

**PENGEMBANGAN SIMULATOR PEMBELAJARAN *GREENHOUSE*
BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNOLOGI PERTANIAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**

***DEVELOPMENT OF GREENHOUSE LEARNING SIMULATOR BASED ON
MICROCONTROLLER IN AGRICULTURE TECHNOLOGY EDUCATION
STUDY PROGRAM IN FACULTY OF ENGINEERING STATE
UNIVERSITY OF MAKASSAR***

Andi Ichsan Nur

**Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Kekhususan
Pendidikan Teknologi Pertanian
Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar
Tahun 2018**

ABSTRAK

Andi Ichsan Nur, 2018. *pengembangan simulator pembelajaran greenhouse berbasis mikrokontroler pada program studi pendidikan teknologi pertanian fakultas teknik universitas negeri makassar* (Dibimbing oleh Jamaluddin dan Patang).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui prosedur pengembangan, kevalidan dan respon mahasiswa terhadap penerapan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler sebagai media pembelajaran di program studi pendidikan teknologi pertanian fakultas teknik universitas negeri makassar. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development (R&D)* dengan metode ADDIE. Objek penelitian adalah simulator pembelajaran *greenhouse* hasil rancangan yang telah divalidasi oleh ahli media dan materi. Responden penelitian terdiri dari kelompok kecil dan kelompok besar. Instrumen penelitian terdiri atas angket untuk ahli materi, ahli media serta mahasiswa. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan gambaran proses pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* dimulai dari tahap perencanaan sampai dengan pembuatan perangkat keras dan buku petunjuk serta melalui proses validasi, baik oleh ahli media, materi dan mahasiswa. Kevalidan diukur melalui angket yang diisi oleh ahli materi, media, dan mahasiswa, berdasarkan hasil analisis kevalidan media oleh ahli materi, ahli media dan mahasiswa dinyatakan sangat valid untuk digunakan. Sedangkan respon dari 20 orang mahasiswa terhadap penerapan simulator pembelajaran *greenhouse* sebagai

media pembelajaran menunjukkan respon yang sangat baik. Dengan demikian, simulator pembelajaran *greenhouse* sangat valid memberikan respon yang baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci : Pembelajaran, Pengembangan, Simulator, *Greenhouse*

ABSTRACT

Andi Ichsan Nur. 2018. *Development Of Greenhouse Learning Simulator Based On Microcontroller In Agriculture Tecnology Aducation Stady Program In Faculty Of Engineering State Univercity Of Makassar* (supervised by Jamaluddin and Patang).

The study aim at discovering development procedure, validity, and response of students on the implementation of greenhouse learning simulator based on microcontroller as learning media in Agricultural Technology Education Study Program in Faculty of Engineering in State University of Makassar. The type of this research and development (R&D) using ADDIE method. The research object was greenhouse learning simulator which had been validated by the media and material experts. The research respondents consisted of small and large group. The research instruments ware questionnaire for material expert, media expert, and students. Date were analyzed by employing descriptive quantitative analysis. The results of the study revealed that the description of development process of greenhouse learning simulator was started from the planning stage to making the hardware and manual book, and had been through validation process both from media and material experts, and students. The validity was measured by using questionnaire filled out by the material expert, media expert and students and the result showed that is was valid to be used whereas, the response from 20 students on the implementation of greenhouse learning simulator as learning media showed very good response. Therefore, greenhouse learning simulator was very valid and obtained good response to be applied as learning media.

Keywords: *learning, development, simulator, greenhouse*

PENDAHULUAN

Ilmupengetahuandanteknologi (IPTEK) mengalamikemajuan yang sangatpesatdalamduniainternasionaldanmemasukisegalaaspekbidangilmupengetahuan,

salah satunya adalah dunia pendidikan. Pengetahuannya yaitu pemahaman tentang suatu pengetahuan yang memiliki peranan untuk mencari, menyelidiki, dan menguji hipotesis. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) perlu diimbangi dengan kemampuan sumber daya manusia (SDM). Sumber daya manusia harus berkembang agar perkembangan tersebut dapat berpengaruh secara positif dan dayaguna untuk kehidupan manusia.

Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu hal yang mutlak dilakukan karena persaingan dunia kerja semakin meningkat, hal tersebut juga didorong oleh adanya kebijakan penerapan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) yang bertujuan untuk memperkecil kesenjangan antara negara-negara ASEAN (*Association of South Asia Nations*) dalam hal pertumbuhan perekonomian dengan meningkatkan ketergantungan diantara negara-negara di kawasan Asia Tenggara. Kebijakan tersebut merupakan suatu hal yang harus dihadapi bagi warga domestik agar dapat meningkatkan kemampuan kerja sehingga ke depannya dapat bersaing dalam dunia kerja internasional. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menempuh jalur pendidikan tinggi, hal tersebut dilandasi oleh semakin meningkatnya standar kualifikasi kerja yang harus diiringi dengan kemampuan kerja.

Pendidikan adalah sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran untuk peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat. Pendidikan dapat diartikan sebagai usaha sadar dan sistematis untuk mencapai kehidupan yang lebih baik. Secara sederhana, pengertian pendidikan adalah proses pembelajaran bagi peserta didik untuk dapat mengerti, paham, dan membuat manusia lebih kritis dalam berpikir. Salah satu tujuan perguruan tinggi adalah agar mahasiswa didik dapat memiliki keterampilan (*skill*) yang sesuai dengan kebutuhan pasar kerja, hal tersebut diatur dalam undang-undang nomor 44 tahun 2015 tentang standar nasional pendidikan tinggi. Standar Nasional Pendidikan (SNP) adalah kriteria minimal tentang pembelajaran pada jenjang pendidikan tinggi di perguruan tinggi di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. Salah satu bentuk dari pelaksanaan standar nasional pendidikan yang memiliki peranan dalam pengembangan kemampuan kerja yaitu standar sarana dan prasarana pembelajaran.

Berdasarkan pasal 31 Standar Sarana dan Prasarana Pembelajaran merupakan kriteria minimal tentang sarana dan prasarana sesuai dengan kebutuhan isi dan proses pembelajaran dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran lulusan. Standar sarana pembelajaran sebagaimana dimaksud dalam pasal 31 paling sedikit terdiri atas perabot, peralatan pendidikan, media

pendidikan, buku, buku elektronik, repositori, sarana teknologi informasi dan komunikasi, instrumentasi eksperimen, sarana olahraga, sarana berkesenian, sarana fasilitas umum, bahan habis pakai, dan sarana pemeliharaan, keselamatan, dan keamanan. Salah satu poin penting dari semua standar yang ada dan erat kaitannya dengan pengembangan kemampuan mahasiswa yaitu media pendidikan atau media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun diluar kelas. Menurut Azhar (2011), media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar.

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu pengajar dan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Pembelajaran merupakan sistem yang terdiri dari berbagai komponen. Pembelajaran memiliki beberapa komponen tujuan, komponen materi atau bahan, komponen strategi, komponen alat dan media, serta komponen evaluasi. Kedudukan media tidak hanya sekedar sebagai alat bantu mengajar, tetapi sebagai bagian integral dalam proses pembelajaran. Kedudukan media dalam pembelajaran sangat penting, sebab media dapat menunjang keberhasilan pembelajaran. Media tidak hanya sebagai penyalur pesan yang harus dikendalikan sepenuhnya oleh sumber berupa orang, tetapi dapat juga menggantikan sebagian tugas pengajar dalam penyajian materi pembelajaran. Optimalisasi penggunaan media dalam pembelajaran dapat membuat pembelajaran berlangsung dan mencapai hasil optimal. Pengajar dan peserta didik sama-sama bisa belajar dan menguasai materi dengan bantuan media yang telah ditentukan sesuai isi dan tujuan materi pembelajaran (Nur, 2013).

Media sampaisaat ini sudah dijadikan sebagai alat bantu yang sangat efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran, baik yang bersifat teoritis maupun praktik, salah satu penunjang kemampuan kerja pada peserta didik setelah menempuh jalur pendidikan formal khususnya pendidikan vokasi adalah keterampilan bekerja (*employment skill*) yang dapat diperoleh dari adanya faktor penunjang proses belajar berupa praktik secara langsung, namun praktik secara langsung tidak selamanya dapat dilakukan di lingkungan pendidikan karena keterbatasan sarana dan prasarana, karena itu upaya yang dapat dilakukan agar keterbatasan tersebut dapat dipenuhi dengan menyiapkan perangkat pembelajaran berupa objek dan benda asli dalam bentuk simulator agar proses pembelajaran berbentuk simulator secara langsung dapat dilakukan. Menurut Rahayu (2015), model pembelajaran simulator dirancang untuk membantu mahasiswa mengalami bermacam-macam proses dan kenyataan sosial dan untuk menguji

reaksi mereka, serta untuk memperoleh konsep keterampilan pembuatan keputusan.

