



MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MEKANIKA LAGRANGE SISWA OSN FISIKA SMA

Alfi Laily Hidayatul Anisah*, Asya Maulida Sakinata, Bayu Setiaji

Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta

*Corresponding Address: alfilaily.2022@student.uny.ac.id

Info Artikel

Riwayat artikel

Dikirim : Juni 08, 2023

Direvisi : Juni 20, 2023

Diterima : Juli 06, 2023

Kata Kunci:

Multimedia interaktif
Aplikasi android
Mekanika lagrange
Pemahaman konsep
OSN Fisika SMA

DOI:

10.24252/jpf.v11i2.37730

Abstrak

Pembelajaran dan pelatihan siswa OSN Fisika di Indonesia masih berorientasi pada upaya menguji daya ingat siswa. Sedangkan soal-soal OSN Fisika banyak sekali yang membutuhkan kemampuan berpikir tinggi dan pemahaman konsep yang kuat, salah satunya yaitu mekanika lagrange. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi android yang layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA. Metode penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Namun, penelitian ini hanya menggunakan tahapan Analysis, Design, Development, dan Evaluation. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan lembar uji kelayakan respon Guru Fisika SMA dan Mahasiswa Pendidikan Fisika menggunakan MSI (Method of Successive Interval). Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain aplikasi Study Lagrange layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA sehingga dapat melatih siswa dalam menyelesaikan soal OSN Fisika yang memiliki tipe soal HOTS.

Abstract

The learning and training of OSN Physics students in Indonesia is still oriented towards testing students' memory. Meanwhile, there are many OSN Physics questions that require high thinking skills and strong concept understanding, one of which is Lagrange mechanics. This research aims to develop interactive learning media based on android applications that are feasible to use to improve the concept understanding of high school Physics OSN students. The research method used is the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). However, this research only uses the stages of Analysis, Design, Development, and Evaluation. Data collection techniques were carried out with feasibility test sheets of high school physics teacher responses and physics education students using MSI (Method of Successive Interval). The results showed that the Study Lagrange application design is feasible to use to improve the concept understanding of OSN Physics high school students in solving OSN Physics questions that have HOTS question types.

Pendahuluan

Mekanika lagrange merupakan salah satu materi fisika yang dapat dijumpai secara nyata dalam kehidupan sehari-hari. Konsep mekanika lagrange bersifat abstrak, membutuhkan kemampuan berpikir tinggi untuk memahami teori-teori didalamnya untuk selanjutnya dibandingkan dengan gejala yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Mekanika lagrange menekankan pada penguasaan konsep dan kemampuan berpikir analisis peserta didik. Materi tersebut mengenalkan analisis gerak dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Lagrange dan metode yang dikembangkan oleh Hamilton [1]. Submateri yang dipelajari dalam mekanika lagrange meliputi analisis gerak dengan metode Lagrange, kalkulus variasi, masalah 2 benda, pengali lagrange, dan analisis gerak dengan metode Hamilton [2].

Berdasarkan hasil capaian *Programmed for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 yang diikuti oleh 79 negara, Indonesia berada di posisi ke-7 terbawah dalam kategori matematika dan di posisi ke-9 terbawah dalam kategori sains [3]. Indikator asesmen PISA, antara lain kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* (HOTS). Olimpiade Sains Nasional (OSN) merupakan salah satu kompetisi dalam bidang sains yang menuntut siswanya untuk dapat berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan permasalahan dalam soal yang memiliki bentuk soal HOTS [3].

Dalam soal OSN Fisika terdapat berbagai macam penyelesaian soal, salah satunya adalah menggunakan mekanika lagrange. Namun demikian, pembelajaran dan pelatihan siswa OSN Fisika di Indonesia masih berorientasi pada upaya mengembangkan dan menguji daya ingat siswa sehingga kemampuan berpikir siswa direduksi dan sekedar dipahami sebagai kemampuan untuk mengingat. Hal tersebut berdampak pada siswa OSN Fisika yang masih merasa kesulitan memahami konsep mekanika lagrange dalam menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

