

Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai Sumber Belajar

Yuasma Hasna Lathifah¹, Sulistiyawati²

UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author email: yuasmahasna@gmail.com

Artikel info

Received : 8 July 2021
Revised : 7 September 2021
Accepted : 7 September 2021

Kata kunci:

Modul, *Augmented Reality* (AR), Sumber belajar, Sistem Pencernaan Manusia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui pengembangan berupa modul berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Sistem Pencernaan Manusia sebagai sumber belajar variatif (2) Mengetahui kualitas dan kelayakan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar (3) Mengetahui respon siswa terhadap pengembangan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar siswa. Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan mengadaptasi model ADDIE. Namun, dalam penelitian tidak dilakukan tahap implementasi karena sumber belajar ini tidak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Instrumen penelitian ini menggunakan angket. Berdasarkan penilaian kualitas Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan sebagai sumber belajar dengan memperoleh persentase ideal 88% dari 1 ahli materi, 80% dari 1 ahli media, 80% dari 5 *peer reviewer*, 88% dari 1 guru biologi, dan uji coba terbatas oleh 15 siswa SMA kelas XI memperoleh persentase keidealan sebesar 88%.

ABSTRACT

Keywords:

Module, *Augmented Reality* (AR), Learning Resources, Human Digestive System

Human Digestive System Module Based *Augmented Reality* (AR) as a Source of Learning. This study aims (1) to determine the development of *Augmented Reality* (AR)-based modules on the Human Digestive System material as a learning resource. This study aims (1) to determine the development of an *Augmented Reality* (AR)-based module on the Human Digestive System material, a varied learning resource (2) to determine the quality and feasibility of the *Augmented Reality* (AR)-based Human Digestive System concept module as a learning resource (3) to determine the response students to the development of module-based Human Digestive System concept of *Augmented Reality* (AR) as a source of student learning. This research and development (R&D) adapts the ADDIE model. However, in this study, the implementation phase was not carried out because this learning resource was not applied in classroom learning activities. The research instrument used a questionnaire. Based on the quality assessment of the Human Digestive System Module based on *Augmented Reality* (AR), it can be used as a learning resource by obtaining an ideal percentage of 88% from 1 material expert, 80% from 1 media expert, 80% from 5 *peer reviewers*, 88% from 1 biology teacher, and a limited trial by 15 high school students in class XI obtained an ideal percentage of 88%.

How to cite : Lathifah, Y. H., & Sulistiyawati (2021). Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai Sumber Belajar. *Neuron (Journal of Biological Education)*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.14421/neuron.2021.11-01>



by [Neuron](#) are licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan semakin maju, khususnya teknologi informasi sangat memengaruhi dunia pendidikan. Akibatnya, muncul tantangan dalam dunia pendidikan yang telah mengubah sifat masyarakat secara signifikan, seperti dalam menyampaikan ilmu pengetahuan tidak hanya bergantung melalui penyampaian ilmu secara verbal di dalam ruang kelas. Berdasarkan data statistik, penggunaan *smartphone* di Indonesia diperkirakan meningkat 2% dari tahun sebelumnya sebesar 26% menjadi 28% dari total penduduk Indonesia pada tahun 2019 (Nafi, 2019). Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, dunia pendidikan harus selalu melakukan pembaharuan dalam hal kegiatan pembelajaran, salah satunya dengan mengembangkan kualitas sumber belajar (Rijal, 2014). Menurut Kusriani & Haryanto (2019) dalam penelitiannya menyatakan adanya inovasi dalam sumber belajar seperti penggunaan modul interaktif dapat meningkatkan hasil kegiatan pembelajaran siswa dengan didapatkan hasil nilai signifikansi lebih kecil dibanding signifikansi yang telah ditentukan yaitu sebesar 0,05 ($0,000 < 0,05$) melalui nilai tes awal (*pre test*) dan tes akhir (*post test*), artinya ada perbedaan rerata skor N Gain *pre test* dan *post test* siswa pada kelas eksperimen dan kelas normal. Modul, salah satu bentuk sumber belajar berupa bahan ajar untuk memenuhi kebutuhan siswa karena modul disusun dengan berurutan dan utuh menggunakan bahasa yang mudah dipahami serta dapat dipelajari secara individu ataupun kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran (Asmaul Husna *et. al.*, 2020). Hal tersebut relevan terhadap kurikulum yang diterapkan saat ini yaitu kurikulum 2013. Penerapan kurikulum 2013 sama seperti paradigma konstruktivisme, artinya siswa dituntut untuk menemukan informasi ilmu pengetahuan kapan dan bagaimana, bukan hanya dari pemikiran pembelajar mengenai apa yang dibutuhkan oleh siswa.

