



FILE DITERIMA : 9 Nov 2021

FILE DIREVIEW: 15 Nov 2021

FILE PUBLISH : 31 Des 2021

Pengembangan Bahan Belajar Anatomi Fisiologi Berbasis Teknologi Augmented Reality

Mohammad Efendi¹, M. Shodiq AM¹, Agung Kurniawan¹, Mohammad Arief Nazaruddin², Rizky Amalia Rosyidi¹

¹Universitas Negeri Malang

²Universitas Brawijaya

E-mail: mohammad.efendi.fip@um.ac.id.

Abstrak: Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan peserta didik dapat meneguhkan pembentukan perilaku hasil belajar yang positif. *Augmented reality* sebagai salah satu produk inovasi dalam teknologi informasi dan komunikasi ketika diadopsi untuk mendukung pembelajaran, maka pembelajaran menjadi lebih hidup dan apresiatif. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan belajar penunjang mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Manusia yang dilengkapi dengan teknologi *augmented reality*. Untuk itu, rancangan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pengembangan (Lee dan Owen, 2004). Berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media, ahli materi, serta pengguna terhadap bahan ajar anatomi fisiologi manusia, menunjukkan bahwa bahan ajar anatomi fisiologi manusia ini sangat layak untuk digunakan, karena secara teknis dan substantif bahan ajar anatomi fisiologi manusia dinilai sangat baik. Penyertaan teknologi *Augmented reality* untuk penguatan pada beberapa materi tertentu dalam bahan belajar anatomi fisiologi memberikan peningkatan pemahaman secara signifikan.

Kata kunci: Bahan Pembelajaran, Augmented reality

Abstract: This research is based on the assumption that the use of learning media that is relevant to the needs of students can confirm the formation of positive learning outcomes behavior. Augmented reality as a product of innovation in information and communication technology when adopted to support learning, will make learning more lively and appreciative. The purpose of this research is to produce learning materials to support Human Anatomy and Physiology courses equipped with augmented reality technology. For this reason, the design in this study uses a development research design (Lee and Owen, 2004). Based on the results of the assessment given by media experts, material experts, and users of human physiology anatomy learning materials, it shows that this human physiology anatomy learning material is very feasible to use, because technically and substantially the human physiology anatomy learning material is considered very good. Integrating Augmented reality technology to strengthen certain materials in physiological anatomy learning materials provides a significant increase in understanding.

Keywords: Learning Material, Augmented reality

PENDAHULUAN

Mata kuliah Anatomi-Fisiologi sebagai mata kuliah dasar program studi harus ditempuh mahasiswa pada perkuliahan semester awal. Banyak kendala yang ditemui ketika mata kuliah ini disajikan pada semester pertama, salah satu diantaranya dosen harus mampu menanamkan persepsi yang sama kepada peserta mata kuliah ini, yang notabene inputnya berasal dari berbagai ragam latar belakang Pendidikan sebelumnya dan budaya asal yang terbawa ke tempat baru. Revolusi media *Augmented Reality (AR)*, pasca penerapan *Aughmented Reality (AR)* dalam Pendidikan memberikan Bukti yang mendukung bahwa Construct 3D mudah dipelajari, mendorong eksperimen dengan konstruksi geometris, dan meningkatkan keterampilan spasial (Kaufmann, 2003), dan mampu meningkatkan apresiasi siswa autis terhadap benda atau obyek yang diperkenalkan kepadanya (Nazaruddin &

Efendi, 2018). Urgensinya *Augmented Reality* untuk belajar, dapat mengarahkan perhatian pengguna pada hubungan yang berfokus pada perspektif *Augmented Reality* dan perspektif yang lebih artifisial (Wickens, 1992). Banyak penelitian telah dilakukan pada aplikasi dan efektivitas *Augmented Reality* dalam pendidikan dan pelatihan (McLellan, 1996, 2003). Mempertimbangkan efektivitas *Augmented Reality* sebagai media yang asistif yang akomodatif untuk meningkatkan performa mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, maka pengembangan bahan belajar Anatomi-Fisiologi manusia berbasis teknologi *augmented reality*, dimungkinkan dapat memperbaiki *mindset* terhadap pola pemahaman mahasiswa yang terstimulasi. Dampaknya, diharapkan dapat menjadi kebutuhan serta meningkatkan motivasi belajar yang baik, pada gilirannya akan meningkatkan prestasi akademik mahasiswa. Tujuan pengembangan adalah menghasilkan bahan belajar mata kuliah Anatomi