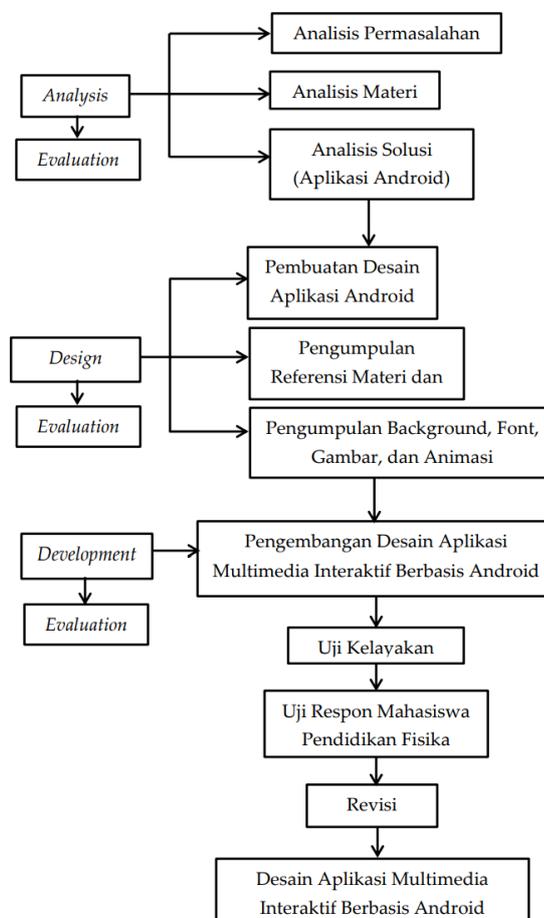
Proses pembelajaran dan pelatihan siswa OSN Fisika tidak hanya menyangkut pada metode dan model pembelajaran saja, melainkan juga media yang digunakan selama proses pembelajaran. Guru pembina OSN Fisika harus bisa memilih model dan media pembelajaran yang tepat sesuai kondisi siswa dan materi. Media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi android dapat memuat materi fisika sehingga konsep-konsep fisika dapat menjadi lebih konkrit. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi android dapat menjadi penunjang untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa [4]. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi android cocok digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya dalam materi mekanika lagrange yang membutuhkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir yang tinggi untuk memudahkan siswa OSN Fisika dalam menyelesaikan soal-soal OSN Fisika menggunakan mekanika lagrange.

Berdasarkan pernyataan diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi android yang layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep mekanika lagrange siswa OSN

Fisika SMA sehingga dapat melatih siswa untuk menyelesaikan soal OSN Fisika yang memiliki bentuk soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Oleh karena itu, peneliti mengembangkan aplikasi android dengan nama "*Study Lagrange*" untuk meningkatkan pemahaman konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yaitu sebuah metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut [5]. Adapun produk yang akan dikembangkan adalah multimedia interaktif berbasis aplikasi android untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa OSN Fisika SMA dalam penyelesaian soal menggunakan metode mekanika lagrange. Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri dari *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Namun, pada penelitian ini hanya menggunakan tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, dan *Evaluation*. Berikut merupakan tahapan pengembangan model ADDIE pada penelitian ini.



Gambar 1. Tahap Pengembangan Multimedia Interaktif berbasis Aplikasi Android

Uji kelayakan multimedia interaktif berbasis aplikasi android dilakukan oleh 3 Praktisi Pendidikan Fisika yaitu Guru Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas

dan 15 Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendapatkan mata kuliah Mekanika Lagrange.

Data yang diperoleh pada uji kelayakan ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa tingkat kelayakan multimedia interaktif berbasis aplikasi android yang didapatkan dari analisis nilai rata - rata hasil angket. Sedangkan data kualitatif berupa tanggapan, kritik, dan saran dari Praktisi Pendidikan Fisika dan Mahasiswa Pendidikan Fisika terkait produk penelitian, berupa desain aplikasi android. Instrumen pengumpulan data pada penelitian, yaitu berupa angket *google formulir*.

Instrumen untuk uji kelayakan terhadap media interaktif berbasis aplikasi android ini ditinjau dari aspek isi/materi dan desain tampilan aplikasi. Kisi – kisi instrumen uji kelayakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Aspek Penilaian dalam Uji Kelayakan

| No. | Aspek Penilaian | Indikator Penilaian |
|-----|--------------------------|--|
| 1. | Materi atau Isi Aplikasi | Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran |
| | | Kejelasan materi yang disajikan |
| | | Kesesuaian latihan soal dengan materi yang disajikan |
| | | Kemampuan aplikasi dalam meningkatkan konsep siswa OSN Fisika dalam menyelesaikan soal dengan metode mekanika lagrange. |
| | | Ketepatan penggunaan bahasa dalam materi dan latihan soal |
| | | Kelayakan aplikasi " <i>Study Lagrange</i> " sebagai multimedia interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA. |
| | | Kesesuaian tata letak teks dan gambar dalam aplikasi. |
| 2. | Tampilan Desain Aplikasi | Kesesuaian pemilihan background dan warna dalam aplikasi. |
| | | Kesesuaian pemilihan ukuran dan jenis huruf dalam aplikasi. |
| | | Kemampuan desain aplikasi dalam menarik minat siswa OSN Fisika dalam belajar menggunakan aplikasi |
| | | |