Berdasarkan pernyataan Jayawardana (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kondisi nyata pada kegiatan pembelajaran, guru masih menyampaikan materi pembelajaran menggunakan metode dan media konvensional tanpa ada inovasi khususnya biologi. Penggunaan media pembelajaran untuk guru dalam penyampaian materi sistem pencernaan manusia masih sebatas *power point*, alat peraga, dan video. Sementara itu, bahan ajar cetak yang digunakan berupa LKS (lembar kerja siswa) dan buku teks dengan penjelasan materinya terbatas berupa tampilan gambar yang sedikit dan cenderung tidak menarik. Hal tersebut mengakibatkan kegiatan pembelajaran tidak mencukupi untuk dibahas secara detail sehingga guru melakukan kegiatan pembelajaran dengan metode ceramah serta penugasan secara mandiri tanpa ada pembahasan lebih mendalam. Selain itu, penelitian yang dilakukan Juannita & Adhi (2017) menyatakan bahwa pembelajaran sistem pencernaan manusia memiliki kendala tersendiri bagi siswa karena materi dianggap kurang menarik dan kebanyakan kontennya berupa organ-organ pencernaan tidak dapat diamati secara langsung dan banyak konsep yang saling berhubungan. Penggunaan media dan metode tersebut masih belum optimal karena tidak sejalan dengan kurikulum 2013 yang sedang diberlakukan.

Penggunaan modul sebagai sumber belajar sangat diperlukan dalam pembelajaran, akan tetapi penggunaan modul masih menggunakan desain kurang menarik karena modul dapat dikatakan baik dengan memenuhi kriteria *self-instructional*, *self-contained*, *stand-alone*, *adaptive*, dan *user-friendly* (Daryanto, 2013). Adanya permasalahan tersebut maka diperlukan modul yang divariasi sejalan dengan perkembangan teknologi yang menimbulkan daya tarik

siswa dalam mempelajari dan memahami materi sistem pencernaan manusia dengan mudah. Salah satu penerapan teknologi yang mulai diterapkan dalam dunia pendidikan ialah *Augmented Reality* (AR), inovasi bidang teknologi yang memadukan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata kemudian akan memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu yang bersamaan (Juannita & Adhi, 2017). Teknologi tersebut diyakini dapat memberikan daya tarik dan minat siswa untuk mendalami materi biologi yang memiliki konsep saling keterkaitan satu sama lain sehingga diperlukan inovasi yang sesuai keadaan teknologi informasi saat ini agar siswa mampu memahami konsep biologi dengan baik. Hal tersebut sesuai penelitian yang dilakukan Mauludin *et. al.*, (2017) menyatakan adanya teknologi *Augmented Reality* (AR) mampu meningkatkan nilai *pre test* ke *post test* siswa sebesar 24,8% pada pelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia. Penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan alternatif pelengkap untuk membuat modul tampak menarik untuk dijadikan sumber belajar bagi siswa secara mandiri maupun kelompok sehingga akan meningkatkan minat siswa untuk mempelajari biologi yang materinya terkesan hanya sebuah hafalan dan berupa istilah latin atau bahasa ilmiah (Aripin & Suryaningsih, 2019).

Salah satu materi biologi yang cocok menerapkan teknologi *Augmented Reality* (AR) adalah sistem pencernaan manusia. Menurut siswa, materi sistem pencernaan manusia sangat menarik untuk dipelajari karena berkaitan dengan aktivitas sehari-hari tentang bagaimana tubuh kita dapat mencerna makanan serta kelainan pada pencernaan manusia yang materinya sangat dibutuhkan masyarakat untuk mendalami kehidupan individu maupun sosial. Namun, banyak siswa mengalami miskonsepsi (kesalahpahaman konsep) pada materi sistem pencernaan manusia karena proses dari pencernaan tidak dapat dilihat secara langsung dan kebanyakan siswa yang datang di kelas telah memiliki beberapa konsep tentang sistem pencernaan manusia yang sudah terbentuk sebelumnya dengan konsep belum tentu benar. Selain itu, miskonsepsi juga terjadi saat proses pembelajaran seperti pada strategi pembelajaran, sumber belajar, dan media pembelajaran yang digunakan (Auwaliyah, 2017). Siswa kelas XI juga mengatakan pada saat berlangsungnya kegiatan pembelajaran sistem pencernaan manusia, guru menggunakan metode ceramah dan tanpa ada interaksi antara siswa dengan guru serta hanya menekankan penugasan. Hal tersebut mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami konsep sistem pencernaan manusia karena pembelajaran sistem pencernaan manusia tidak dilakukan secara utuh.