Fisiologi yang dirancang sebagai penunjang pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi *augmented reality* di beberapa bagian bahan belajar Anatomi Fisiologi, yang dapat dimanfaatkan oleh semua mahasiswa program studi Pendidikan Luar Biasa.

Esensi Mata Kuliah Anatomi-Fisiologi

Mempertimbangkan keberadaan perkembangan jurusan/program studi Pendidikan Luar Biasa sejak ditetapkan sebagai jurusan/ program studi yang mandiri berdasarkan surat keputusan Dirjen Dikti tahun 2009, senantiasa melakukan evaluasi secara parsial pada periode tahunan, dalam rangka menjawab kebutuhan riil di lapangan telah mengalami pasang-surut perkembangan yang terjadi, akibat kebijakan pemerintah maupun tuntutan kebutuhan masyarakat terhadap kompetensi lulusan program studi Pendidikan Luar Biasa. Esensi evaluasi yang dilakukan secara parsial maupun komprehensif ini dilakukan, untuk menjawab tantangan bahwa profil kemampuan lulusan prodi Pendidikan Luar Biasa dengan profil kemampuan yang dibutuhkan di dunia kerja tidak terpaut jauh tingkat kesenjangannya. Seiring dengan berkembang-pesatnya teknologi komunikasi dan informasi di penghujung abad 20, pemanfaatan perangkat keras dan lunak hasil rekayasa di bidang teknologi komunikasi dan informasi kian memudahkan mereka untuk melakukan kontak apa saja, tanpa harus dibatasi ruang, waktu dan tempat, artinya kapan saja mereka mau dapat langsung melakukannya dengan segera dan cepat. Implikasi perkembangan teknologi di bidang komunikasi dan informasi tersebut dalam praktek Pendidikan diharapkan berdampak positif, diantaranya bagaimana pemanfaatan perangkat tersebut dalam praktek pembelajaran di perguruan tinggi (Pradipta, dkk, 2021). Salah satu komponen kurikulum dalam struktur program jurusan Pendidikan luar biasa yang sangat strategis dan fundamental adalah penguasaan dasar keilmuan Anatomi dan Fisiologi Manusia, di samping dasar keilmuan lain yang terkait. Esensi untuk memperoleh perhatian serius sehubungan Kajian keilmuan Anatomi dan Fisiologi Manusia dengan eksistensinya sebagai landasan untuk memahami secara komprehensif obyek material prodi Pendidikan luar dengan segala dimensinya. Urgensi perhatian kita terhadap kajian keilmuan Anatomi dan Fisiologi Manusia ini, jika diibaratkan jurusan/program studi itu identik dengan badan manusia, maka kurikulum ini merupakan “nyawa/roh” yang akan menggerakkan secara sinergi denyut kehidupan jurusan/program studi ini secara dinamis. Karena itu agar nyawa/roh jurusan atau program studi ini dapat menjalankan fungsinya dengan baik, sudah barang tentu harus dijaga eksistensinya. Oleh karena itu, upaya untuk memberi kemudahan dalam penguasaan materi anatomi dan fisiologi manusia, lewat pemanfaatan berbagai media kontemporer yang kini menjadi *mainstream* dalam mewarnai kehidupan manusia adalah keniscayaan

yang tidak dapat terhindarkan dalam pembelajaran di perguruan tinggi.