Data yang diperoleh dari angket tersebut bersifat data berskala ordinal sedangkan dalam analisis data statistik data hasil angket harus menggunakan data yang berskala interval. Oleh karena itu, data berskala ordinal tersebut harus diubah menjadi data berskala interval menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*). MSI merupakan metode transformasi data dari data ordinal menjadi data interval dengan mengubah proporsi kumulatif setiap peubah pada kategori menjadi nilai kurva normal bakunya [6]. Tahapan – tahapan dalam metode transformasi *Method of Successive Interval* ini, yaitu sebagai berikut:

1. Menghitung frekuensi untuk setiap kategori
2. Menghitung proporsi pada setiap kategori
3. Menghitung proporsi kumulatif untuk setiap kategori
4. Mencari nilai Z (distribusi normal) dari proporsi kumulatif

5. Menghitung nilai probability density function untuk setiap kategori menggunakan persamaan :

$$\delta (Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}, -\infty < Z < +\infty \tag{1}$$

6. Menghitung *Scale Value* untuk setiap kategori dengan menggunakan persamaan:

$$Scale = \frac{\text{kepadatan batas bawah} - \text{kepadatan batas atas}}{\text{daerah di bawah batas atas} - \text{daerah di bawah batas bawah}} \tag{2}$$

7. Menghitung skor untuk setiap kategori menggunakan persamaan:

$$score = scale\ Value + |scale\ Value_{min}| + 1 \tag{3}$$

Setelah dihasilkan data interval hasil MSI (*Method of Successive Interval*), selanjutnya menganalisis data tersebut menggunakan kriteria penilaian berdasarkan persamaan konversi yang dikemukakan Panji (2022), yaitu hasil konversi data kuantitatif menjadi kualitatif dengan skala 5 pada Tabel 2 berikut [7]:

Tabel 2. Kriteria Penilaian Ideal Skala 5 (Panji 2022)

| No. | Rata-Rata Skor Akhir (X) | Keterangan |
|-----|--|---------------------|
| 1 | $X > \bar{X}_i + 1,8 SB_i$ | Sangat Layak |
| 2 | $\bar{X}_i + 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$ | Layak |
| 3 | $\bar{X}_i - 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$ | Cukup Layak |
| 4 | $\bar{X}_i - 1,8 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$ | Kurang Layak |
| 5 | $X \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$ | Sangat Kurang Layak |

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa X merupakan skor akhir dan X_i merupakan rerata ideal dan SB_i merupakan simpangan baku ideal. [2]

$$X_i = \frac{\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal}}{2} \tag{4}$$

$$SB_i = \frac{\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal}}{6} \tag{5}$$

$$Skor\ tertinggi\ ideal = \text{jumlah butir soal} \times \text{skor tertinggi} \tag{6}$$

$$Skor\ terendah\ ideal = \text{jumlah butir soal} \times \text{skor terendah} \tag{7}$$

Berdasarkan angket yang telah diisi dan telah diubah menjadi skala interval, sesuai dengan kriteria penilaian ideal skala 5, maka diperoleh tabel konversi data untuk uji kelayakan dan uji respon sisiwa terhadap desain aplikasi *Study Lagrange* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Konversi Data Kriteria Penilaian Aspek Isi/Materi

| No. | Rata-Rata Skor Akhir (X) | Keterangan |
|-----|--------------------------|--------------|
| 1 | $X > 15,6$ | Sangat Layak |
| 2 | $14,7 < X \leq 15,6$ | Layak |



| | | |
|---|----------------------|---------------------|
| 3 | $13,7 < X \leq 14,7$ | Cukup Layak |
| 4 | $12,8 < X \leq 13,7$ | Kurang Layak |
| 5 | $X \leq 12,8$ | Sangat Kurang Layak |

Tabel 4. Konversi Data Kriteria Penilaian Aspek Tampilan Desain

| No. | Rata-Rata Skor Akhir (X) | Keterangan |
|-----|------------------------------|---------------------|
| 1 | $X > 10,8$ | Sangat Layak |
| 2 | $10,3 < X \leq 10,8$ | Layak |
| 3 | $9,8 < X \leq 10,3$ | Cukup Layak |
| 4 | $9,3 < X \leq 9,8$ | Kurang Layak |
| 5 | $X \leq 9,3$ | Sangat Kurang Layak |

