotorik). Kualitas proses belajar mengajar akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Salah satu peningkatan kualitas proses pembelajaran adalah dengan cara menggunakan media pembelajaran yang efektif dan inovatif

sesuai pasal 42 butir 1. Penggunaan media pembelajaran dapat memberi dampak berupa stimulus agar peserta didik dapat memaksimalkan kemampuan dan potensi yang mereka miliki (Daryanto, 2010). Selain itu, penggunaan media pembelajaran juga lebih efektif untuk menarik perhatian peserta didik untuk lebih fokus belajar dan membuat peserta didik untuk antusias dengan materi yang diberikan tenaga pendidik. Hal ini, sangat membantu guru dalam mengajar, memudahkan peserta didik menerima dan memahami pelajaran. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar juga dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru bagi peserta didik, membangkitkan motivasi belajar, dan bahkan berpengaruh pada psikologis peserta didik.

Media yang dimanfaatkan dalam bentuk objek fisik yang dapat menyampaikan pesan, dan membantu aktivitas mengajar baik di dalam maupun di luar kelas, media diharapkan dapat memberikan pengalaman konkret, motivasi belajar, mempertinggi daya serap dan retensi belajar peserta didik. Salah satu permasalahan yang terjadi di sekolah-sekolah pada umumnya yaitu mementingkan aspek kognitif dan kurang memandang persoalan motivasi belajar peserta didik khusus dijenjang pendidikan sekolah kejuruan (SMK).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan disalah satu sekolah menengah kejuruan (SMK) yang berada di Sulawesi Selatan, terdapat beberapa masalah dalam berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Masalah pertama, adanya kebutuhan media pembelajaran. Kondisi media pembelajaran di sekolah tersebut sangat minim, sehingga berdampak pada kurang motivasinya peserta didik untuk fokus menerima materi pelajaran. Masalah kedua, kurangnya alat praktikum berbasis teknologi yang digunakan dalam program keahlian praktikum. Sehingga kondisi pembelajaran di kelas kurang kondusif. Dari berbagai permasalahan yang telah diuraikan di atas, perlu adanya media untuk mengatasi pembelajaran yang kurang inovatif dan kurang mengikuti perkembangan zaman, serta kurang menarik minat peserta didik dalam belajar salah satunya adalah pembuatan media pembelajaran dalam bentuk simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan integrasi penambahan *led grow light* pada media. Penambahan *led grow light* pada media pembelajaran sebagai pembeda dan melengkapi kebutuhan dari media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya.

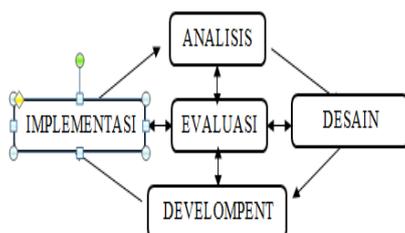
Sistem hidroponik pada dasarnya merupakan modifikasi dari sistem pengelolaan budidaya tanaman di lapangan (konvensional) secara lebih intensif untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas

produksi tanaman. Sistem tanam hidroponik menjadi salah satu solusi akibat terbatasnya ketersediaan lahan. Sistem tanam hidroponik menggunakan air sebagai media tanamnya dengan menambahkan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga kegiatan bercocok tanam dapat dilakukan walaupun di lahan yang sempit dan di lingkungan perkotaan. Pada penelitian ini media hidroponik dirancang dan dimodifikasi dengan berbasis mikrokontroler, dimana berfungsi untuk mengendalikan, mengatur keadaan dari suatu sistem untuk pemberian air, nutrisi, dan pengaturan ppm (*part per million*), sehingga dengan adanya penggunaan mikrokontroler dapat meminimalisir tenaga, waktu yang dikeluarkan untuk melakukan budidaya. Selain itu terdapat pengembangan penambahan *led grow light* pada media dimana dengan adanya penambahan vitur tersebut, tanaman yang mengalami kekurangan cahaya untuk proses fotosintesis dapat dibantu dengan pencahayaan tambahan. Pencahayaan tambahan sangat bermanfaat ketika musim penghujan tiba, sehingga tanaman tetap dapat memperoleh cahaya untuk melakukan fotosintesis. Penggunaan *led grow light* pada pengembangan media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler diharapkan dapat valid dan memberikan respon yang positif.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Upaya pengembangan media pembelajaran dan untuk memenuhi kebutuhan peserta didik di tingkat SMK, maka diperlukan alur proses penelitian dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, meliputi 5 tahapan dalam penerapannya yaitu *Analysis* (Analisis), *Desain* (Desain), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). (Pribadi, 2014).