Simulator adalah salah satu model mengajar dengan asumsi tidak semua proses pembelajaran dapat dilakukan secara langsung pada objek yang sebenarnya. Gladi resik merupakan salah satu contoh simulator, yakni memperagakan proses terjadinya suatu pembelajaran. Proses simulator dirancang agar mendekati kenyataan di mana gerakan yang dianggap kompleks sengaja dikontrol (Rahayu, 2015). Penggunaan simulator sebagai media pembelajaran saat ini sudah ke segala aspek bidang ilmu, khususnya dalam bidang teknologi pertanian. Akibat perkembangan perkembangan teknologi yang sudah maju maka teknologi dalam bidang pertanian Indonesia berbasis robotic/mikrokontroler, salah satunya adalah *greenhouse*. Penggunaan *greenhouse* dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan *greenhouse* terutama ditujukan untuk melindungi tanaman dari suhu udara yang terlalu rendah pada musim dingin (Suhardiyanto, 2009).

Teknologi *Greenhouse* merupakan sebuah sarana yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dalam bidang teknologi pertanian, baik secara langsung ataupun dalam bentuk simulator agar keseluruhan sistem dalam *greenhouse* dapat diwujudkan dalam bentuk maksimal. Penerapan simulator *greenhouse* memiliki peran sebagai media sangat penting dalam proses belajar mengajar, dengan media yang tepat, proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien dalam mencapai standar kompetensi yang diterapkan (Rahman, 2017). Implementasi simulator diharapkan dapat menjadi sarana pendukung utama bagi mahasiswa dalam mempelajari tentang teknologi budidaya dalam sektor pertanian, khususnya pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar yang memiliki mata kuliah terkait dengan simulator *greenhouse*. Penggunaan media belajar adalah agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dirancang sebuah simulator *greenhouse* agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler dapat digunakan sebagai media pembelajaran, selain itu, untuk mengetahui penerapan pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler valid digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa dari penerapan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler sebagai media pembelajaran.

B. Jenis Penelitian

Penelitian tentang pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler pada Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*).

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar di Jl. Daeng Tata Raya Parangtambung Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 - Mei 2018 secara bertahap

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah ahli media yaitu seorang dosen yang berkompetensi di bidang teknik otomatisasi, ahli materi adalah seorang dosen yang berkompetensi di bidang pertanian, dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Subjek dalam penelitian ini diambil dengan cara *purposive sampling* karena subjek penelitian adalah mahasiswa yang sudah memahami salah satu disiplin ilmu tertentu yaitu teknik otomatisasi. Subjek yang diambil merupakan mahasiswa semester empat Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar yang telah memprogram mata kuliah pemrograman dan pengantar teknologi pertanian sebanyak 1 kelas yaitu 20 orang.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan mengadaptasi model pengembangan ADDIE, dimana model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan dalam penerapannya yaitu: *Analysis* (analisis), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) Abdul (2012).

F. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan angket tertutup (lampiran 1), di mana teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab, di mana responden yang dimaksud di sini ialah

mahasiswa semester empat Pendidikan Teknologi Pertanian. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif.

Data kualitatif didapatkan dari data hasil komentar dan saran perbaikan produk oleh ahli materi, ahli media dan mahasiswa. Sementara data kuantitatif diperoleh dari angket kevalidan media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, mahasiswa dan angket respon penilaian mahasiswa. Data pengembangan media pembelajaran adalah data yang berupa masukan, kritik dan saran perbaikan produk yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media. Angket dalam penelitian ini akan ditujukan kepada ahli media, ahli materi dan juga untuk mahasiswa. Angket ditujukan untuk menilai kevalidan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler.

Data kevalidan media pembelajaran diperoleh melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan data respon penilaian mahasiswa diperoleh melalui hasil uji coba kelompok besar dengan menggunakan angket. Angket ini disertai kolom saran dan penilaian. Pengisian angket dalam bentuk *checklist* dengan skala *Likert* empat pilihan, di mana responden tinggal memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan. Instrumen ditujukan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran. Adapun alternatif jawaban dan *scoring* yang digunakan dalam angket yaitu :

SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) = 2, dan STS (Sangat Tidak Setuju) = 1, dapat dilihat pada Tabel 3.2. :

Tabel. 3.2 Alternatif Jawaban dan Pembobotan Skor

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

Sumber: Sugiyono (2013).