Hasil dan Pembahasan

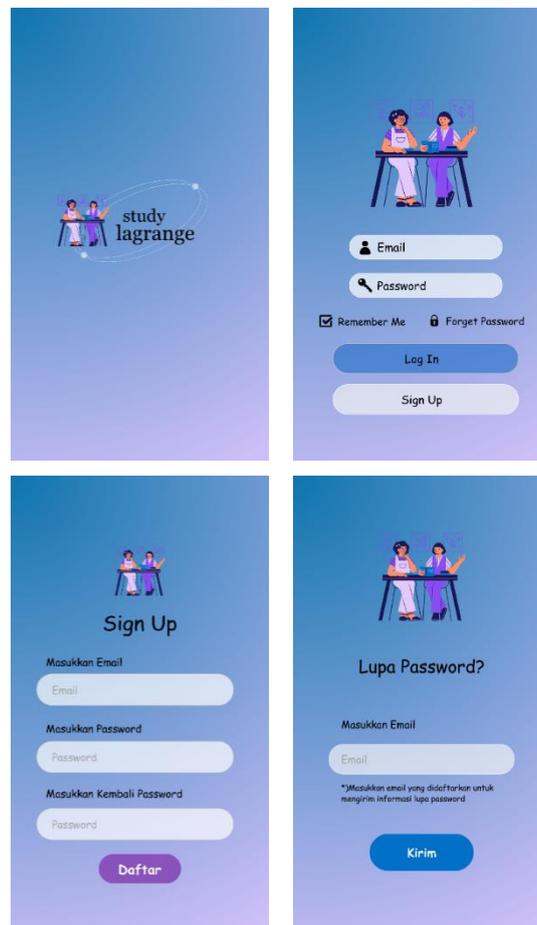
Produk dari penelitian pengembangan ini adalah berupa desain aplikasi media pembelajaran berbasis android. Produk ini dirancang dan dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA. Penelitian ini dilakukan melalui 4 tahap yaitu tahap *Analysis* (analisis), tahap *Design* (desain), tahap *Development* (pengembangan), dan tahap *Evaluation* (Evaluasi). Tahap – tahap penelitian tersebut dijelaskan seperti di bawah ini:

a. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis terdiri dari tahap analisis permasalahan, analisis materi, dan analisis solusi. Pada tahap analisis permasalahan diketahui bahwa pembelajaran dan pelatihan siswa OSN Fisika di Indonesia masih berorientasi pada upaya mengembangkan dan menguji daya ingat siswa sehingga kemampuan berpikir siswa direduksi dan sekedar dipahami sebagai kemampuan untuk mengingat. Hal tersebut berdampak pada siswa OSN Fisika yang masih merasa kesulitan memahami konsep mekanika lagrange dalam menyelesaikan soal-soal OSN Fisika yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada tahap analisis materi dihasilkan materi yang membutuhkan suatu media sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi. Dari analisis tersebut maka dikembangkan desain aplikasi berbasis android untuk membantu guru dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa OSN Fisika SMA.

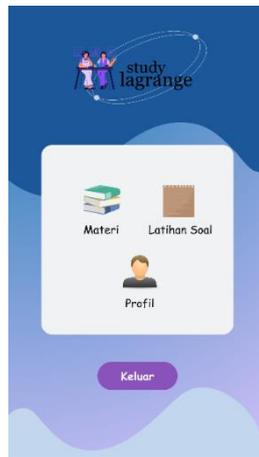
b. *Design* (Desain)

Tahap desain yang dilakukan yaitu: 1) Mendesain aplikasi media pembelajaran berbasis android; 2) Materi yang berupa PPT (*power point*); 3) Lembar uji kelayakan yang berupa *Google Formulir*. Hasil desain aplikasi media pembelajaran berbasis android dan materi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Desain Tampilan Awal Aplikasi *Study Lagrange*

Gambar di atas merupakan tampilan awal aplikasi *Study Lagrange*, halaman tersebut merupakan tampilan awal pada saat membuka aplikasi. Pada saat awal membuka aplikasi akan muncul tampilan logo dari aplikasi *Study Lagrange*. Kemudian tampilan *login* terdiri dari *email* dan *password*. Halaman login ini diperuntukkan bagi pengguna yang sudah memiliki akun. Selain itu juga terdapat tampilan *register* dan lupa *password*. Pada tampilan register terdiri dari *email*, *password*, dan konfirmasi *password*. Halaman ini diperuntukkan bagi pengguna yang belum memiliki akun. Kemudian pada tampilan lupa password terdapat anjuran untuk memasukkan *email*, setelah memasukkan *email* pengguna akan mendapatkan pesan di *email* yang berupa kode untuk masuk ke aplikasi. Halaman ini diperuntukkan bagi pengguna yang telah memiliki akun, tetapi lupa *password*.



