

DEVELOPING HIGHER-ORDER THINKING SKILLS TEST INSTRUMENT ON SKELETAL AND MUSCULAR SYSTEM MATERIALS FOR GRADE ELEVEN OF SENIOR HIGH SCHOOL

Ana Wahyuni¹, Evi Suryawati², Wan Syafi'i³

E-mail: ana.wahyuni0691@student.unri.ac.id, evi.suryawati@lecturer.unri.ac.id,

wan.wsyafii@lecturer.unri.ac.id

Phone Number: +6283801652006

*Biology Education Study Program
Department of Mathematics and Natural Sciences Education
Faculty of Teacher Training and Education
Universitas Riau*

Abstract: *Learning by using the 2013 curriculum emphasizes on higher-order thinking skills (HOTS). Students' higher-order thinking skills can be trained by providing evaluations in the form of HOTS test instrument. Learning in this digital era certainly must be able to utilize Information and Communication Technology (ICT) in the learning process. The process of constructing HOTS test instrument is based on multimedia by using iSpring Suite 9 software. This study aims to develop and to analyze high-quality multimedia-based Higher Order Thinking Skills (HOTS) test instrument about motion system materials for grade eleven senior high school students. This study was conducted at the Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Riau, and SMAN Plus Riau Province Pekanbaru from November 2021 to March 2022. This research used the ADDIE model but only was done to the development stage. The result shows that the validation obtains an average score of 3.52 in the very valid category. The average response in the limited trial is 3.52 in the very good category. The average result of the quality of the HOTS test instrument for multimedia-based motion system materials is 3.52 in the very good category. Analysis of the items shows that the details of the items are reliable, 86.1% of the difficulty level of the HOTS items is in the difficult category, the discriminatory power 77.8% of the HOTS items is acceptable, 71.9% of the distractor function is effective. This study shows that the developed multimedia-based HOTS test instrument have a high quality so that they can be used as biology assessment instruments.*

Key Words: *Multimedia, Motion Systems, Higher Order Thinking Skills (HOTS) test instrument.*

PENGEMBANGAN SOAL *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* PADA MATERI SISTEM GERAK KELAS XI SMA

Ana Wahyuni¹, Evi Suryawati², Wan Syafi'i³

E-mail: ana.wahyuni0691@student.unri.ac.id, evi.suryawati@lecturer.unri.ac.id,

wan.wsyafii@lecturer.unri.ac.id

Nomor HP: +6283801652006

Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Pembelajaran menggunakan kurikulum 2013 menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*). Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dilatih dengan memberikan evaluasi berupa soal HOTS. Pembelajaran dalam era digital ini tentunya juga harus mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran. Pembuatan soal HOTS berbasis multimedia menggunakan *software iSpring Suite 9*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi sistem gerak kelas XI SMA berbasis multimedia yang berkualitas dan melakukan analisis soal. Penelitian ini dilakukan di Kampus Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau dan SMAN Plus Provinsi Riau Pekanbaru pada bulan November 2021 – Maret 2022. Penelitian *Research and Development* ini menggunakan model ADDIE namun hanya sampai tahap pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi memperoleh rata-rata skor 3,52 dalam kategori sangat valid. Hasil rata-rata respon pada uji coba terbatas yaitu 3,52 kategori sangat baik. Hasil rata-rata kualitas soal HOTS materi sistem gerak berbasis multimedia yaitu 3,52 dalam kategori sangat baik. Analisis butir soal didapatkan bahwa rincian butir soal reliabel, 86,1% taraf kesukaran soal HOTS sudah dalam kategori sukar, daya pembeda soal HOTS 77,8% diterima, 71,9% fungsi pengecoh efektif. Penelitian ini menunjukkan bahwa soal HOTS berbasis multimedia yang dikembangkan berkualitas sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penilaian biologi.