G. Instrumen Penelitian

Melakukan penelitian pada dasarnya ialah melakukan pengukuran, untuk itu dalam melakukan pengukuran harus ada alat ukur yang baik.

1. Instrumen penelitian kevalidan media pembelajaran

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler ini menggunakan jenis angket. Instrumen penelitian diajukan kepada ahli media, ahli materi dan mahasiswa pendidikan teknologi pertanian angkatan 2017. Instrumen penelitian kepraktisan dan valid media pembelajaran terdiri dari beberapa aspek, yaitu : desain dan unjuk kerja media, pengoperasian media, manfaat media dan materi dalam media.

2. Instrumen tanggapan mahasiswa (respon) terhadap media pembelajaran

Instrumen tanggapan mahasiswa diperoleh dalam bentuk angket yang terdiri dari tiga aspek, yaitu : penilaian aspek tampilan, penilaian aspek isi/materi dan aspek pembelajaran.

H. Pengujian Instrumen

1. Validitas Instrumen

Penelitian ini, instrumen angket yang akan digunakan harus melalui uji validitas konstruk (*construct validity*), untuk menguji validitas konstruk, dapat digunakan pendapat dari para ahli (*expert judgement*). Setelah instrumen dikonstruksi aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Validasi instrumen dilakukan secara berkala hingga terjadi kesepakatan dengan para ahli.

Kategori validitas setiap aspek atau seluruh aspek yang dinilai ditetapkan berdasarkan kriteria pengkategorian kualitas perangkat yang dapat dilihat pada Tabel 3.3. :

Tabel. 3.3. Validasi Aspek Penilaian

Interval	Kategori
$3,5 \leq M \leq 4$	Sangat valid
$2,5 \leq M < 3,5$	Valid
$1,5 \leq M < 2,5$	Kurang valid
$M < 1,5$	Tidak valid

Sumber: Azwar (2013)

Keterangan :

M = Rerata skor untuk setiap aspek yang dinilai.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi sebelum suatu instrumen dapat digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian yang sesungguhnya. Reliabilitas instrumen tersebut terlebih dahulu harus diuji cobakan pada sejumlah subyek, kemudian hasilnya dianalisis dengan teknik tertentu. Pengujian dilakukan dengan cara mencari butir yang valid dan tidak valid pada masing-masing instrumen. Dari hasil pengujian dengan menggunakan bantuan *software SPSS IBM 2,0* dapat diketahui reliabilitas instrumen untuk masing-masing instrumen. Uji reliabilitas dalam penelitian ini adalah menggunakan uji koefisien *Alpha Cronbach*. Berikut ini pedoman dalam menginterpretasikan hasil koefisien *Alpha Cronbach* yang dapat dilihat pada Tabel 3.4. :

Tabel 3.4

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah

0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

Sumber: Sugiyono (2013)

Semakin tinggi koefisien realibilitas mendekati angka 1,00 berarti semakin tinggi realibilitas instrumen. Sebaliknya koefisien semakin rendah mendekati angka 0 berarti semakin rendah reliabilitasnya.

I. Teknik Analisis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil komentar dan saran perbaikan produk oleh ahli media, ahli materi, dan mahasiswa. Sementara data kuantitatif diperoleh dari angket kevalidan media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, mahasiswa, aktivitas peserta didik dan angket respon penilaian peserta didik. Hasil wawancara digunakan sebagai data analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran. Data pengembangan media pembelajaran yang dimaksud adalah data yang berupa masukan, kritikan dan saran perbaikan produk yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media. Data kualitatif tersebut dianalisis secara deskriptif dan selanjutnya dijadikan masukan untuk melakukan refisi produk. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kevalidan, aktifitas peserta didik dan respon penilain peserta didik terhadap media pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Data kevalidan media pembelajaran diperoleh melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan data aktivitas peserta didik dan respon penilaian peserta didik diperoleh melalui hasil uji coba lapangan. Ukuran lain yang digunakan adalah perhitungan rentang data dan standar deviasi. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan untuk mengukur besarnya pencapaian kelulusan kompetensi peserta didik. Pengukuran dilakukan dengan cara mencari selisih dari rata-rata kelulusan setelah *posttest* dengan rata-rata *pretest*.