Gambar 3. Desain Tampilan Menu Aplikasi *Study Lagrange*

Gambar di atas merupakan tampilan menu aplikasi *Study Lagrange*. Pada halaman menu ini terdiri dari icon untuk materi, latihan soal, dan profil pengguna. Selain itu di halaman menu ini juga terdapat tools keluar yang dipergunakan untuk logout dari aplikasi.



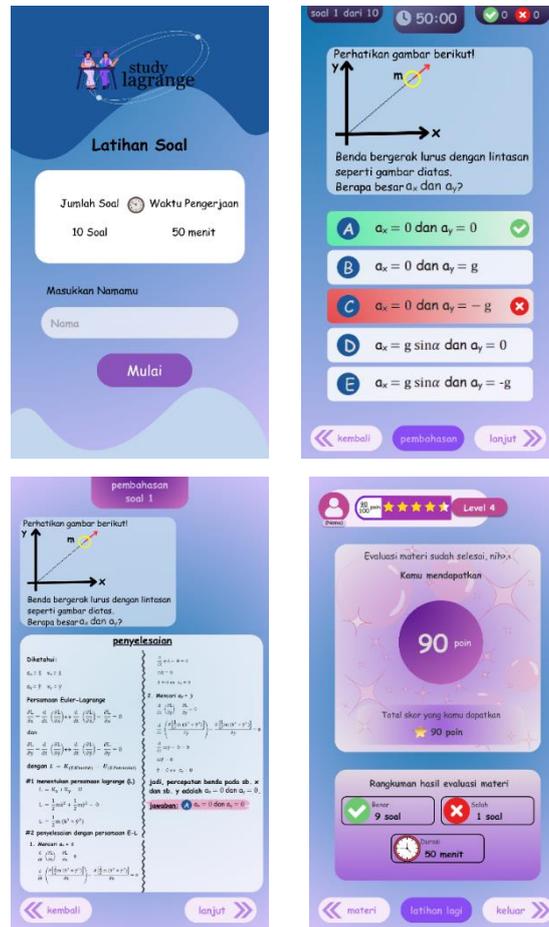
Gambar 4. Desain Tampilan Materi Aplikasi *Study Lagrange*

Gambar di atas merupakan tampilan menu materi pada aplikasi *Study Lagrange*. Pada halaman ini pengguna bisa memilih materi mana yang akan dipelajari. Setelah memilih salah satu materi maka akan muncul materi pembelajaran dalam bentuk ppt (*power point*) yang nantinya bisa *download* oleh pengguna aplikasi *Study Lagrange*.

Gambar 5. Desain Tampilan Isi Materi berupa PPT Aplikasi *Study Lagrange*



Gambar di atas merupakan tampilan materi yang berbentuk PPT (*power point*). Materi menggunakan kalimat yang singkat dan mudah dipahami, selain itu materi juga dibuat semenarik mungkin agar pengguna tidak bosan dalam membaca materi. Multimedia Interaktif berbasis Aplikasi



Gambar 6. Desain Tampilan Latihan Soal dan Pembahasan Aplikasi *Study Lagrange*

Gambar di atas merupakan tampilan dari latihan soal pada aplikasi *Study Lagrange*. Latihan soal ini berjumlah 10 soal yang dikerjakan dalam waktu 50 menit. Model latihan soal yaitu berupa pilihan ganda. Ketika pengguna telah menjawab soal akan muncul tanda benar/salah, jika jawaban benar maka akan ada *checklist* berwarna hijau dan jika jawaban salah maka akan ada silang berwarna merah. Latihan soal ini juga disertai dengan penyelesaian soal di setiap soal yang telah di jawab. Setelah pengguna mengerjakan semua soal maka akan ada akumulasi poin dari benar dan salah pengerjaan soal.



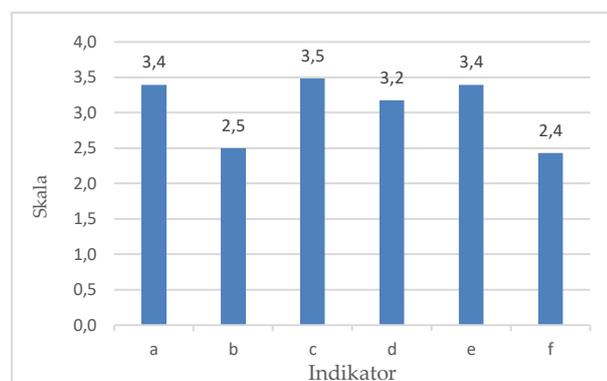
Gambar 7. Desain Tampilan Profil Aplikasi *Study Lagrange*

Gambar di atas merupakan tampilan profil dari pengguna aplikasi *Study Lagrange*. Halaman profil tersebut terdiri dari nama pengguna, email pengguna, dan foto profil pengguna. Selain itu, juga terdapat tools untuk mengubah profil dan mengubah password akun aplikasi *Study Lagrange*.