Teknologi Augmented Reality Untuk Pembelajaran

Implementasi pembelajaran dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*, dimungkinkan dapat memberi hasil yang signifikan manakala media yang digunakan mampu meningkatkan apresiasi siswa terhadap benda atau obyek yang diperkenalkan kepadanya (Nazaruddin & Efendi, 2018). Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media dalam pembelajaran atau pelatihan sangat berpotensi memberi hasil yang maksimal (Pantelidis, 2010), hal ini didasarkan pada manfaat *Augmented Reality* yang digunakan untuk: visualisasi dan reifikasi, metode alternatif untuk presentasi materi, belajar dalam konteks yang tidak mungkin atau sulit untuk dialami dalam kehidupan nyata, peningkatan motivasi, membina kolaborasi, kemampuan beradaptasi, menawarkan kemungkinan pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik (Mantovani, 2001; Freina & Ott, 2015). Selanjutnya, manakala unsur-unsur tersebut dapat dikompilasi melalui bermain asosiatif efektif dalam meningkatkan kemampuan motorik (*gross motor & fine motor*) (Iskandar, 2019). Sebagai sebuah perangkat cerdas, teknologi *augmented reality* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan utama *augmented reality* adalah pengembangannya yang lebih mudah dan murah sehingga *augmented reality* merebak secara cepat di berbagai bidang. Kelebihan lainnya dari *augmented reality* yaitu dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media. Kesan canggih akan teknologi digital juga mewarnai dalam pengaplikasian *augmented reality*. Namun demikian, salah satu kesulitan utama dalam mengembangkan aplikasi *augmented reality* yakni masalah pelacakan sudut pandang pengguna. Untuk mengetahui dari sudut pandang apa yang menarik citra virtual, dalam aplikasinya harus tahu di mana pengguna mencari dunia nyata. Atas dasar itulah, terlepas dari plus minus keberadaan teknologi tersebut, sebagai masyarakat yang hidup di era digital saat ini harus memahami dan mengetahui penggunaan *augmented reality*.

METODE

Secara operasional dokumen yang digunakan mengkonstruksi bahan belajar Anatomi dan Fisiologi Manusia berbasis teknologi *augmented reality* secara utuh langkah-langkah tersebut secara disederhakan menjadi: (1) Eksplorasi atau studi pendahuluan ini dilakukan untuk menemukan aspek-aspek yang berhubungan dengan produk yang akan dikembangkan, untuk selanjutnya dilakukan penyusunan bahan pelatihan hipotetik yang akan dijadikan acuan guru khusus untuk pengembangan motorik kasar dan halus, (2) Uji coba prototipe yang dikembangkan sebelumnya, dilihat dari sisi kualitas dan kemanfaatannya sebagai bahan belajar yang inovatif.

Tabel 1. Tabel Interpretasi Hasil Analisis

No.	Rentang	Kualifikasi	Keterangan
1	81 % - 100%	Sangat layak	Tidak perlu revisi
2	61 % - 80%	Layak	Tidak perlu revisi
3	41 % - 60%	Cukup layak	Di revisi
4.	21 % - 40%	Kurang layak	Tidak digunakan
5.	0 % - 20%	Sangat kurang layak	Tidak digunakan

Prosedur dalam melakukan pengembangan media pembelajaran ini secara herakhi dilakukan, melalui analisis kebutuhan, pembuatan desain program, penyusunan perangkat atau prototype model, Ujicoba perangkat atau prototype model dan evaluasi perangkat atau prototype model. Uji coba dilakukan untuk mendapatkan data yang akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk. Produk yang telah dikembangkan, sebelum dilakukan ujicoba akan didiskusikan secara terbatas tim peneliti dengan pihak yang kompeten. Setelah mendapatkan berbagai saran dan masukan dari peserta diskusi, selanjutnya dilakukan ujicoba untuk mengetahui kelayakan produk yang di kembangkan. Agar penelitian ini lebih sistematis dan terarah sesuai dengan arah dan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian, maka dalam pengumpulan datanya dilakukan melalui pengisian lembar angket.