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE
Sumber: Pribadi, 2014.

Lokasi Penelitian

Peneliti mengambil tempat penelitian pada SMK Negeri 4 Gowa. Jalan Baso Dg. Ngawing No.127, Kecamatan Pallanga Kabupaten Gowa.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data yaitu berupa angket. Penelitian ini menghendaki pengukuran terhadap uji tingkat kevalidan ahli media, kevalidan ahli materi dan respon peserta didik. Angket penilaian kevalidan ahli media dan materi diberikan sebagai bahan pertimbangan revisi media pembelajaran sebelum diimplementasikan kepeserta didik. Angket berupa butir-butir pernyataan yang dibuatkan berdasarkan aspek-aspek yang telah ditetapkan di kisi-kisi lembar penilaian media dan materi.

Butir-butir pernyataan untuk uji media pembelajaran dilihat dari aspek meliputi aspek kemenarikan tampilan, teknis, kebergunaan untuk proses pembelajaran. Aspek-aspek yang dinilai untuk ahli materi meliputi tampilan, format, bahasa dan isi. Sedangkan untuk melihat respon peserta didik setelah penerapan media pembelajaran yang telah dikembangkan yaitu dengan pemberian sejumlah pernyataan yang digunakan untuk memperoleh sejumlah informasi.

Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dengan menggunakan instrumen-instrumen yang telah dibuat berdasarkan kisi-kisi dan selanjutnya akan dianalisis. Proses analisis data dalam penelitian dilakukan untuk menjelaskan pencapaian terhadap kriteria kevalidan dan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light*. Analisis data dalam penelitian ini dengan menggunakan angket tertutup, di mana teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden. Pernyataan dalam bentuk *checklist* dengan skala Likert empat pilihan. Adapun alternatif jawaban dan *scoring* yang digunakan dalam angket dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Alternatif Jawaban dan Pembobotan Skor

Alternative Jawaban	Nilai
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: Sugiyono, 2013

Kegiatan analisis data dilakukan meliputi mencari presentase skor. Arifin, (2010) mengatakan bahwa persentase rata-rata tiap komponen dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100 \%$$

P = Presentase skor yang dicari
 ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan oleh validator/ pilihan yang terpilih
 N = Jumlah skor maksimal atau Ideal

Kriteria validasi atau tingkat ketercapaian yang digunakan dalam pengembangan media dijelaskan pada Tabel 2

Tabel 2
Tingkat Pencapaian dan Kualifikasi

No.	Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi	Kriteria
1.	81-100 %	Sangat baik	Sangat Valid
2.	61-80 %	Baik	Valid
3.	41 – 60 %	Cukup baik	Kurang Valid
4.	21-40 %	Kurang baik	Tidak Valid
5.	< 20 %	Sangat kurang baik	Sangat tidak Valid

Sumber: Arikunto, 2010

Adanya respon positif siswa yang ditunjukkan dari angket sebagai berikut: Menentukan rata-rata dari respon positif siswa, kemudian menentukan kategori respon atau tanggapan yang diberikan siswa terhadap suatu kriteria dengan cara mencocokkan hasil persentase dengan kriteria (Yamasari, 2010) yaitu

85 % ≤ RS = Sangat positif
 70 % ≤ RS < 85 % = Positif
 50 % ≤ RS < 70 % = Kurang Positif
 RS < 50 % = Tidak Positif
 RS = Respon siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pengembangan Media pembelajaran

Proses pengembangan media pembelajaran media simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light* yang akan digunakan dalam proses pembelajaran dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu:

a. Analisis

Pada tahap ini, terdapat kegiatan analisis yang dilakukan peneliti yaitu analisis kebutuhan peserta didik, dimana pada tahap analisis kebutuhan dilakukan diawal untuk

mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam hal kesediaan infrastruktur yang dapat dijadikan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran yaitu media yang lebih modern. Pada proses analisis yang dilakukan, peneliti memperoleh informasi bahwa disekolah tersebut masih minim akan media pembelajaran hidroponik yang sifatnya lebih modern. Hidroponik yang digunakan masih merupakan sistem hidroponik bersifat dasar, tidak terdapat sentuhan teknologi mengikuti era modern.