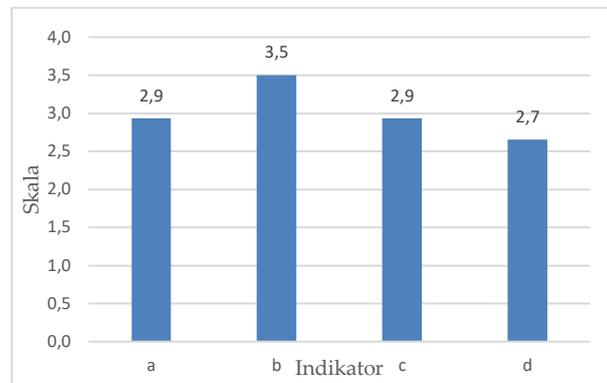
c. *Development* (Pengembangan)

Tahap pertama pengembangan (*development*) aplikasi android dalam penelitian ini adalah dengan menganalisis materi sesuai yang dibutuhkan oleh siswa OSN Fisika SMA, pemilihan isi konten untuk aplikasi android, pemilihan nama untuk aplikasi android, dan pengembangan desain aplikasi android. Materi yang dibutuhkan oleh siswa OSN Fisika SMA adalah materi dasar mekanika lagrange, yaitu perbedaan mekanika lagrange dengan mekanika klasik, persamaan euler lagrange, persamaan euler lagrange lebih dari dua variabel, *unconstrained system*, *constrained system*, aplikasi mekanika lagrange, dan pengali lagrange. Isi konten untuk aplikasi android antara lain, yaitu materi berupa ppt dan evaluasi berupa latihan soal, beserta pembahasannya. Nama untuk aplikasi android sebagai multimedia interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA ini, yaitu *Study Lagrange*. Desain aplikasi android dikembangkan dengan menggunakan elemen, pemilihan warna, dan pemilihan jenis font yang dapat menarik minat siswa OSN Fisika SMA untuk belajar menggunakan aplikasi ini. Pada bagian evaluasi, yaitu berupa latihan soal. Setelah siswa memilih jawaban, siswa dapat mengetahui jawaban yang dipilih benar atau salah, serta siswa dapat memilih opsi “pembahasan” apabila ingin mengetahui proses diperolehnya jawaban yang benar.

Tahap kedua pengembangan (*development*) aplikasi android dalam penelitian ini adalah uji kelayakan yang dilakukan oleh praktisi pendidikan fisika, yaitu guru mata pelajaran fisika SMA yang telah berpengalaman mengajar lebih dari 7 tahun. Hasil uji kelayakan desain aplikasi *Study Lagrange* terhadap Guru Fisika SMA dapat ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Diagram Uji Kelayakan terhadap Guru Fisika SMA pada Aspek Isi/Materi



Gambar 9. Diagram Uji Kelayakan terhadap Guru Fisika SMA Aspek Tampilan

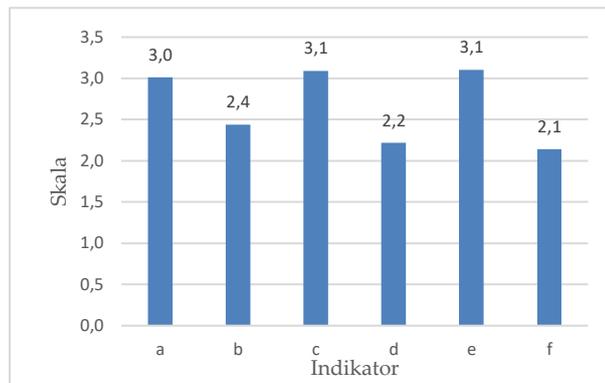
Gambar 8 menunjukkan pengujian menilai bahwa aspek isi atau materi pada indikator b dan f, yaitu terkait kejelasan materi dan kelayakan aplikasi *Study Lagrange* dalam meningkatkan konsep mekanika lagrange pada siswa harus ditingkatkan dengan cara menambahkan variasi latihan soal dalam aplikasi tersebut sehingga siswa dapat terlatih menyelesaikan soal OSN Fisika menggunakan mekanika lagrange. Gambar 9 menunjukkan pengujian menilai bahwa aspek tampilan desain aplikasi *Study Lagrange* sudah sesuai dan mampu menarik minat siswa untuk belajar menggunakan aplikasi *Study Lagrange* dalam meningkatkan konsep mekanika lagrange.

Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan terhadap Guru Fisika SMA berdasarkan Kriteria Penilaian Ideal

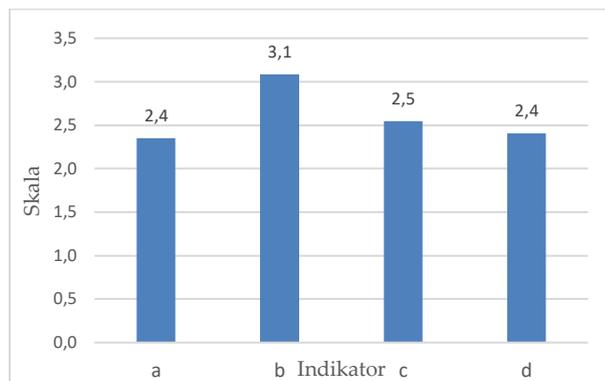
| Pengujian | Aspek isi/materi | | Aspek tampilan desain | |
|-----------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| | Rata – rata skor akhir (X) | Kriteria | Rata – rata skor akhir (X) | Kriteria |
| 1 | | | | |
| 2 | 18,4 | Sangat Layak | 12,0 | Sangat Layak |
| 3 | | | | |

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa desain aplikasi *Study Lagrange* sangat layak dalam aspek isi atau materi dan dalam aspek tampilan desain sehingga desain aplikasi *Study Lagrange* layak digunakan untuk meningkatkan konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA. Jika dilihat dari kriteria hasil penilaian, produk desain aplikasi *Study Lagrange* dalam aspek isi atau materi dan aspek tampilan layak digunakan dan dapat dilakukan uji coba kepada siswa OSN Fisika SMA setelah dilakukan revisi.

Tahap ketiga pengembangan (*development*) dilakukan dengan uji kelayakan desain aplikasi *Study Lagrange* kepada 15 Mahasiswa Pendidikan Fisika. Hasil uji kelayakan dinilai berdasarkan Kriteria Penilaian Ideal pada Tabel 3 terhadap aspek isi atau materi dan Tabel 4 terhadap aspek tampilan. Hasil uji kelayakan desain aplikasi *Study Lagrange* terhadap 15 Mahasiswa Pendidikan Fisika dapat ditunjukkan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Diagram Uji Kelayakan terhadap Mahasiswa Aspek Materi/Isi



Gambar 11. Diagram Uji Kelayakan terhadap Mahasiswa Aspek Tampilan

Gambar 10 dan Gambar 11 menunjukkan bahwa penilaian terhadap aspek isi atau materi dan aspek tampilan desain aplikasi *Study Lagrange* oleh 15 Mahasiswa Pendidikan Fisika menunjukkan interpretasi baik pada beberapa indikator. Terutama pada indikator kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian latihan soal dengan materi yang disajikan, ketepatan penggunaan bahasa dalam materi dan latihan soal, kesesuaian pemilihan warna dan *background* dalam aplikasi, dan kemampuan aplikasi dalam menarik minat siswa OSN Fisika SMA dalam belajar menggunakan aplikasi *Study Lagrange*.

Tabel 6. Hasil Uji Kelayakan terhadap Mahasiswa berdasarkan Kriteria Penilaian Ideal

| Responden | Aspek isi/materi | | Aspek tampilan desain | |
|--------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|----------|
| | Rata – rata skor akhir (X) | Kriteria | Rata – rata skor akhir (X) | Kriteria |
| 15 Mahasiswa Pendidikan Fisika | 16,0 | Sangat Layak | 10,4 | Layak |

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa desain aplikasi *Study Lagrange* sangat layak pada aspek isi atau materi dan layak pada aspek tampilan desain. Jika dilihat dari kriteria penilaian, produk desain aplikasi *Study Lagrange* yang dikembangkan dalam aspek isi/materi dan tampilan layak digunakan dan dapat dilakukan uji coba kepada siswa OSN Fisika SMA setelah dilakukan revisi.

d. *Evaluation* (Evaluasi)



Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari pengembangan media pembelajaran. Tahap evaluasi disertakan pada setiap tahap dalam model penelitian ADDIE. Tahap evaluasi akhir merupakan tahap lanjutan dari tahap sebelumnya, yaitu tahap pengembangan (*development*) desain aplikasi *Study Lagrange*. Berdasarkan uji kelayakan desain aplikasi *Study Lagrange* pada aspek isi atau materi dan aspek tampilan didapatkan evaluasi antara lain sebagai berikut.