Penggunaan sumber belajar siswa dalam kegiatan belajar mengajar materi sistem pencernaan manusia berupa LKS (lembar kerja siswa) dan buku teks yang masing-masing siswa mendapatkan dari penerbit yang sama. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2016) menyatakan bahwa besarnya miskonsepsi buku teks A, B, dan C berturut-turut yang diterapkan dalam pembelajaran materi sistem pencernaan manusia di Yogyakarta sebesar 10,5%, 24,2%, dan 25,7% termasuk kategori *undergeneralization*, *oversimplification*, *overgeneralization*, dan *misidentification* sedangkan *obsoleteconcept and terms* hanya ditemukan buku teks C. Penggunaan LKS sebagai sumber lain untuk mempelajari materi ini dianggap kurang tepat karena tampilan LKS cenderung kurang menarik dan informasi tentang materi sistem pencernaan manusia pembahasannya kurang lengkap. Oleh karena itu, kurangnya sumber yang digunakan siswa mengakibatkan mereka mengalami miskonsepsi serta adanya sumber yang tidak diinovasi sejalan perkembangan teknologi membuat siswa bosan untuk mempelajari materi sistem pencernaan manusia. Penggunaan alat peraga dan poster sebagai media

pembelajaran sistem pencernaan manusia memudahkan siswa untuk memahami materi tetapi penggunaan media konvensional tersebut cenderung tidak fleksibel karena penggunaannya perlu ruang yang sesuai penempatannya dan waktu untuk mempersiapkan (Juannita & Adhi, 2017).

Materi sistem pencernaan manusia memuat konten-konten yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari seperti bagaimana proses mencerna makanan, peran organ-organ dalam tubuh pada proses pencernaan, kelainan-kelainan dalam organ maupun sistem organ, serta nutrisi yang terdapat dalam makanan (Auwaliah, 2017). Karakteristik materi yang saling berkaitan ini menimbulkan miskonsepsi (kesalahpahaman materi) yang disebabkan oleh beberapa faktor yang permasalahan tersebut telah dijabarkan di atas, yaitu strategi pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, maupun siswa itu sendiri. Miskonsepsi tersebut terjadi pada beberapa konsep, antara lain mengenai peran organ-organ dalam sistem pencernaan manusia, organ aksesoris sistem pencernaan manusia, dan proses pencernaan yang berlangsung pada sistem organ pencernaan (Nugroho, 2016). Adanya miskonsepsi tersebut maka peneliti mengembangkan sumber belajar yang diinovasi sejalan perkembangan teknologi informasi saat ini, yaitu modul sistem pencernaan manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) yang diharapkan akan menjadi sumber belajar bagi siswa secara mandiri maupun kelompok. Modul berbasis *Augmented Reality* (AR) ini merupakan pengabungan antara modul dengan AR sebagai sumber belajar yang didesain khusus dengan sebuah gambar yang berfungsi sebagai *marker*. Modul ini diharapkan mampu menjadi fasilitas belajar siswa untuk individu maupun kelompok yang relevan dengan kurikulum 2013 yang sedang diterapkan sedangkan teknologi *Augmented Reality* (AR) mendukung siswa agar tidak bosan untuk memahami materi biologi dan menambah pengalaman untuk pengembangan lebih lanjut khususnya sistem pencernaan manusia.

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan memberikan pengaruh yang positif, diantaranya mampu meningkatkan ketercapaian konten materi pembelajaran, memotivasi siswa untuk mempelajari konten materi, membuka peluang bagi siswa untuk mencari informasi ilmu pengetahuan, meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran, menampilkan konten yang tidak diamati oleh mata telanjang menjadi seolah-olah nyata, dan menyajikan informasi yang dapat diterima dengan mudah oleh siswa (Radu Lilian, 2010 dalam Saputri, 2017). Dengan adanya modul berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi sistem pencernaan manusia sangat cocok sebagai sumber belajar inovatif dan menyenangkan sehingga siswa akan termotivasi untuk mempelajari biologi, khususnya sistem pencernaan manusia. Penjelasan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramadani *et. al.*, (2020) menunjukkan bahwa modul berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) memberikan pengaruh positif pada kegiatan belajar mengajar yaitu dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan kategori penilaian sangat tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dirumuskan tiga rumusan masalah sebagai berikut : (1) Bagaimana pengembangan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar siswa? (2) Bagaimana kualitas dan kelayakan pengembangan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar? (3) Bagaimana respon siswa terhadap pengembangan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar siswa? Adanya pengembangan Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR)

diharapkan dapat memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran diantaranya memberikan kekuatan dalam pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai, dapat mengubah dan membawa perubahan positif sesuai tujuan yang ada, dan memotivasi siswa dalam belajar secara mandiri maupun kelompok (Syukur, 2008).

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan peneliti merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020-Januari 2021 dengan tempat penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Kasihan Bantul.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian produk dalam pengembangan ini adalah 1 (satu) ahli materi, 1 (satu) ahli media, 5 (lima) *peer reviewer*, 1 (satu) guru biologi SMA/MA, dan 15 (lima belas) siswa SMA N 1 Kasihan Bantul.

Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan penelitian ini, peneliti menggunakan model yang dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 yaitu model ADDIE. Model pengembangan ini memiliki lima tahapan, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE) (Tania & Susilowibowo, 2017). Akan tetapi, penelitian ini tidak melalui tahap implementasi karena sumber belajar ini tidak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran pada kondisi nyata di kelas. Tahap-tahap pengembangan tersebut antara lain:

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

1) Analisis Kinerja

Analisis kinerja ini dilakukan untuk mengetahui dan mengelompokkan permasalahan-permasalahan dengan observasi di sekolah sehingga akan menemukan pemecahan dengan mengembangkan suatu produk.

2) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menentukan solusi berupa produk yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan prestasi siswa berdasarkan permasalahan yang terjadi di sekolah seperti pada kondisi sarana belajar, guru, dan siswa. Hal tersebut akan memperoleh solusi sesuai beberapa aspek analisis kebutuhan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, yaitu analisis kurikulum, analisis media pembelajaran, maupun analisis materi.

b. Tahap Desain (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap perancangan kerangka produk yang akan dikembangkan pada tahapan ini tidak terlepas dari tahap analisis. Pada tahap ini produk yang dirancang masih bersifat konseptual. Tahap perancangan dalam penyusunan produk Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) meliputi pengumpulan referensi tentang sistem pencernaan manusia dan perancangan kerangka modul berbasis *augmented reality* (AR) serta sistematikanya. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan

instrumen penilaian kualitas produk menggunakan angket untuk memvalidasi Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR). Dalam penyusunan ini, peneliti membuat perencanaan instrumen angket penilaian produk untuk ahli media, ahli materi, dan praktisi pembelajaran dengan penilaian menggunakan skala *likert*.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini, kegiatan yang dilakukan antara lain :

1) Pembuatan Produk

Pembuatan produk Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan beberapa *software*, yaitu Microsoft word, CorelDraw, Unity, Vuforia, Blender, dan Visual Studio Code. Seluruh komponen yang telah disiapkan dikembangkan menjadi produk yang utuh sesuai pada tahap desain. Terdapat 2 kegiatan dalam pembuatan produk ini, yaitu pembuatan modul dengan mengumpulkan materi dan mengatur tata letak (*layouting*) serta pembuatan aplikasi AR Organ Pencernaan Manusia dengan pengkodean (*coding*) dan pengujian (*testing*).

2) Validasi Tahap I

Pada tahap ini produk pertama divalidasi oleh ahli media (dosen), ahli materi (dosen), dan *peer reviewer* (mahasiswa). Hasil validasi tersebut ialah saran dan kritik yang akan digunakan untuk perbaikan tahap I terhadap produk yang dikembangkan.

3) Revisi I

Produk direvisi sesuai saran dan kritik yang diberikan oleh ahli media (dosen), ahli materi (dosen), dan *peer reviewer* (mahasiswa) untuk divalidasi oleh praktisi pembelajaran.

4) Valiasi Tahap II

Pada tahap ini, produk divalidasi selanjutnya oleh guru biologi SMAN 1 Kasihan Bantul menggunakan instrumen penilaian yang telah disusun.

5) Revisi Tahap II

Tahap ini produk diperbaiki kembali sesuai saran dan kritik yang diberikan guru biologi yang dalam hal ini peneliti merevisi tampilan dan materi produk. Hasil dari revisi ini akan digunakan sebagai uji coba terbatas.

6) Uji Coba Terbatas

Pada tahap ini produk diujicobakan kepada 15 siswa SMAN 1 Kasihan Bantul untuk mengetahui bagaimana respon siswa mengenai produk yang telah dikembangkan.

7) Revisi Tahap III (jika diperlukan)

Dalam revisi ini dilakukan dengan melihat saran dan masukan dari validator-validator untuk dilakukan perbaikan-perbaikan agar tidak bertentangan dengan perbaikan sebelumnya.

d. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan ini merupakan tahap terakhir yang dilakukan untuk evaluasi pengembangan yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang digunakan untuk penyempurnaan yang dilakukan pada setiap akhir tatap muka sedangkan evaluasi sumatif berfungsi untuk mengetahui pengaruh pengembangan produk pada hasil belajar siswa dan kualitas pembelajaran secara luas yang dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (Cahyadi, 2019). Penelitian ini hanya menggunakan dilakukan evaluasi formatif karena evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk merevisi serta mengetahui kualitas dan respon pada produk yang dihasilkan.

Data, Instrumen, dan Teknik Analisis Data

a. Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup data kualitatif dan kuantitatif, yaitu :

- 1) Data Kualitatif berupa nilai kategori dengan kriteria Sangat baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK.) untuk mengetahui kualitas produk dan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) untuk mengetahui respon siswa.
- 2) Data Kuantitatif berupa skor penilaian dengan skor Sangat Baik (SB) = 5, Baik (B) = 4, Kurang (K) =2, Sangat Kurang (SK) =1 untuk mengetahui kualitas produk dan Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S)=4, Kurang Setuju (KS) =3, Tidak Setuju (TS) = 2, Sangat Tidak Setuju (STS) = 1 untuk mengetahui respon siswa.