Pengumpulan data yang digali dari lapangan akan diklasifikasikan menurut karakteristik masalah yang diteliti dan dianalisis sesuai dengan tujuannya. Analisis data pada tahap kedua yakni deskripsi dan verifikasi prototipe produk bahan belajar mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Manusia yang fisibel dan relevan dengan kebutuhan mahasiswa. Data-data yang berhasil dikumpulkan peneliti pada tahap pertama ini, langkah selanjutnya mulai mengagregasi, mengorganisir, dan mengklasifikasi data menjadi unit-unit yang dapat dikelola. Pengumpulan data dari lapangan akan dilakukan oleh peneliti sendiri dan yang dibantu oleh pembantu peneliti yang dipersiapkan khusus untuk itu. Untuk data-data kuantitatif analisis datanya dilakukan dengan menggunakan ststistik deskriptif, sedangkan untuk data kualitatif analisisnya dilakukan melalui acuan kerja sebagai berikut, yaitu: (1) reduksi data, (2) sajian data, (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi (Miles & Huberman, 1992).

Tabel interpretasi dapat dilihat pada tabel 1 yang digunakan sebagai idikator presentase analisis hasil penelitian. Untuk menganalisis data hasil penilaian yang bersifat numerik digunakan rumus:

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

P = Persentase

F = Frekuensi total jawaban

N = Jumlah skor ideal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penyajian Data Hasil Eksplorasi

Mempertimbangkan respons dan persepsi mahasiswa terhadap cakupan dan kedalaman materi mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Manusia, untuk meminimalisir muncul berbagai hambatan atau kesulitan yang dialami mahasiswa PLB ketika berinteraksi pada proses pembelajaran, para mahasiswa mereka menyadari tentang pentingnya bantuan media pembelajaran fisibel yang dapat digunakan sebagai jembatan untuk membuka isolasi terhadap kesulitan atau keterbatasan mahasiswa PLB peserta mata kuliah Anatomi dan Fisiologi manusia. Untuk itu, sekitar 76,98% responden berpendapat perlu adanya media alternative yang fisibel, mudah diakses oleh mahasiswa berbasis TIK, serta mampu meningkatkan komunikasi dosen-mahasiswa dalam interaksi pembelajaran di kelas maupun di luar kelas.

Penyajian Data Hasil Pengembangan

Fisibilitas inovasi media yang telah dikembangkan nilai kemanfaatannya akan Nampak secara riil setelah dilakukan penilaian terhadap keandalan pesan materi dasar-dasar kepramukaan yang dikontruksi dalam format multimedia. Selengkapnya penilaian prototype multimedia dari berbagai pihak dapat disajikan pada tabel 1, tabel 2, tabel 3, dan tabel 4.

Pembahasan

Salah satu komponen pembelajaran yang perlu diperhitungkan pada saat menyusun perencanaan pembelajaran yakni Menyusun Bahan ajar. Alasan mengapa kita perlu untuk mengembangkan bahan ajar untuk peserta didik dikarenakan: sesuai tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran, dan tuntutan pemecahan masalah belajar. Bahan belajar yang representatif, manakala bahan beajar tersebut dalam pengembangannya mempertimbangkan tuntutan kurikulum, dalam hal ini kurikulum yang diberlakukan pada saat bahan belajar tersebut disusun. Untuk mendukung kurikulum, sebuah bahan belajar bisa saja menempati posisi sebagai bahan belajar pokok ataupun suplementer.