Tabel 7. Kritik dan Saran Siswa OSN Fisika SMA terhadap Desain Aplikasi *Study Lagrange*

| No. | Aspek Penilaian | Kritik dan Saran |
|-----|-----------------|--|
| 1. | Isi atau Materi | <p>Pembahasan soal pada latihan bisa diperjelas.</p> <p>Materi dan variasi soal beserta pembahasan perlu ditambahkan lagi pada aplikasi sehingga aplikasi dapat membantu siswa untuk meningkatkan konsep mekanika lagrange.</p> <p>Materi dalam aplikasi menggunakan bahasa yang lebih praktis agar mudah dipahami.</p> <p><i>Background</i> kotak-kotak pada bagian materi diatur opasitasnya sehingga warna tidak kontras dan tulisan dapat dibaca dengan jelas.</p> <p>Memilih ornamen yang lebih sederhana untuk digunakan dan ditambah fasilitas suara musik dalam aplikasi untuk siswa dengan gaya belajar audio visual.</p> |
| 2. | Tampilan Desain | <p>Memilih jenis font yang lebih tegas agar tulisan dapat dibaca dengan jelas.</p> <p>Ditambahkan mode <i>landscape</i> dan <i>portrait</i> pada aplikasi untuk menyesuaikan kenyamanan pengguna.</p> <p>Ditambahkan beberapa animasi untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep.</p> |

Berdasarkan kritik dan saran yang didapatkan dari uji kelayakan pada tahap pengembangan (*development*), maka dilakukan revisi terhadap desain aplikasi *Study Lagrange* sehingga diperoleh desain aplikasi *Study Lagrange* yang layak dan telah dapat digunakan sebagai multimedia interaktif berbasis aplikasi android untuk meningkatkan konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa desain aplikasi *Study Lagrange* layak digunakan sebagai multimedia interaktif berbasis aplikasi android untuk meningkatkan konsep mekanika lagrange siswa OSN Fisika SMA sehingga dapat melatih siswa dalam menyelesaikan soal OSN Fisika yang memiliki bentuk soal HOTS. Rata-rata skor akhir yang diperoleh dari uji kelayakan terhadap 3 penguji, yaitu 18,4 (sangat layak) untuk aspek isi atau materi dan 12,0 (sangat layak) untuk aspek tampilan desain dan rata-rata skor akhir yang diperoleh dari uji kelayakan terhadap Mahasiswa Pendidikan Fisika, yaitu 16,0 (sangat layak) untuk aspek isi atau materi dan 10,4 (layak) untuk aspek tampilan desain aplikasi *Study Lagrange*.

Saran

Saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah perlu dilakukan implementasi atau uji lapangan utama kepada sasaran, yaitu siswa OSN Fisika SMA untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengembangkan desain aplikasi *Study Lagrange* dengan merancang kerangka program pada desain aplikasi tersebut sehingga dihasilkan multimedia interaktif berupa aplikasi android dengan nama *Study Lagrange* yang siap digunakan siswa OSN Fisika SMA untuk meningkatkan konsep mekanika lagrange dan mempermudah dalam menyelesaikan soal OSN Fisika yang memiliki bentuk soal HOTS.

Daftar Pustaka

- [1] C. K. Sari, Z. L. Anisa, I. Sholiha, and B. Setiaji, "Pengembangan Modul Fisika berbasis Numbered Team in Guided Discovery (NTGD) pada Materi Mekanika Analitik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analisis Siswa SMA," *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, vol. 10, no. 2, pp. 81–87, 2022.
- [2] E. N. Kusairoh, R. Rahmawati, N. Sari, and B. Setiaji, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Tutorial pada Mata Kuliah Mekanika Analitik," *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, vol. 10, no. 2, pp. 121–126, 2022.
- [3] N. N. S. P. Verawati, H. Sahidu, G. Gunawan, A. Busyairi, and J. Ardhuha, "Pelatihan Penyelesaian Soal-Soal Fisika Berorientasi Higher-Order Thinking Skills (HOTS) pada Siswa Sekolah Menengah," *J. Pengabd. Masy. Sains Indones.*, vol. 2, no. 2, 2020.
- [4] S. Nurmarwaa, A. O. Raraningrum, S. I. Wardani, and B. Setiaji, "Articulate Storyline 3 sebagai Media Pembelajaran Interaktif di Masa Pandemi Covid-19 untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA pada Hukum Kekekalan Momentum: Uji Kelayakan," *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, vol. 10, no. 1, pp. 35–42, 2022.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. 2010.
- [6] Bambang, Sudaryana and Ricky Agusiady, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Deepublish, 2022.
- [7] F. Panji, "Pengembangan Sistem informasi kehadiran siswa berbasis website," *Juwara J. Wawasan dan Aksara*, vol. 2, no. 2, pp. 136–145, 2022.