J. Hasil Dan Pembahasan Penelitian

1. Prosedur Pembuatan dan Pengembangan Media Pembelajaran Simulator *Greenhouse*

Prosedur pembuatan dan pengembangan media pembelajaran simulator *greenhouse* sudah melalui beberapa aspek pengujian, yaitu pengujian perangkat keras (*hardware*) oleh ahli media dan pengujian buku petunjuk penggunaan oleh ahli materi sehingga siap untuk diterapkembangkan dalam proses pembelajaran dan menunjang pengembangan kompetensi mahasiswa program studi pendidikan teknologi pertanian khususnya pada mata kuliah pengantar teknologi pertanian dan pemrograman dan aplikasi komputer. Pengembangan dilakukan pada aspek

penambahan input berupa berbagai macam perangkat sensor yang dapat digunakan dalam bidang pertanian seperti sensor kelembaban tanah (*soil moisture*), sensor suhu, sensor kelembaban udara, dan sensor cahaya. Penggunaan sensor tersebut dapat memaksimalkan proses pembelajaran pengantar teknologi pertanian dan pemrograman dan aplikasi komputer.

2. Penilaian Kevalidan Buku Petunjuk Penggunaan Media Pembelajaran Simulator *Greenhouse*.

a. Penilaian Buku Petunjuk Penggunaan Media

Hasil validasi ahli materi berupa buku petunjuk penggunaan media. Sebelum buku petunjuk penggunaan media digunakan oleh mahasiswa Pendidikan Teknologi Pertanian terlebih dahulu dilakukan proses kevalidan oleh ahli materi. Hasil validasi buku panduan dinyatakan sangat valid digunakan pada kegiatan proses pembelajaran.

Buku petunjuk penggunaan media menuntut peran mahasiswa dalam membangun pengetahuannya dengan sedikit bantuan tenaga pendidik, sehingga buku panduan disusun sedemikian rupa dengan memberikan uraian singkat mengenai prosedur penggunaan media pembelajaran simulator *greenhouse*., sehingga mahasiswa lebih mudah memahami dan mensimulasikan simulator *greenhouse*.

Buku petunjuk penggunaan media berisi uraian langkah-langkah penggunaan simulator *greenhouse*, dengan adanya bukupetunjuk simulator *greenhouse* diharapkan mahasiswa dengan mandiri dapat mensimulasikan penggunaan alat tersebut, namun bimbingan dan arahan dosen tetap diharapkan agar tidak terjadi salah penafsiran.

b. Penilaian Kevalidan Media oleh Ahli Media dan Mahasiswa

Hasil penilaian kevalidan media dilakukan oleh ahli media dan mahasiswa, di mana alat yang dibuat sebelum diterapkan dikelompok kecil dan besar dilakukan proses validasi oleh ahli media. Proses validasi terdapat beberapa aspek yang dinilai dalam instrumen dan hasil menunjukkan sangat valid digunakan dalam kelompok kecil, namun terdapat sedikit saran untuk memperbaiki sebelum diterapkan ke uji kelompok kecil. Uji kelompok kecil diterapkan ke mahasiswa dengan jumlah mahasiswa sebanyak 5.

Tujuan uji kelompok kecil yaitu untuk memperlihatkan media dikembangkan sebelum diterapkan ataupun diujikan pada kelompok besar. Uji kelompok kecil peserta sebanyak 5 mahasiswa mengamati proses penggunaan dari alat dan selanjutnya mahasiswa diberikan instrumen kevalidan untuk menilai media pembelajaran simulator *greenhouse* berbasis mikrokontroler. Hasil dari penilaian akan dilakukan perbaikan sebelum diimplementasikan pada uji

kelompok besar. Hasil dari kevalidan oleh mahasiswa dinyatakan sangat valid digunakan.