Kata Kunci: Multimedia, Sistem Gerak, Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

PENDAHULUAN

Pengembangan kurikulum dalam sistem pendidikan Indonesia merupakan suatu usaha untuk memperkuat keterampilan guru melaksanakan berbagai tugas untuk melahirkan pelajar yang cemerlang sebagai faktor penting dalam proses kemajuan suatu bangsa (Said, 2019:1). Penerapan Kurikulum 2013 di Indonesia sudah dimulai sejak pertengahan tahun 2013. Kurikulum 2013 menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) dalam proses pembelajaran. Keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai salah satu aspek penting dalam pendidikan (Karim dan Puteh, 2019:1081). HOTS tidak hanya berpikir mengingat dan menerapkan melainkan kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi aspek kemampuan berpikir pada tahap menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Sejalan dengan pendapat Ansari dan Razali (2020), HOTS didefinisikan kegiatan berpikir yang melibatkan tingkat kognitif hirarki tinggi dari taksonomi Bloom yaitu analisis (C4), evaluasi (C5), dan mencipta (C6). HOTS dapat dilatih dalam kegiatan pembelajaran.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dilatih salah satunya dengan memberikan evaluasi. Astiti (2017:2) menyatakan evaluasi merupakan kegiatan identifikasi untuk melihat apakah suatu program yang telah direncanakan tercapai atau belum dan melihat tingkat efisiensi pelaksanaannya, serta berhubungan pula dengan keputusan nilai. Alat evaluasi yang biasanya digunakan guru berupa soal tes. Guru pada semua mata pelajaran diharapkan dapat menyusun butir-butir soal yang mampu merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Menurut Ramadhan, dkk. (2019:743) umumnya masih banyak guru yang belum paham dengan tes yang berbasis HOTS. Jika rendahnya keterampilan guru membuat tes berdasarkan kemampuan HOTS akan berdampak pada rendahnya kualitas tes yang dihasilkan, dan akan berdampak buruk pada proses pengukuran dan evaluasi kompetensi siswa.

Mata pelajaran di sekolah salah satunya yaitu mata pelajaran biologi. Pelajaran biologi memiliki cakupan materi yang luas, berpotensi untuk memunculkan soal-soal yang mampu mengasah pemikiran siswa. Hasil wawancara pra-*survey* menyatakan bahwa materi yang perlu dikembangkan soal-soal HOTS adalah diantaranya sistem gerak, karena di dalam KD 3.5 sudah termasuk kepada tahap menganalisis. Hal ini dikarenakan materi sistem gerak memiliki karakteristik materi pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural (Nurwanah, dkk., 2020:42).

Berdasarkan hasil analisis soal ulangan harian (UH) guru, dinyatakan bahwa guru biologi belum sepenuhnya menerapkan soal-soal HOTS untuk evaluasi siswa. Soal UH yang dibuat guru biologi mencakup tingkatan kognitif C1-C5, namun soal C5 hanya 3% dari total keseluruhan soal dan belum terdapat soal dengan tingkatan C6 yang mampu mengasah kemampuan siswa untuk membuat/mencipta. Sehingga soal *Low Order Thinking Skills (LOTS)* lebih mendominasi.

Pembelajaran dalam era digital ini tentunya harus mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan kebijakan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) RI Nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah pada ayat 13 yakni “pemanfaatan TIK untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran”. Pendidik perlu memberikan suasana yang baru saat melakukan evaluasi, seperti evaluasi pembelajaran menggunakan aplikasi komputer. Afandi (2019:5) juga menyatakan bahwa soal multimedia dapat memudahkan guru dalam mengkoreksi, karena alat evaluasi yang efisien dan efektif.