Kurangnya sarana alat bantu pembelajaran yang disediakan oleh sekolah dan minimnya alat bantu yang lebih modern menjadi salah satu pemicu rendahnya motivasi belajar peserta didik dan minimnya pengetahuan mengenai media pembelajaran yang lebih modern. Sehingga dari keterbatasan alat pendukung dalam proses pembelajaran di jurusan ATPH di sekolah tersebut, maka akan dilakukan pengembangan media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light*. Media ini dirancang dengan pertimbangan bahwa era industri 4.0 peserta didik harusnya diperkenalkan dan mengetahui komponen-komponen yang dapat dijadikan penunjang dalam proses budidaya secara hidroponik yang lebih modern.

b. Desain (Desain)

Setelah melakukan analisis, selanjutnya mendesain produk awal media. Proses awal dari kegiatan mendesain sebagai berikut:

1) Dilakukan desain gambar pembelajaran hidroponik berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light*. Adapun langkahnya

a) Desain rangkaian jalur system minimum

Proses desain rangkaian jalur dengan mendesain 2D agar dalam proses pemasangan komponen di PCB mudah dan menghasilkan produk yang baik. Perancangan jalur menggunakan aplikasi *CorelDraw* dengan ukuran 20 x 10 cm.

b) Desain konstruksi alat

Pada tahap ini dilakukan desain konstruksi alat dengan menggunakan *CorelDraw*, dimana media menggunakan material pipa paralon 1/2, 3/4, 3 inci.

2) Identifikasi kebutuhan komponen-komponen dalam pembuatan pengembangan media. Adapun

komponen-komponen yang digunakan dalam pengembangan yaitu:

- a) Pipa paralon ½ , ¾ dan 3 inci
 - b) Mikrokontroller Atmega328
 - c) LCD
 - d) Rulay
 - e) Papan PCB 10 X 20
 - f) Sensor cahaya
 - g) *Led grow light*
 - h) TDS
 - i) Elco 470uf 25v
 - j) Pin Header Jantan
 - k) Pin Header Betina
 - l) Buzzer aktif
 - m) RTC
 - n) Ferriclorida
 - o) Dioda in1004
 - p) Push button
 - q) Regulator 7805
 - r) Bak Penampung
 - s) Net pot
 - t) *Rowckoll*
 - u) Kain flannel
- 3) Dilakukan penyusunan instrumen untuk menilai kevalidan media dan buku petunjuk oleh ahli media, ahli materi dan respon peserta didik.

c. *Development* (Pengembangan)

Pengembangan merupakan tahap realisasi produk. Pada kegiatan ini, pengembangan media pembelajaran meliputi :

- 1) Pada media pembelajaran ukuran konstruksi yang dibuat lebih besar, menggunakan material pipa. Media dirancang dengan jumlah 4 tingkatan dan masing-masing memiliki 5 lubang. Masing-masing pipa yang telah dipotong akan disatuhkan menjadi konstruksi hidroponik.



Gambar 2. Pipa Paralon



Gambar 3. Konstruksi Hidroponik

- 2) Pengembangan media dengan penambahan vitur *led grow light* dengan bentuk pipih panjang dengan warna spektrum biru dan merah sebagai vitur tambahan pada media pembelajaran. Penambahan *led grow light* pada media untuk menambah dan menggantikan kebutuhan cahaya dalam proses fotosintesa tanaman pada kondisi cahaya yang minim. Penggunaan *led grow light* pada media diletakkan setiap tingkatan sebanyak 4 tingkatan. *Led grow light* akan menyala berdasarkan perintah dari program yang sudah dibuat.



Gambar 4. *Led Grow Light*

- 3) Terdapat sensor cahaya yang berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya. Ketika dalam penggunaan media, sensor cahaya mendeteksi adanya cahaya matahari maka, secara otomatis *grow light* akan mati, begitupun sebaliknya

ketika media ditempatkan ditempat yang minim akan cahaya maka secara otomatis *led grow light* akan menyala. Penggunaan sensor cahaya yang digunakan dalam pengembangan media sebanyak 1 buah.



Gambar 5. Sensor Cahaya

- 4) Dalam penggunaan lebih fleksibel karena konstruksi alat dilengkapi dengan roda sebanyak 4, keberadaan roda dapat memudahkan pengguna dalam hal ini guru dan siswa pada saat digunakan. Media dapat dipindahkan sesuai keinginan baik dalam kelas maupun diluar kelas. Media ini juga memiliki volume penampungan air lebih besar dengan kapasitas kurang lebih 125 liter air, fungsi dari penampungan air yaitu sebagai wadah untuk penyimpanan air dan nutrisi yang sudah dicampur sesuai dengan takaran PPM tanaman sayuran yang ditanam.