Pertimbangan lain Bahan ajar yang dikembangkan perlu mmempertimbangkan karakteristik peserta didik. Tanpa mempertimbangkan karakteristik peserta didik, seringkali bahan belajar yang disusun tidak sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Hal ini menjadi permasalahan yang harus diselesaikan, karena setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki kompetensi yang dapat memahami konsep tentang sistem organ manusia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 2. Tabel Penilaian Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	%	Kesimpulan
1	Kualitas gambar-gambar	91,6	Sangat layak
2	Kualitas variasi gambar-gambar animasi <i>Augmented Reality</i> (AR)	100	Sangat layak
3	Kesesuaian gambar animasi AR yang ditampilkan dengan materi	100	Sangat layak
4	Kualitas animasi gambar-gambar yang ditampilkan	100	Sangat layak
5	Kejelasan Bahasa yang digunakan untuk mendukung gambar animasi	100	Sangat layak
6	Sistematika narasi yang digunakan untuk mengaitkan antar komponen gambar animasi AR	100	Sangat layak
7	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam AR dengan materi	91,6	Sangat layak
8	Kejelasan teks materi pada <i>caption</i> animasi	91,6	Sangat layak
9	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf pada bahan belajar	91,6	Sangat layak
10	Kesesuaian warna huruf dengan gambar animasi AR	100	Sangat layak
11	Kejelasan petunjuk penggunaan	100	Sangat layak
12	Kejelasan uraian tujuan	100	Sangat layak
13	Kesesuaian contoh yang ditampilkan didalam bahan belajar dengan materi pembelajaran	100	Sangat layak
Rerata		97,4	Sangat Layak

Hasil penilaian angket menunjukkan bahwa 84,5% mahasiswa membutuhkan tambahan sumber belajar yang berbasis masalah dan menggunakan bahasa Indonesia, 10% mahasiswa mengatakan tidak perlu adanya sumber belajar tambahan, dan sisanya sebanyak 5.5% menjawab tidak tahu.

Ada beberapa pertimbangan yang diperhatikan untuk Menyusun bahan belajar yang representative, yaitu esensi materi yang dipelajari, lingkungan sosial, geografis, budaya, tahapan perkembangan peserta didik, kemampuan awal yang telah dikuasai, minat, latar belakang peserta didik, dan lain-lainnya. Yang paling penting urgensi disusunnya bahan belajar tersebut, agar mampu menjembatani gaya setiap individu memiliki gaya belajar yang berbeda. Bahan belajar yang baik tentu saja bila mampu menjadi jembatan komunikasi antara peserta didik dan peserta didik dengan pendidik. Salah satu jenis bahan belajar yang paling populer saat ini adalah bahan ajar berbasis multimedia.

Tabel 3. Tabel Penilaian Ahli Materi

No	Aspek yang dinilai	%	Kesimpulan
1	Kualitas bahan belajar	100	Sangat layak
2	Kualitas keterbacaan materi yang disajikan	95	Sangat layak
3	Kualitas kebahasaan yang	95	Sangat layak
4	Prediksi mahasiswa untuk mendapatkan pengetahuan baru atau peningkatan pengetahuan baru	100	Sangat layak
5	Tingkat kejelasan subtansi yang disajikan pada tiap-tiap bagian	90	Sangat layak
6	Sistematika organisasi atau tata urutan penyajian materi menurut urgensinya	95	Sangat layak
7	Memperhatikan sistematika dan subtansi materi yang disajikan	95	Sangat layak
8	Kemampuan bahan belajar untuk menumbuhkan perasaan positif	65	Layak
9	Perkiraan kualitas bahan belajar untuk menumbuhkan daya dorong atau motivasi yang kuat	95	Sangat layak
10	Secara empiris dan teoritis tingkat validitas materi yang ditampilkan	100	Sangat layak
11	Secara keseluruhan prediksi isi bahan belajar yang disusun untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan	95	Sangat layak
Rerata		93,1	Sangat Layak

Menyimak pada karakteristik bahan belajar anatomi dan Fisiologi dalam format multimedia ini memang sangat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari. Maka penggunaan gambar 2D dan 3D dalam satu format multimedia bila diimplementasikan secara tepat tentu dapat memiliki pengaruh yang positif.

Penggunaan multimedia yang tepat dalam setiap pembelajaran berdampak positif terhadap kualitas pembelajaran, indikasinya terlihat dari peningkatan motivasi, antusias, dan pemahaman peserta didik. penggunaan multimedia interaktif yang tepat, menggunakan multimedia interaktif sebagai media pesan akan merangsang pemikiran, perasaan, kekhawatiran dan keinginan siswa sehingga mendorong proses pembelajaran lebih interaktif dan komunikatif dan dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa menjadi lebih konkrit (Atmawarni, 2012).