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam evaluasi pembelajaran yang efektif dan efisien adalah *iSpring Suite 9*. *iSpring Suite 9* adalah aplikasi komputer pembuat evaluasi pembelajaran yang mudah. Aplikasi ini memberikan fasilitas dalam memilih bentuk-bentuk soal tes evaluasi seperti, *true or false, matching, multiple choice, short answer* dan lain-lain. Berdasarkan dari uraian tersebut, peneliti ingin mengembangkan sebuah alat evaluasi dengan melakukan penelitian “Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Sistem Gerak Kelas XI SMA Berbasis Multimedia”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di kampus Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau dan SMAN Plus Provinsi Riau Pekanbaru pada bulan November 2021 – Maret 2022. Penelitian menggunakan model ADDIE (*analyze, design, development, implementation, evaluate*). Namun, pada penelitian ini hanya sampai tahap *development* (pengembangan). Validasi produk dilakukan oleh 4 orang validator yang terdiri dari 2 orang dosen Pendidikan Biologi dan 2 orang guru biologi SMA. Uji coba I dilakukan kepada 10 mahasiswa semester 6 Pendidikan Biologi FKIP UNRI. Uji coba II dilakukan kepada 20 orang siswa SMAN Plus Provinsi Riau Pekanbaru yang telah mempelajari materi sistem gerak.

1) Analyze (analisis)

Terdapat 3 tahap analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis soal buatan guru. Tahap analisis kurikulum dilakukan dengan menganalisis silabus. Analisis konsep disusun berdasarkan isi materi dan kompetensi dasar (KD). Tujuan dari analisis konsep yaitu untuk mengetahui uraian-uraian tujuan pembelajaran agar dapat menghasilkan spesifikasi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus di capai pada KD 3.5. Indikator Pencapaian Kompetensi yang dihasilkan kemudian dijadikan sebagai pedoman penyusunan kisi-kisi soal HOTS berbasis multimedia yang dikembangkan. Analisis soal buatan guru dilakukan untuk melihat kriteria soal yang telah dibuat guru.

2) Design (perancangan)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang soal HOTS berbasis multimedia. Tahap perancangan terdiri dari perancangan soal dan pembuatan *storyboard*. Rancangan adalah seluruh kegiatan yang harus dilakukan untuk merancang soal HOTS berbasis multimedia sebelum validasi dan uji coba dilaksanakan. Setelah dibuat rancangan soal, kemudian dibuat *storyboard* dengan merancang halaman depan untuk pengisian identitas siswa, petunjuk pengisian soal, identitas pembuat, halaman isi (soal) dan halaman penutup (skor).

3) Development (pengembangan)

Tujuan dari tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan *draft* pengembangan soal HOTS pada materi sistem gerak kelas XI SMA berbasis multimedia. Tahap pengembangan ini meliputi pengembangan kisi-kisi dan langkah-langkah pembuatan soal berbasis multimedia menggunakan aplikasi *iSpring Suite 9*.

a. Pengembangan kisi-kisi

Pembuatan kisi-kisi beracuan dengan KI dan KD yang ada di standar isi kurikulum 2013. Tujuan dari pembuatan kisi-kisi soal tersebut yaitu sebagai panduan/pedoman dalam penulisan soal yang hendak disusun. Langkah-langkah dalam pembuatan kisi-kisi soal dapat dilihat sebagai berikut: (1) menentukan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai, (2) menentukan materi sesuai dengan KD, (3) merumuskan indikator yang mengacu pada KD (indikator dibuat berdasarkan Kata Kerja Operasional tingkatan ranah kognitif revisi taksonomi Bloom), (4) soal dibuat berdasarkan indikator yang telah dirumuskan

b. Pembuatan soal berbasis multimedia

Pembuatan soal berbasis multimedia ini menggunakan *iSpring Suite 9*. Setelah soal dibuat berdasarkan kisi-kisi, soal kemudian dimasukkan kedalam aplikasi *iSpring Suite 9*. Langkah-langkah membuat soal menggunakan aplikasi tersebut sebagai berikut:

1. Buka aplikasi *iSpring Suite 9*, klik menu *quizzes*, kemudian klik *Graded Quiz*
2. Pilih bagian *form view*, kemudian pilih bagian *introduction* pada menu *home*, sehingga muncul *intro group*
3. Pada bagian *intro group*, pilih *user info form* untuk menulis format identitas untuk di isi responden dan pilih bagian *instruction slide* untuk membuat petunjuk soal
4. Klik pada bagian *question group 1*, kemudian pilih bagian *question* pada menu *home*, pilih *template* jenis soal yang akan dibuat
5. Masukkan soal ke dalam *template*
6. Buat bagian penutup (skor) dengan memilih bagian *quiz results*
7. Klik bagian *slide view*, kemudian klik menu *design* pilih format *background*, masukkan *background* sesuai keinginan
8. Setelah semua soal dimasukkan, pilih *properties* pada menu *home*. Pada bagian ini dapat dilakukan pengaturan waktu, pengaturan skor, pengacakan soal, dan pengisian *email* guru
9. Selanjutnya klik bagian *publish* pada menu *home*, isi nama *file* dan tempat penyimpanan *file*

Setelah soal HOTS pada materi sistem gerak dibuat menggunakan *iSpring Suite 9*, perlu dilakukan validasi dan uji coba terbatas terhadap soal tersebut. Sesuai dengan pendapat Sudijono (2011) menyatakan bahwa suatu alat penilaian dikatakan baik apabila alat tersebut memiliki atau memenuhi dua hal, yakni ketepatan atau validitasnya dan reliabilitasnya. Aspek validasi dan uji coba yang dinilai, dibuat dalam bentuk skala penilaian. Jenis skala yang digunakan adalah skala likert dengan skor 1-4. Penilaian di tentukan oleh nilai rata rata skor yang di berikan validator dan responden. Pengkategorian penilaian ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori penilaian oleh validator dan responden

| No | Skor Penilaian | Kategori |
|----|----------------|--------------------|
| 1 | 4 | SS : Sangat Setuju |
| 2 | 3 | S : Setuju |
| 3 | 2 | KS : Kurang Setuju |
| 4 | 1 | TS : Tidak Setuju |

Sumber: Sugiyono, 2015

Hasil validasi dihitung dengan menggunakan rumus skor rata-rata yaitu:

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan :

M = Rata-rata skor

Fx = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah komponen validasi

Kategori dalam pengambilan keputusan dalam validasi dan uji coba soal HOTS pada materi sistem gerak berbasis multimedia dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori validitas dan uji coba terbatas

| No | Interval Rata-rata Skor | Kategori | |
|----|-------------------------|--------------|-------------------|
| | | Validitas | Uji Coba Terbatas |
| 1 | $3,25 \leq x \leq 4$ | Sangat Valid | Sangat Baik |
| 2 | $2,5 \leq x < 3,25$ | Valid | Baik |
| 3 | $1,75 \leq x < 2,5$ | Kurang Valid | Kurang Baik |
| 4 | $1 \leq x < 1,75$ | Tidak Valid | Tidak Baik |

Sumber: Sugiyono, 2015

Selain validitas dan reliabilitas menjadi tolak ukur kualitas soal yang baik, analisis butir soal juga perlu dilakukan untuk mengetahui kebermutuan soal yang akan digunakan. Sudjana (2006:135) juga menyatakan bahwa analisis tingkat kesukaran soal dan daya pembeda harus dilakukan agar diperoleh pertanyaan/soal yang memiliki kualitas yang memadai. Analisis butir soal terdiri dari analisis reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan fungsi pengecoh.

Reliabilitas adalah konsistensi atau kestabilan dari instrumen tes yang dibuat. Penentuan kriteria reliabilitas soal dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Reliabilitas Soal

| Indeks | Kriteria |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 \leq r_{11} < 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,60 \leq r_{11} < 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 \leq r_{11} < 0,60$ | Sedang |
| $0,20 \leq r_{11} < 0,40$ | Rendah |
| $0,00 \leq r_{11} < 0,20$ | Sangat rendah |

Sumber: Sukardi, 2015

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Penentuan kriteria indeks tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Indeks Tingkat Kesukaran Soal

| Interval Rerata Tingkat Kesukaran | Kategori |
|-----------------------------------|----------|
| $< 0,30$ | Sukar |
| $0,30-0,70$ | Sedang |
| $> 0,70$ | Mudah |