Gambar 6. Bak Penampung

- 5) Penambahan alat buzzer aktif pada media sebagai alarm untuk memberikan informasi mengenai masa panen tanaman dan informasi mengenai jumlah berlebih atau sedikitnya padatan terlarut yang terkandung dalam nutrisi.



Gambar 7. Buzzer Aktif

d. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi adalah tahap dimana desain diwujudkan menjadi media pembelajaran yang nyata yang telah melalui proses pengembangan komponen-komponen

yang dibutuhkan dalam proses pengembangan. Media yang telah dikembangkan dalam bentuk nyata akan diuji coba kepeserta didik pada saat proses pembelajaran.



Gambar 8. Media Pembelajaran

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap ini berdasarkan model pengembangan ADDIE, dilakukan evaluasi mulai dari kevalidan media, kevalidan buku petunjuk pada tahap proses pengembangan media. Tahap yang dievaluasi adalah saran/masukan yang diberikan validator pada saat proses validasi. Adapun saran/masukan yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3
Saran Perbaikan Keseluruhan Validasi
Media Pembelajaran

No	Aspek	Saran/masukan untuk perbaikan
1.	Kemenarikan tampilan	Kurangnya menu standar PPM dan masa panen tanaman sayuran

Sumber : Data saran/masukan oleh materi

Pada Tabel 3, menunjukkan masukan/saran yang diberikan ahli media untuk media pembelajaran pada saat proses validasi. Berdsarkan masukan dan dan saran pada aspek kemenarikan tampilan telah dilakukan perbaikan pada media dengan menambah menu standar PPM dan masa panen menjadi 4 jenis tanamn sayuran. Adapun gambar saran/masukan telah dilakukan penambahan. Penambahan menu

standar PPM bertujuan agar peserta didik dapat mengetahui standar PPM dan masa panen untuk setiap.

Tabel 4.

Saran Perbaikan Keseluruhan Validasi Buku Petunjuk

No	Aspek	Saran/masukan untuk perbaikan
1.	Isi	Penggunaan gambar kurang mewakili isi yang ada dalam buku petunjuk

Sumber : Data saran/masukan oleh materi

Dari hasil validasi yang dilakukan ahli materi terhadap buku petunjuk, menunjukkan pada Tabel 4, terdapat masukan/saran dari aspek isi, hal tersebut telah dilakukan perbaikan sehingga buku petunjuk dapat digunakan pada saat mengoperasikan media. Pembuatan buku petunjuk agar pengguna lebih mudah memahami fungsi dan cara pengoperasian fitur-fitur yang terdapat pada media.

2. Hasil Analisis Kevalidan Ahli Media dan Ahli Materi

Kevalidan media pembelajaran ditentukan dari hasil evaluasi validator. Ahli Media dan ahli materi bertujuan untuk mengevaluasi seberapa valid media yang dikembangkan dan buku petunjuk yang dibuat serta saran/masukan untuk dilakukan revisi jika perlu. Adapun hasil dan pembahasan untuk hasil validasi, sebagai berikut:

a. Kevalidan Media

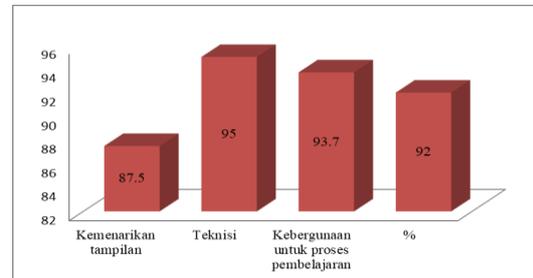
Proses penerapan media pembelajaran yang telah dikembangkan, sebelumnya harus melalui proses kevalidan. Dalam proses penilaian terdapat sejumlah aspek yang menjadi penilaian dan saran/masukan yang menyarankan ahli media untuk menambah menu standar PPM tanaman pada media pembelajaran yang dikembangkan dan telah dilakukan penambahan menu menjadi 4 menu standar PPM tanaman sayuran. Adapun hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Jumlah Skor	Jumlah rata-rata Aspek	Jumlah rata-rata Total Aspek	Presentase Aspek (%)	Presentase Total (%)	Kriteria
1.	Kemenarikan tampilan	28	3,5	3,68	87,5	92	Sangat Valid
2.	Teknisi	19	3,8		95		
3.	Kebergunaan untuk proses pembelajaran	15	3,75		93,7		