Tabel 4. Tabel Penilaian Pengguna

No	Aspek yang dinilai	%	Kesimpulan
1	Tingkat kesesuaian materi bahan belajar ini dengan tujuan dan manfaat	88,4	Sangat layak
2	Kejelasan materi yang disajikan pada tiap BAB dan Sub Bab-nya	85,1	Sangat layak
3	Kualitas gaya bahasa yang digunakan dalam materi bahan belajar dikaitkan dengan kemudahan pembaca untuk memahami isinya	81,2	Sangat layak
4	Subtansi materi yang disajikan dalam materi bahan belajar untuk kemudahan dicerna oleh para mahasiswa peserta MK Anatomi & Fisiologi Manusia	85,5	Sangat layak
5	Organisasi tata penyajian materi dalam materi bahan belajar secara menyeluruh memudahkan pengguna dilihat dari sistematikanya	85,8	Sangat layak
6	Koherensi atau keutuhan materi antar BAB dan antar Sub Bab pada tiap BAB yang disajikan dalam materi bahan belajar	84,5	Sangat layak
7	Kontribusi materi bahan belajar ini sebagai salah satu acuan sekolah/guru untuk memberikan layanan pada peserta MK Anatomi & Fisiologi Manusia	90,1	Sangat layak
8	Kualitas informasi secara teoritis dan praktis materi yang tersaji dalam bahan belajar ini (dari awal sampai akhir)	93	Sangat layak
9	Prediksi mhs untuk mendapatkan pengetahuan baru atau peningkatan pengetahuan baru tentang MK Anatomi & Fisiologi Manusia setelah membaca materi bahan belajar	86,1	Sangat layak
10	Secara keseluruhan kemanfaatan materi bahan belajar ini dikaitkan dengan kebutuhan mahasiswa MK Anatomi & Fisiologi Manusia	89,1	Sangat layak
Rerata		86,88	Sangat layak

Di atas semua itu, kesiapan belajar peserta didik yang baik berdampak pada prestasi belajar yang baik pula (Mulyani, 2013). Keberhasilan atau kegagalan

siswa dalam mengikuti pelajaran di sekolah dipengaruhi oleh factor berikut: (1) faktor dari dalam diri siswa seperti kemampuan dasar umum, bakat, minat, motivasi, serta sikap kebiasaan belajar, (2) faktor yang berasal dari luar diri siswa seperti lingkungan fisik, sarana dan prasarana, lingkungan sosial, lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat, dan lingkungan sekolah (Djaali, 2013).

Menyimak pada karakteristik bahan belajar anatomi dan Fisiologi dalam format multimedia ini memang sangat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari. Maka penggunaan gambar 2D dan 3D dalam satu format multimedia bila diimplementasikan secara tepat tentu dapat memiliki pengaruh yang positif. Penggunaan multimedia yang tepat dalam setiap pembelajaran berdampak positif terhadap kualitas pembelajaran, indikasinya terlihat dari peningkatan motivasi, antusias, dan pemahaman peserta didik. penggunaan multimedia interaktif yang tepat, menggunakan multimedia interaktif sebagai media pesan akan merangsang pemikiran, perasaan, kekhawatiran dan keinginan siswa sehingga mendorong proses pembelajaran lebih interaktif dan komunikatif dan dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa menjadi lebih konkrit (Atmawarni, 2012).