Instrumen penilaian produk yang digunakan ialah angket *google form* berupa *checklist* untuk mendapatkan penilaian dari *reviewer* tentang kualitas produk untuk Modul berbasis *Augmented Reality* Materi Sistem Pencernaan Manusia sebagai Sumber Belajar. Berdasarkan pernyataan Sugiyono (2013) angket merupakan suatu cara untuk mengumpulkan data dengan langkah memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya sehingga akan mengetahui suatu kualitas produk yang dikembangkan.

b. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, dan uji coba terbatas oleh 15 siswa melalui angket kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif.

- 1) Pengambilan jenis data berasal dari penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, dan siswa menggunakan data berupa data kualitatif kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 1. Aturan pemberian skor untuk para ahli, *peer reviewer*, dan guru biologi

| Data Kuantitatif | Skor |
|--------------------|------|
| Sangat Baik (SB) | 5 |
| Baik (B) | 4 |
| Cukup (C) | 3 |
| Kurang (K) | 2 |
| Sangat Kurang (SK) | 1 |

(Arikunto, 2013)

Tabel 2. Aturan pemberian skor untuk siswa

| Data Kualitatif | Skor |
|---------------------------|------|
| Sangat Setuju(SS) | 5 |
| Setuju (S) | 4 |
| Kurang Setuju (KS) | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |

(Sudjono, 2014)

- 2) Data kualitatif yang telah dikumpulkan dari subjek penilai yang terdiri dari *peer reviewer*, ahli media, ahli materi, guru biologi, dan 15 siswa SMA kemudian menghitung skor rata-rata setiap aspek menggunakan rumus (Setyosari, 2010) :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

\bar{X} = Skor rata-rata tiap aspek
 $\sum x$ = jumlah skor
 N = jumlah penilai

- 3) Mengonversikan skor rata-rata aspek penilaian produk yang diperoleh menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 3. Kriteria kategori penilaian

| Rentang skor (i) kuantitatif | Kategori Kualitatif |
|--|---------------------|
| $X > M_i + 1,80 SB_i$ | Sangat Baik |
| $M_i + 0,60 SB_i < X \leq M_i + 1,80 SB_i$ | Baik |
| $M_i - 0,60 SB_i < X \leq M_i + 0,60 SB_i$ | Cukup |
| $M_i - 1,80 SB_i < X \leq M_i - 0,60 SB_i$ | Kurang |
| $X \leq M_i - 1,80 SB_i$ | Sangat Kurang |

Keterangan :

M_i = rata-rata ideal, yang dapat dicari menggunakan rumus :

$M_i = \frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

SB_i = simpangan baku ideal, yang dapat dihitung menggunakan rumus :

$SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ (skor maksimal ideal - skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

- 4) Menghitung nilai keseluruhan dengan cara skor rata-rata seluruh kriteria penilaian dihitung kemudian diubah menjadi nilai kualitatif dengan kriteria kategori penilaian ideal.
- 5) Hasil penilaian juga disajikan dalam bentuk persentase agar lebih mudah dipahami. Persentase penilaian dapat dihitung menggunakan rumus (Widoyoko, 2012) :

$$\text{Persentase Keidealan (P)} = \frac{\text{Skor hasil penelitian}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Persentase hasil perhitungan yang telah diperoleh untuk mengidentifikasi kualitas produk digunakan tabel 4 berikut :

Tabel 4. Skala persentase penilaian kualitas produk

| No | Interval | Kriteria |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 81 % - 100 % | Sangat baik |
| 2 | 61 % - 80 % | Baik |
| 3 | 41 % - 60 % | Cukup |
| 4 | 21 % - 40 % | Kurang |
| 5 | 0 % - 20 % | Sangat KURang |

(Arikunto, 2013)

Tabel 5. Kriteria interpretasi skor kelayakan

| No | Interval | Kriteria |
|----|-------------|--------------|
| 1 | 21 %- 40 % | Tidak Layak |
| 2 | 41 % - 60 % | Cukup Layak |
| 3 | 61 % - 80% | Layak |
| 4 | 81 % - 80 % | Sangat Layak |

(Riduwan , 2013 dalam Pramono & Nugraha, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan akan tetapi pada penelitian ini hanya dilakukan 4 tahapan, yaitu :

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini, peneliti mengobservasi proses pembelajaran di kelas XI SMAN 1 Kasihan. Hasil pada tahap analisis digunakan sebagai penuntun dan gambaran dalam penyusunan produk pada penelitian ini. Analisis yang dilakukan meliputi analisis kinerja dan analisis kebutuhan (Darlen *et. al.*, 2015).