Sumber: Data Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media pada Tabel 5, menunjukkan terdapat 3 aspek yang menjadi penilaian oleh ahli media, pada setiap aspek menunjukkan rata-rata yang cukup baik yaitu 3.5, 3.8 dan 3.75. Pada kolom ke 7 hasil presentase yang diperoleh dari evaluasi ahli media adalah 92 %, yang dimana media pembelajaran termasuk kriteria sangat valid untuk diimplementasikan kepeserta didik. Hasil kriteria dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 9. Rekapitulasi Presentase Setiap Aspek

Hasil rekapitulasi pada Gambar 9, menunjukkan hasil presentase untuk 3 aspek yang menjadi penilaian ahli media. Presentase Aspek kemenarikan tampilan adalah 87.5 %, teknisi 95 %, kebergunaan teknik proses pembelajaran 93.7 %. Ketiga aspek tersebut jika dibandingkan dengan tingkat pencapaian pada Tabel 2 memiliki kriteria sangat valid.

b. Kevalidan Materi

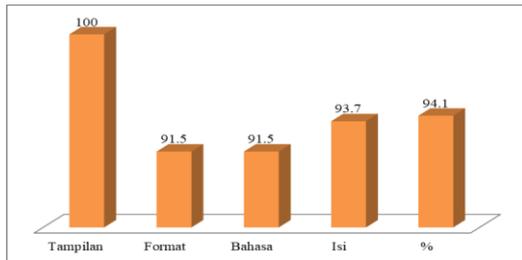
Tabel 6.
Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Jumlah Skor	Jumlah rata-rata Aspek	Jumlah rata-rata Total Aspek	Presentase Aspek (%)	Presentase Total (%)	Kriteria
1.	Tampilan	8	4	3,76	100	94.1	Valid
2.	Format	11	3,66		91,5		
3.	Bahasa	11	3,66		91,5		
4.	Isi	15	3,75		93,7		

Sumber : Hasil Validasi Ahli Materi

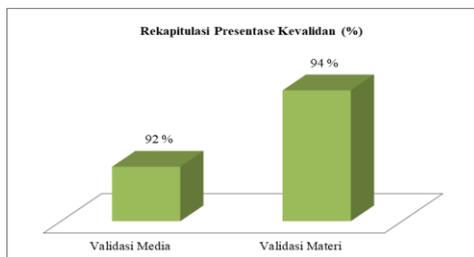
Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan terdapat 3 aspek yang menjadi penilaian buku petunjuk, yaitu aspek tampilan, format, bahasa dan isi. Aspek tampilan memperoleh nilai rata-rata 4, format 3.66, bahasa 3.66 dan isi 3.75.

Pada kolom ke 7 untuk presentase total memperoleh nilai 94.1%, yang artinya bahwa buku petunjuk yang telah dibuat sebagai pendukung dalam proses pembelajaran sangat valid digunakan peserta didik dalam menambah pengetahuan.



Gambar 10. Rekapitulasi Presentase Setiap Aspek

Gambar 10. Menunjukkan terdapat 4 aspek, masing-masing aspek memiliki presentase yang berbeda. Aspek tampilan memperoleh nilai 100 %, yang artinya aspek tampilan memiliki kriteria sangat valid. Aspek format dan bahasa memperoleh nilai 91.5 % yang artinya sangat valid dan isi memperoleh nilai 93.7 % yang artinya aspek isi sangat valid. Untuk presentase keseluruhan aspek memperoleh nilai 94.1 %, yang artinya buku petunjuk sangat valid digunakan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran. Adapun rekapitulasi presentase untuk validasi media dan materi, dapat dilihat pada Gambar 11.

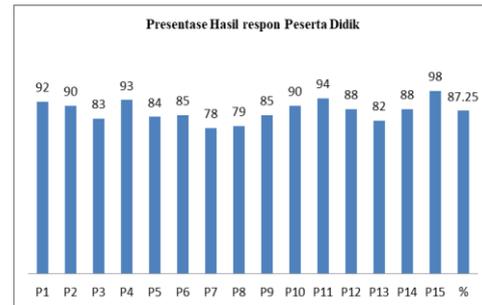


Gambar 11. Rekapitulasi Presentase Setiap Aspek

Berdasarkan Gambar 11, rekapitulasi dari validasi media dan materi memperoleh nilai 92 % dan 94 %, jika dibandingkan dengan tingkat pencapaian menurut (arikunto, 2010) yaitu berada pada 81-100 %, maka dapat ditarik kesimpulan media pembelajaran yang telah dikembangkan dan buku petunjuk yang telah dibuat sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Hasil Respon Peserta Didik