3. Penilaian Respon Mahasiswa

Hasil penilaian respon mahasiswa pada uji coba kelompok besar terhadap penerapan media pembelajaran simulator *greenhouse*, menunjukkan hasil rata-rata 3,53 yang artinya diperoleh kategori respon sangat baik dari mahasiswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya penerapan simulator *greenhouse* berbasis mikrokontroler, mahasiswa dapat mendalami secara maksimal terkait materi tentang pengantar teknologi pertanian dan pemrograman aplikasi computer, sehingga mahasiswa dapat melakukan pembelajaran secara langsung dalam ruang kelas dengan menggunakan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler yang akan mampu membuat sebuah inovasi dan motif belajar yang sangat baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler di Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, maka dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler melalui tahapan mulai dari tahap perencanan bahan dan design sampai dengan pembuatan perangkat keras yaitu simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler dan serta melewati tahap validasi oleh ahli media dan ahli materi, Pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler meliputi seperangkat sensor yang ditambahkan dalam simulator dengan fungsi sensor yang dapat menunjang dalam memahami pengantar teknologi pertanian dan pemrograman aplikasi computer.
2. Pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler yang dikembangkan sangat valid digunakan untuk mendukung pembelajaran tersebut. Hal tersebut didasarkan atas penilaian yang diberikan oleh ahli media, ahli materi dan mahasiswa yang menunjukkan nilai rata-rata sangat valid untuk digunakan.
3. Respon dari 20 orang mahasiswa terhadap penerapan simulator pembelajaran *greenhouse* sebagai media pembelajaran menunjukkan nilai yang sangat valid, sehingga media dapat diterapkan dan dikembangkan di bidang mekanisasi pertanian di

Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, disarankan beberapa hal, sebagai berikut:

1. Produk yang telah dikembangkan masih jauh dari kesempurnaan diantaranya sumber energi yang digunakan masih menggunakan sumber listrik serta belum adanya penampung andaya. Peneliti berharap ada penelitian lanjutan yang lebih menyempurnakan produk yang telah dikembangkan.
2. Hasil penerapan pengembangan simulator pembelajaran *greenhouse* berbasis mikrokontroler ternyata berpengaruh positif baik dari segi respon maupun hasil belajar. Oleh sebab itu disarankan dosen mata kuliah, untuk lebih memotivasi mahasiswa menggunakan simulator pembelajaran *greenhouse* dalam proses pembelajaran pengantar teknologi pertanian dan pemrograman dan aplikasi computer.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, G. 2012. *Desain Pembelajaran Konsep, Model, dan Aplikasi Dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Penerbit Ombak. Yogyakarta.
- Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Depdiknas.
- Azwar. 2013. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Nur, F.D. 2013. *Simulator Traffic Light Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Perakitan Dan Pengoperasian Sistem Kendali Di Smkn 2 Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rahayu, S. 2015. *Model Simulasi Dalam Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Fisik*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi. Universitas Mataram. Mataram.
- Rahman, K. 2017. *Pengembangan trainer pembelajaran robotika pertanian di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar*. Tesis PPS UNM.
- Sugiono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi*. Edisi Keempat. ALFABETA. Bandung.

Suardiyanto, H. 2009. *TeknologiRumahTanamanuntukIklimTropikaBasah, PemodelandanPengendalianLingkungan*.IPB Press. Bogor.

- Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) mengalami kemajuan yang sangat pesat dalam dunia internasional dan memasuki segala aspek bidang ilmu pengetahuan, salah satunya adalah dunia pendidikan
- Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu hal yang mutlak dilakukan karena persaingan dunia kerja semakin meningkat, hal tersebut juga didorong oleh adanya kebijakan penerapan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) yang bertujuan untuk memperkecil kesenjangan antara negara-negara ASEAN
- Pendidikan adalah sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran untuk peserta didik secara aktif
- Media sampai saat ini sudah dijadikan sebagai alat bantu yang sangat efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran, baik yang bersifat teoritis maupun praktik,
- Simulator adalah salah satu model mengajar dengan asumsi tidak semua proses pembelajaran dapat dilakukan secara langsung pada objek yang sebenarnya.
- Teknologi *Greenhouse* merupakan sebuah sarana yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dalam bidang teknologi pertanian, baik secara langsung ataupun dalam bentuk simulator agar keseluruhan sistem dalam *greenhouse* dapat dikaji dan didalami secara maksimal.
- pengembangan adalah kegiatan penelitian yang dirancang secara sistematis untuk mengembangkan suatu produk, baik media pembelajaran ataupun alat bantu dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- Metode pembelajaran simulator merupakan metode pembelajaran yang membuat suatu peniruan terhadap sesuatu yang nyata, terhadap keadaan sekelilingnya (*state of affaris*) atau proses
 - *Greenhouse* adalah sebuah bangunan konstruksi yang berfungsi untuk menghindari dan memanipulasi kondisi lingkungan agar tercipta kondisi lingkungan yang dikehendaki dalam pemeliharaan tanaman
 - mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data.