1) Analisis Kinerja

Analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui dan mengelompokkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi saat proses pembelajaran. Berdasarkan observasi, permasalahan yang terjadi antara lain penggunaan sumber belajar siswa monoton yang berupa buku paket BSE (buku sekolah elektronik) dan LKS (lembar kerja siswa), metode mengajar guru menggunakan metode ceramah sehingga mengakibatkan siswa kurang fokus dalam menerima pembelajaran dan banyak yang bermain *gadget* dan kurangnya media pembelajaran yang mendukung.

2) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan berfungsi untuk menentukan produk yang tepat diperlukan siswa agar memudahkan pemahaman dalam proses pembelajaran dan meningkatkan prsetasi siswa. Dengan demikian, peneliti mengembangkan produk sumber belajar berupa Modul berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi sistem pencernaan manusia artinya moodul ini dilengkapi teknologi yang mendukung tumbuh kembang siswa yang lekat dengan *gadget*. Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) ini dikembangkan dengan media AR yang akan menampilkan objek 3D organ-organ pencernaan manusia secara nyata dan memuat materi yang terstruktur sesuai kurikulum 2013 yang berlaku (KI dan KD).

b. Tahap Desain (*Design*)

Proses desain Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar ini meliputi desain tampilan modul, kelengkapan materi, soal-soal latihan, desain aplikasi AR Organ Pencernaan Manusia, dan objek 3D organ pencernaan. Peneliti melakukan pembuatan desain menggunakan sebuah sketsa yang dituangkan dalam bentuk *storyboard*. Pengembangan produk ini memerlukan beberapa *software* antara lain Ms Word, corel draw, unity, dan microsoft visual studio.

Sementara itu, pada tahap ini juga dilakukan pembuatan kisi-kisi instrumen penelitian untuk ahli media, ahli materi, dan praktisi pembelajaran berupa angket menggunakan skala *likert*. Penilaian ini digunakan untuk melihat kualitas produk Modul Sistem Pencernaan

Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sehingga dapat menghasilkan produk yang meningkatkan motivasi belajar siswa.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

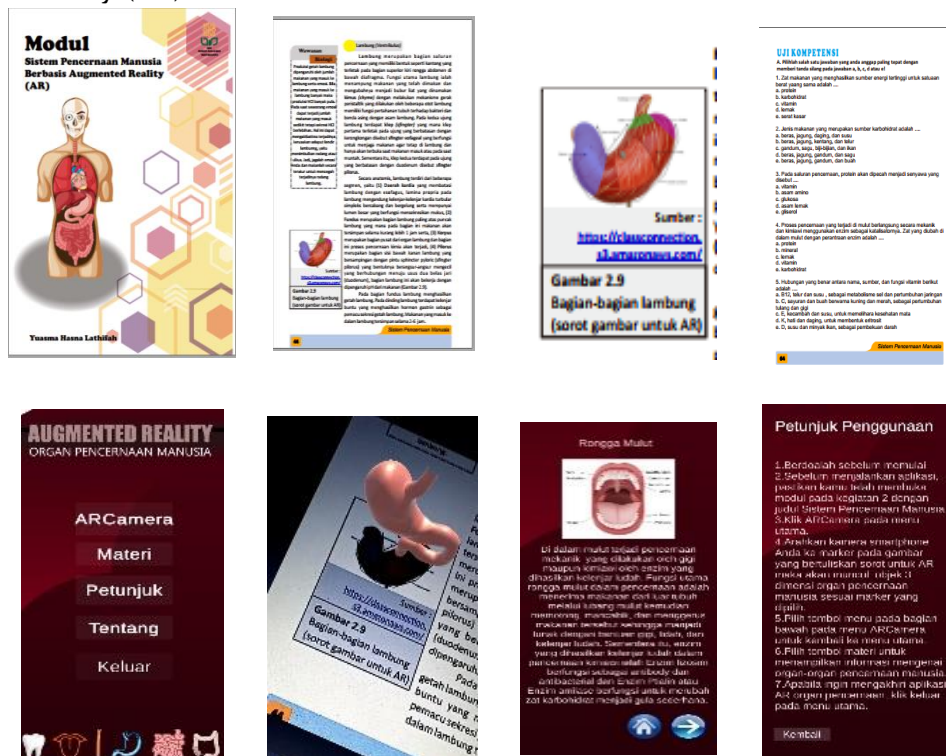
Tahap pengembangan ini menerapkan desain kerangka yang telah dibuat berdasarkan tahapan desain yang telah dibuat. Tahap pengembangan produk ini melalui tahap pembuatan modul yang memerlukan *software* Microsoft Word dan CorelDraw serta tahap pembuatan aplikasi AR Organ Pencernaan Manusia yang memerlukan *software* blender untuk membuat objek 3D, vuforia (SDK pengembang AR), unity untuk membangkitkan objek dari *marker*, dan microsoft visual studio untuk pengkodean (*coding*).