Sumber: Anas, 2011

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Kriteria indeks daya pembeda soal dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Indeks Daya Pembeda

| Indeks Daya Pembeda | Kategori |
|---------------------|-------------------------------------|
| 0,40-1,00 | Soal diterima baik |
| 0,30-0,39 | Soal diterima tapi perlu diperbaiki |
| 0,20-0,29 | Soal diperbaiki |
| 0,00-0,19 | Soal tidak dipakai/dibuang |

Sumber: Kunandar, 2015

Menganalisis fungsi pengecoh (distraktor) dikenal dengan istilah menganalisis pola penyebaran jawaban butir soal pada soal bentuk pilihan ganda. Dari pola penyebaran jawaban butir soal dapat ditentukan apakah pengecoh berfungsi dengan baik atau tidak. Menurut Arikunto (2009:211) Suatu pengecoh dapat dikatakan berfungsi dengan baik jika paling sedikit dipilih oleh 5 % pengikut tes. Didukung oleh pendapat Aziza dan Dhazillan. (2018:17), suatu pilihan jawaban (pengecoh) dapat dikatakan berfungsi apabila soal pengecoh tersebut paling tidak dipilih oleh 5% siswa, kemudian lebih banyak dipilih oleh kelompok siswa yang belum paham mengenai materi yang diujikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menampilkan data yang diperoleh melalui prosedur model ADDIE sebagai berikut:

1) *Analyze (analisis)*

Tahap analisis yang dilakukan yaitu dengan menganalisis kurikulum, analisis butir soal yang dibuat oleh guru biologi beberapa SMA kota Pekanbaru dan analisis konsep. Masing-masing analisis akan dijabarkan sebagai berikut:

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengembangkan indikator pencapaian kompetensi berdasarkan kompetensi dasar. Hasil Analisis Kurikulum 2013 revisi 2018 pada KD 3.5 dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Kurikulum 2013 revisi 2018 pada KD 3.5

| Kurikulum | Kompetensi Dasar | Jumlah Pertemuan | Materi | Indikator Pencapaian Kompetensi |
|----------------------------|---|------------------|--------------|--|
| Kurikulum 2013 revisi 2018 | 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam | 4x | Sistem Gerak | 3.5.1 Mampu menelaah jenis-jenis tulang berdasarkan jaringan penyusun tulang manusia |
| | | | | 3.5.3 Mampu mengkritik pernyataan mengenai proses pembentukan tulang |
| | | | | 3.5.8 Mampu menelaah jenis-jenis persendian pada manusia |
| | | | | 3.5.9 Mampu mendukung pernyataan yang benar mengenai struktur otot pada |

| | |
|---|--|
| kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia | manusia |
| | 3.5.11 Mampu menghubungkan ciri-ciri dengan jenis otot pada manusia |
| | 3.5.12 Mampu menciptakan gagasan mengenai gerakan otot |
| | 3.5.13 Mampu merancang pengetahuan mengenai mekanisme kerja otot |
| | 3.5.14 Mampu mengkritik pernyataan mengenai gangguan pada tulang manusia |
| | 3.5.15 Mampu menelaah kelainan/gangguan pada otot manusi |
| | 3.5.16 Mampu membuat gagasan mengenai kelainan sendi pada manusia |

Berdasarkan hasil pada tabel 6, Kompetensi Dasar pada materi sistem gerak yaitu terdapat pada KD 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia. Terdapat 4 kali pertemuan, dan dihasilkan 17 indikator pencapaian kompetensi (IPK).

b. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengetahui sub materi yang ada pada setiap pertemuan, sehingga menjadi acuan untuk pembuatan soal. Hasil analisis konsep pada Materi Sistem Gerak Kelas XI SMA dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil Analisis Konsep pada Materi Sistem Gerak Kelas XI SMA

| Materi Pokok | Sub materi/Topik | Pertemuan | Alokasi Waktu |
|--------------|--|-----------|---------------|
| Sistem Gerak | 1. Jenis-jenis tulang berdasarkan jaringan penyusunnya dan berdasarkan bentuknya | 1 | 2JP |
| | 2. Proses pembentukan tulang | | |
| | 3. Struktur tulang | | |
| | 4. Rangka aksial dan apendikular | | |
| | 5. Fungsi rangka | | |
| | 6. Jenis-jenis persendian | 2 | 2JP |
| | 7. Struktur dan karakteristik otot | | |
| | 8. Jenis-jenis otot | | |
| | 9. Gerak otot | | |
| | 10. Mekanisme kerja otot | 3 | 2JP |
| | 11. Gangguan/kelainan/penyakit pada tulang manusia | | |
| | 12. Gangguan/kelainan/penyakit pada otot manusia | | |
| | 13. Gangguan/kelainan/penyakit pada sendi manusia | | |
| | 14. Teknologi yang berkaitan dengan sistem gerak | | |

Berdasarkan tabel 7 didapatkan hasil sub materi/topik pada materi sistem gerak sebanyak 14 sub materi. Pada pertemuan 1 terdapat 5 sub materi, pertemuan 2 terdapat 4 sub materi dan pertemuan 3 terdapat 5 sub materi, dengan masing-masing alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP).

c. Analisis Soal Buatan Guru

Soal buatan guru dihitung persentasenya berdasarkan tingkatan kognitif. Hasil analisis soal buatan guru dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Persentase Tingkatan Kognitif Soal Buatan Guru Biologi SMA Kelas XI

| Tingkatan Kognitif | No. Soal | Jumlah soal | Persentase |
|--------------------|---------------------------------|-------------|------------|
| Mengingat (C1) | 2, 7, 12, 13, 14, 19, 24, 28 | 8 | 27% |
| Memahami (C2) | 1, 8, 9, 10, 15, 17, 20, 26, 29 | 9 | 30% |
| Menerapkan (C3) | 6, 18, 30 | 3 | 10% |
| Menganalisis (C4) | 3, 4, 5, 11, 16, 22, 23, 25, 27 | 9 | 30% |
| Mengevaluasi (C5) | 21 | 1 | 3% |
| Mencipta (C6) | - | - | - |

Setelah melakukan analisis didapatkan hasil bahwa soal ulangan harian buatan guru biologi SMA kelas XI hanya mencapai tingkatan C4 sebanyak 30 %, C5 hanya 3 % yang artinya soal dengan tingkatan mengevaluasi masih sangat sedikit, kemudian belum terdapat soal yang mengasah kemampuan siswa untuk membuat/mencipta.

2) *Design (Perancangan)*

Hasil dari Perancangan ini dilakukan dengan membuat rancangan soal sebagai berikut: (a) Soal yang akan dibuat dalam bentuk pilihan ganda, isian singkat, *multiple response*, mengurutkan, dan essay, (b) Soal yang akan dibuat dalam kategori HOTS (tingkatan kognitif C4-C6), (c) Soal pilihan ganda yang akan dibuat memiliki 5 *option* terdiri dari 1 *option* kunci jawaban dan 4 *option* pengecoh. Kemudian dihasilkan storyboard, untuk merancang soal pada multimedia.

3) *Development (Pengembangan)*

Tahap pengembangan ini menghasilkan kisi-kisi soal HOTS pada materi sistem gerak untuk Kelas XI SMA. Adapun model kisi-kisi yang dibuat oleh penulis dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Model Kisi-Kisi Soal HOTS pada Materi Sistem Gerak

| No | Kompetensi Dasar (KD) | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) | Materi | Indikator Soal | Level Kognitif | No. Soal | Bentuk Soal | Keterangan |
|----|-----------------------|---------------------------------------|--------|----------------|----------------|----------|-------------|------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

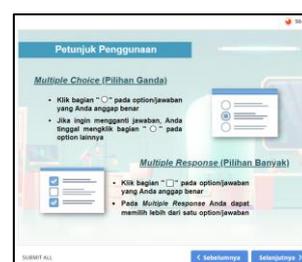
Kisi-kisi yang dibuat menghasilkan 18 soal HOTS materi sistem gerak. Kemudian soal tersebut dimasukkan kedalam aplikasi *iSpring Suite 9*. Sehingga dihasilkan tampilan soal seperti pada gambar 1 berikut.