Data hasil respon peserta didik terhadap penerapan media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light*, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Presentase Hasil Respon Peserta Didik

Berdasarkan presentase hasil pada gambar 12, menunjukkan terdapat 15 pernyataan yang diberikan ke responden sebanyak 25 peserta didik. Pada gambar masing-masing pernyataan memperoleh nilai presentase yang berbeda. Untuk pernyataan P3, P5, P7, P8 dan P13 memiliki presentase dibawah nilai 85 %. Menurut Yamasari 2010 hasil presentase $70 \% \leq RS < 85 \%$, maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap penerapan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Sedangkan untuk pernyataan P1, P2, P4, P6, P9, P10, P11, P12, P14 dan P15 menunjukkan presentase diatas 85 %, sehingga jika merujuk pada (Yamasari, 2010) hasil presentase $85 \% \leq RS$, yang artinya terdapat respon peserta didik yang sangat positif. Presentase keseluruhan untuk respon peserta didik terhadap 15 pernyataan yang telah dibuat menunjukkan hasil 87.25 % diatas dari 85 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat respon yang sangat positif dalam penerapan media pembelajaran. Adanya respon positif dikarenakan peran dari media dan buku petunjuk dapat membantu peserta didik dalam menambah pengetahuan mengenai komponen-komponen yang dapat digunakan dalam proses berbudidaya dengan system hidroponik sesuai era industri 4.0 dan memberikan motivasi dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran telah dilaksanakan peneliti melalui 5 tahapan sesuai dengan model pengembangan ADDIE. Tahap pengembangan media yaitu penambahan komponen *led grow light*, dimana untuk menambah dan menggantikan kebutuhan cahaya dalam proses fotosintesa tanaman pada kondisi cahaya yang minim. Penambahan sensor cahaya berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya. Selanjutnya terdapat penambahan buzzer aktif sebagai alarm untuk memberikan informasi dan konstruksi media yang dibuat lebih fleksibel dikarenakan media dilengkapi roda.

2. Hasil validasi media pembelajaran dan buku petunjuk menunjukkan bahwa, berdasarkan perhitungan terhadap hasil penilaian ahli media dapat diketahui bahwa presentase penilaian adalah 92 % (kriteria sangat valid). Sedangkan untuk perhitungan nilai yang diberikan oleh ahli materi dapat diketahui bahwa presentase penilaian adalah 94 % (kriteria sangat valid). Tetapi dalam proses pengembangan terdapat saran/masukan sehingga dilakukan revisi untuk perbaikan media dan buku petunjuk.
3. Hasil respon peserta didik terhadap media pembelajaran menunjukkan bahwa, berdasarkan perhitungan diketahui bahwa presentase penilaian respon peserta didik adalah 87.25 %, yang artinya respon peserta didik sangat positif terhadap penerapan media pembelajaran simulator hidroponik mini berbasis mikrokontroler dengan penambahan *led grow light*.

Acknowledgement :

Artikel ini merupakan hasil penelitian PNBPFakultas Teknik dengan nomor kontrak tahun SP DIPA - 042.01:2.400964/2019 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Negeri Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2003). *Undang Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas
- Novitasari, E. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Simulator Hidroponik Mini Berbasis Mikrokontroler Di smk*. Pendidikan teknologi dan kejuruan Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005. (2005). *Standar Nasional Pendidikan*. telkomuniversity.ac.id/images/uploads/PP_No._19_Tahun_2005.pdf diakses pada 23 Desember 2019 pukul 10.11
- Pribadi, A, B. 2014. *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi, Implementasi Model ADDIE*. Pamulung: Kencana Prenadamedia Group
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Wahono. (2014). *Kualitas Pembelajaran Siswa SMK Ditinjau Dari Fasilitas Belajar*. *Jurnal Ilmiah Guru "COPE" (Nomor 01, Tahun XVIII)*.
- Yamasari, Y. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT Yang Berkualitas*. *Seminar Nasional Pascasarjana X – ITS, Surabaya 4 Agustus 2010* ISBN No. 979-545-0270-1



PROSIDING SEMINAR NASIONAL LP2M UNM - 2019
“Peran Penelitian dalam Menunjang Percepatan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia”
ISBN: 978-623-7496-14-4