Produk yang berhasil dikembangkan selanjutnya akan dilakukan uji kelayakan produk dengan cara validasi dua tahap. Validasi tahap I oleh ahli materi, ahli media, dan *peer reviewer* yang digunakan untuk melakukan revisi I terhadap produk sedangkan validasi tahap II oleh guru biologi SMA kelas XI yang digunakan untuk revisi II berdasarkan sarana dan masukan guru biologi. Setelah dilakukan revisi II, produk akan diuji coba terbatas oleh 15 siswa kelas XI untuk mengetahui respon siswa terkait produk dengan memberikan angket penilaian.

d. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE. Dalam pengembangan produk ini hanya dilakukan evaluasi formatif yang bertujuan untuk memvalidasi produk pengembangan dan melakukan revisi sesuai saran dan kritik yang diberikan. Hasil evaluasi formatif ini didapatkan berdasarkan hasil tanggapan atau saran dan masukan selama uji coba kelompok kecil dan uji kualitas pada tahapan-tahapan model ADDIE sehingga dari tahap evaluasi ini akan dilakukan revisi tahap akhir dan akan dihasilkan produk berupa Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR).

Berikut ini merupakan tampilan produk Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR):



Gambar 1. Tampilan Modul Sistem Pencernaan Manusi Berbasis AR

Pembahasan

a. Pengembangan Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sumber belajar berupa Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan mengikuti model pengembangan ADDIE. Tahapan-tahapan ADDIE tersebut, antara lain tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Namun, dalam pengembangan ini tidak melalui tahapan implementasi karena produk yang dihasilkan tidak digunakan secara nyata pada kondisi kelas. Produk pada penelitian ini divalidasi oleh ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, serta uji terbatas oleh 15 siswa. Metode penelitan yang digunakan berupa lembar angket penilaian kualitas produk untuk *reviewer* dan angket respon siswa.

Tujuan pengembangan produk ini ialah sebagai sumber belajar siswa secara mandiri yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sedangkan penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran memiliki tujuan utama untuk menjelaskan topik yang menarik serta memberikan informasi tambahan berupa materi pembelajaran yang siswa tidak melihat secara langsung (Puspitasari, 2017). Modul ini berisi kumpulan materi, konsep biologi, wawasan biologi, eksperimen, rangkuman, evaluasi pembelajaran, glosarium, serta dilengkapi adanya kunci jawaban. Konten-konten materi pada Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) ini terdiri dari 3 kegiatan pembelajaran, yaitu zat makanan dan fungsinya dalam tubuh, sistem pencernaan manusia, dan gangguan pada sistem pencernaan manusia dengan setiap babnya dilengkapi evaluasi pembelajaran.

b. Kualitas Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) Berdasarkan Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, *Peer Reviewer*, dan Guru Biologi

Dalam pengembangan suatu produk memerlukan aspek kualitas produk yang dikembangkan. Kualitas produk diperoleh berdasarkan penilaian ahli materi (dosen), ahli media (dosen), *peer reviewer* (mahasiswa), dan guru biologi. Berikut hasil validasi penilaian tersebut yaitu :

Tabel 6. Kualitas Produk pada Tahap Validasi

| No | Penilai | Rata-Rata Skor | Persentase Keidealan | Kategori |
|----|---------------|----------------|----------------------|-------------|
| 1 | Ahli Materi | 88 | 88 % | Sangat Baik |
| 2 | Ahli Media | 80 | 80 % | Baik |
| 3 | Peer Reviewer | 91 | 91 % | Sangat Baik |
| 4 | Guru Biologi | 87 | 87 % | Sangat Baik |

Berdasarkan tabel 6 diketahui bahwa Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) memperoleh kualitas **sangat baik** dan **baik** sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran (Akbar, 2013). Penilaian kualitas produk oleh ahli materi memperoleh persentase keidealan sebesar 88% kategori sangat baik, ahli media 80% kategori baik, *peer reviewer* 91% kategori sangat baik, dan 1 guru biologi 87% kategori sangat baik.

c. Respon Siswa Terhadap Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Tabel 7. Respon Siswa SMA Kelas XI

| Penilai | Rata-Rata Skor | Persentase Keidealan | Kategori |
|----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Uji Coba Terbatas (15 Siswa SMA) | 88 | 88 % | Sangat Setuju |