(a)



(b)



(c)



Gambar 1. (a) *Opening/Tampilan Awal*, (b) *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar*, (c) *Petunjuk Penggunaan*, (d) *Slide Awaln Soal*, (e) *Contoh Soal*, (f) *Slide Penutup (skor)*

Validitas Soal HOTS pada Materi Sistem Gerak Berbasis Multimedia

Hasil rata-rata validasi pada aspek perancangan dan aspek kelayakan isi dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Rata-Rata Validasi Soal HOTS Berbasis Multimedia oleh Validator

| No | Aspek yang divalidasi | Nilai Rata-rata validasi | Keterangan |
|----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| 1 | Aspek Perancangan | 3,65 | Sangat Valid |
| 2 | Aspek Kelayakan isi | 3,39 | Sangat Valid |
| | Rata-rata | 3,52 | Sangat Valid |

Berdasarkan tabel 10 rata-rata validitas keseluruhan aspek menunjukkan skor 3,52 dengan kategori sangat valid. Skor yang didapatkan dari keseluruhan aspek menandakan bahwa soal HOTS pada materi sistem gerak berbasis multimedia yang dikembangkan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba terbatas. Aspek Perancangan mendapatkan angka yang cukup tinggi yaitu 3,65 dengan kategori sangat valid. Kategori sangat valid didapatkan karena soal HOTS berbasis multimedia yang dirancang sudah memiliki tampilan yang baik. Sesuai dengan pendapat Ananyarta dan Fatikhatus (2020:54) Konsistensi dan kejelasan tampilan pada media pembelajaran sangat penting karena tidak akan membingungkan pengguna multimedia.

Saran dari validator pada aspek perancangan soal HOTS materi sistem gerak berbasis multimedia yaitu perbaikan pada *font* yang digunakan. Peneliti mengganti jenis *font* pada multimedia. Jenis font “*Comic Sans MS*” diganti menjadi font “*Arial*”. Perbaikan jenis huruf ini dilakukan agar huruf yang digunakan jelas terbaca. Sesuai dengan pendapat Susilana dan Cepi (2009:92) huruf dekoratif dengan banyak variasi cenderung sulit untuk dibaca, sebaiknya digunakan huruf lurus pada multimedia.

Aspek kelayakan isi mendapatkan hasil rata-rata 3,39, dengan kategori sangat valid. Hal ini menyatakan bahwa soal HOTS pada materi sistem gerak yang dibuat sudah sesuai dengan indikator, terdapat kebenaran konsep biologi pada tiap butir soal, terdapat petunjuk pada setiap soalnya, meliputi berbagai jenis soal, soal dengan tingkatan kognitif C4 dan C5 sesuai dengan indikator, soal dibuat dengan kalimat yang benar dan jelas. Namun Hasil validasi menyatakan pada soal C6 yang dirancang sebelumnya, belum mendorong kemampuan siswa untuk mencipta/membuat walaupun masih kedalam kategori valid. Validator menyarankan agar soal C6 diganti sesuai dengan KKO. Sesuai dengan pendapat Sitanjak (2022:6) bahwa Kata Kerja Operasional

(KKO) “melengkapi” terdapat pada tingkatan kognitif C3 yaitu menerapkan. Kemudian perbaikan dilakukan dengan mengganti beberapa soal C6.