Di atas semua itu, kesiapan belajar peserta didik yang baik berdampak pada prestasi belajar yang baik pula (Mulyani, 2013). Keberhasilan atau kegagalan siswa dalam mengikuti pelajaran di sekolah dipengaruhi oleh factor berikut: (1) faktor dari dalam diri siswa seperti kemampuan dasar umum, bakat, minat, motivasi, serta sikap kebiasaan belajar, (2) faktor yang berasal dari luar diri siswa seperti lingkungan fisik, sarana dan prasarana, lingkungan sosial, lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat, dan lingkungan sekolah (Djaali, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan skor hasil penilaian yang diberikan oleh ahli media, ahli materi, serta pengguna terhadap bahan ajar anatomi fisiologi manusia, menunjukkan bahwa bahan ajar anatomi fisiologi manusia ini sangat layak untuk digunakan, karena secara teknis dan substantif bahan belajar anatomi fisiologi manusia dinilai sangat baik. Penyertaan teknologi *Augmented reality* untuk penguatan pada beberapa materi tertentu dalam bahan belajar anatomi fisiologi memberikan peningkatan pemahaman secara signifikan.

Saran

Saran Pemanfaatan bahan belajar anatomi fisiologi sebagai penunjang pembelajaran mata kuliah

basic keahlian untuk program studi PLB, agar dalam tataran operasionalisasi buku ajar tersebut hingga pada implementasi di lapangan menjadi efektif, maka langkah awal sebelum mendiseminasikan buku ajar kepada para pengguna (kelompok sasaran) perlu ada *breafing* yang terkait dengan bagaimana mengimplementasikan buku ajar tersebut dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara dalam jaringan (*online*) maupun luar jaringan (*direct instruction*). Langkah tersebut dilakukan sebagai upaya agar keberadaan bahan belajar anatomi fisiologi manusia yang disertai teknologi *Augmented reality* sebagai penguatan pada beberapa materi tertentu dalam bahan belajar anatomi fisiologi tersebut, dapat memberi manfaat secara maksimal kepada para mahasiswa Pendidikan Luar Biasa.

DAFTAR RUJUKAN

- Atmawarni, U. M. A. (2012). Penggunaan Multimedia Interaktif Guna Menciptakan Pembelajaran Yang Inovatif Di Sekolah. *PERSPEKTIF*, 1(1).
- Djaali, H. (2013). *Psikologi pendidikan (Cet. 7)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive augmentedreality in education: state of the art and perspectives. In *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education* (Vol. 1, p. 133). “ Carol I” National Defence University.
- Iskandar, S. (2019). Efektivitas Terapi Bermain Asosiatif Terhadap Kemampuan Motorik Pada Anak Autis. *Journal of Nursing and Public Health*, 7(2), 72-76.
- Juneja, A. (2016). Therapeutic Role of Play Therapy: A Review. *IJSR-International*
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Institute of Software Technology and Interactive Systems, Vienna University of Technology*.
- Mantovani, F. (2001). *VR learning: Potential and challenges for the use of 3D environments in education and training*. In G. Riva & C. Galimberti (Eds.), *Towards cyberpsychology: Mind, cognitions and society in the internet age* (pp. 207-226). Amsterdam: IOS Press.)
- McLellan, H. (2003). Augmentedrealities. In D. H. Jonassen & P. Harris (Eds.), *Handbook of research for educational communications and technology* (2nd ed.), pp. 461-498. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- Miles, Matthew B., & Huberman, Micahel (1992). *Data Kualitatif*. Diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Mulyani, D. (2013). Hubungan kesiapan belajar siswa dengan prestasi belajar. *Konselor*, 2(1).
- Nazaruddin, M.A. & Efendi, M. (2018). The book of pop up augmented reality to increase focus and object recognition capabilities for children with autism. *Journal of ICSAR*. 2 (1), 9-14
- Pantelidis, V.S. (2010). Reasons to use augmentedreality in education and training courses and a model to determine when to use augmentedreality. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1-2), 59-70.
- Praipta, R. F., Hermanto, Y. A. L., Oktaviani, H. I., Dewantoro, D. A., & Yasin, M. H. M. (2021, September). Development of Online Learning Resources as a Support System Learning from Home at SLB LAB UM. In 2021 7th International Conference on Education and Technology (ICET) (pp. 100-106). IEEE.
- Wickens, C.D. (1992). Augmentedreality and education. *Proceedings 1992 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*
- William W., Lee, Diana L., & Owens. (2004). *Multimedia Based Instructional Design*. Sanfransisco :Market Stret