Berdasarkan tabel 7 diketahui respon siswa terhadap Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) melalui uji coba terbatas menunjukkan kategori **sangat layak** untuk digunakan sebagai sumber belajar dengan persentase keidealan 88%. Artinya Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan sebagai sumber belajar yang digunakan siswa untuk pembelajaran biologi secara mandiri dalam waktu kapan dan di manapun. Hal tersebut sesuai pernyataan Pramono & Nugroho (2017) bahwa kriteria interpretasi skor antara 81%-100% memiliki kriteria sangat layak.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) dikembangkan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Pengembangan modul ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi 5 tahapan, yaitu tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Namun, dalam pengembangan Modul AR ini tidak melalui tahap implementasi karena sumber belajar ini tidak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran pada situasi nyata di kelas.
- Kualitas Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) berdasarkan *reviewer* yaitu ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru biologi dengan memperoleh persentase keidealan dari penilaian ahli materi sebesar 88% kategori sangat baik, ahli media sebesar 80% kategori sangat baik, *peer reviewer* sebesar 91% kategori sangat baik, dan guru biologi sebesar 88%.
- Sementara itu, respon siswa yang diujikan secara uji terbatas oleh 15 siswa SMA kelas XI menunjukkan bahwa Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) menunjukkan persentase keidealan sebesar 88% dengan kategori sangat setuju (SS) untuk digunakan sebagai sumber belajar biologi siswa.

Saran

Adapun saran pemanfaatan dan pengembangan lebih lanjut ialah sebagai berikut:

- Untuk penelitian yang selanjutnya, sebaiknya uji coba produk dalam hal media dilaksanakan lebih luas dengan berbagai sudut pandang sehingga menghasilkan produk yang dapat digunakan kalangan luas.
- Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri yang dilakukan kapan dan di mana saja.
- Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengukur efektivitas penggunaan sumber belajar seperti dengan melakukan penelitian tindakan kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aripin, I., & Suryaningsih, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf. *Jurnal Sainsmat*, 47-57.
- Asmaul Husna., M. H. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Integrasi Islam-Sains pada Materi Gerak Lurus untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik . *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* , Vol 8 (1) : 55-66.
- Auwaliyah, R. (2017). Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA. *BIOEDU*, Vol 6 (3) : 304-310.
- Cahyadi, R. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *HALAQA : Islamic Education Journal*, Vol 3 (1) : 35-43.
- Darlen, R. F., Sjarkawi, S., & Lukman, A. (2015). Pengembangan E-book Interaktif untuk Pembelajaran Fisika SMP. *Tekno-Pedagogi*, Vol 5 (1) :13-23.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media .
- Jayawardana, H. (2017). Paradigma Pembelajaran Biologi di Era Digital . *Jurnal BIOEDUKATIKA*, Vol 5 (1) : 12-17.
- Juannita, & Adhi, B. P. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia untuk Kelas 8 SMP dengan Fitur *Augmented Reality* Berbasis Android (Studi Kasus : SMPN 7 Depok). *Jurnal PINTER*, Vol 1 (1) : 76-81.
- Kusrini, D., & Haryanto. (2019). Pengembangan Modul Virtual Interaktif : Inovasi Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar . *IJCETS*, Vol 7 (1) : 20-26.
- Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhandi, H. (2017). Penerapan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, Vol 3 (2) : 42-48.
- Nafi, M. (2019, Juli 5). Diambil kembali dari Databoks : <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/07/05/penetrasi-smartphone-terhadap-jumlah-penduduk-indonesia>
- Nugroho, F. A. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Sistem Pencernaan Manusia pada Buku Teks Biologi SMA Kurikulum 2013 di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi* , Vol 5 (5) : 13-21.
- Pramono, E. F., & Nugraha, J. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Mata Pelajaran Kearsipan Kompetensi Dasar Alat dan Bahan Kearsipan Kelas X APK di SMKN 1 Sooko Mojokerto . *Jurnal Administrasi Perkantoran (JPAP)*, Vol 5 (2) : 1-6.
- Puspitasari, A. D. (2017). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol 7 (1) : 17- 25.
- Ramadani, R., Ramlawati, R., & Arsyad, M. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Augmented Reality*. *Chemistry Education Review* , Vol 3 (2) : 152-162.
- Rijal, B. S. (2014). Pengembangan Modul Elektronik Perakitan dan Instalasi Komputer sebagai Sumber Belajar untuk Kelas X SMK Piri 1 Yogyakarta . *Skripsi* . Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

- Saputri, D. S. (2017). Penggunaan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Penguasaan Kosakata dan Hasil Belajar. *JUTIS*, Vol 6 (1) : 1311-1448.
- Setyosari, P. (2010). *Metode Penelitian dan Pengembangan* . Jakarta : Kencana.
- Sudjono, A. (2014). *Pengantar Statistik Pendidikan* . Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syukur, F. (2008). *Teknologi Pendidikan*. Semarang: Rasail Mediaa Group.
- Tania, L., & Susilowibowo, J. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Ssiwa Klas X Akuntansi SMK Ngerei 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, Vol 5 (2) :1-9.
- Widoyoko, E. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian* . Yogyakarta: Pustaka Pelajar.