Uji Coba Terbatas Soal HOTS pada Materi Sistem Gerak Berbasis Multimedia

Berdasarkan analisis data diperoleh hasil rata-rata respon pada uji coba I dan II soal HOTS materi sistem gerak berbasis multimedia. Hasil rata-rata tersebut dapat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Rekapitulasi Rerata Hasil Respon pada Uji Coba Terbatas

| No. | Respon Uji Coba Terbatas | Rerata | Kategori |
|-----|--------------------------|-------------|--------------------|
| 1. | Tahap I | 3,48 | Sangat Baik |
| 2. | Tahap II | 3,56 | Sangat Baik |
| | Rerata | 3,52 | Sangat Baik |

Berdasarkan tabel 11 hasil rata-rata respon mahasiswa pada uji coba I yaitu 3,48 berada pada kategori sangat baik. Nilai skor paling tinggi soal HOTS materi sistem gerak terdapat pada komponen nomor 2 yaitu 3,90 kategori sangat baik dengan pernyataan petunjuk penggunaan soal pada multimedia sudah lengkap dan mudah dipahami. Kesan umum responden setelah mengerjakan soal HOTS sistem gerak berbasis multimedia yaitu secara keseluruhan soal HOTS sistem gerak berbasis multimedia ini sudah sangat bagus, menarik dan mudah digunakan serta soal yang dibuat sudah HOTS.

Nilai rata-rata skor terendah soal HOTS materi sistem gerak terdapat pada komponen nomor 8 yang berbunyi “video yang disajikan dapat diputar dengan mudah”, dengan rata-rata 3,00 kategori Baik. Hal ini dikarenakan beberapa video pada PC atau laptop mahasiswa tidak dapat diputar dengan baik. Hal ini terjadi dikarenakan tidak semua PC atau Laptop mahasiswa mendukung pemutaran video pada multimedia. Sesuai dengan pendapat Munir (2012:362) bahwa suatu media player pada PC atau laptop belum tentu memiliki semua *Codec (Compression-Decompression)*, jadi apabila *file* video tersebut diputar dengan media *player* tanpa *codec* yang cocok, tentu saja video tidak dapat diputar. Mengatasi hal tersebut peneliti mengupload video ke *google drive*, kemudian menambahkan link pada setiap video dalam multimedia.

Hasil rata-rata respon siswa yaitu 3,56 pada kategori sangat baik. Nilai skor paling tinggi soal HOTS materi sistem gerak terdapat pada komponen nomor 9 yaitu 3,80 kategori sangat baik dengan pernyataan soal HOTS yang dibuat sudah meliputi berbagai jenis soal seperti *multiple choice*, *multiple response*, mencocokkan, mengurutkan. Namun skor terendah terdapat pada komponen nomor 1 yang menyatakan waktu pengerjaan soal HOTS berbasis multimedia belum sesuai, dengan rata-rata 3,10 dan 3,20 kategori Baik. Hal ini dikarenakan pada masa pandemi jam pelajaran dipersingkat sehingga keterbatasan waktu saat melaksanakan uji coba II. Sesuai dengan pendapat Warda (2021:77) bahwa waktu pembelajaran saat pandemi sangat terbatas. Setiap guru diberikan jadwal mengajar dua kali seminggu dengan waktu 2x30 menit.

Kualitas Soal HOTS pada Materi Sistem Gerak Berbasis Multimedia

Kualitas soal HOTS pada materi sistem gerak berbasis multimedia yang dikembangkan ditinjau dari 2 aspek, yaitu uji validitas dan uji coba terbatas. Kualitas soal HOTS pada materi sistem gerak berbasis multimedia dapat dilihat dari tabel 12

Tabel 12. Nilai Rata-Rata Kualitas Soal HOTS Sistem Gerak Berbasis Multimedia

| No. | Aspek Kualitas | Rata-rata | Kategori |
|-----|-------------------|-------------|--------------------|
| 1. | Uji Validitas | 3,52 | Sangat Valid |
| 2. | Uji Coba Terbatas | 3,52 | Sangat Baik |
| | Rerata | 3,52 | Sangat Baik |

Berdasarkan tabel 12 dapat dilihat bahwa nilai rerata kualitas soal HOTS yaitu 3,52. Nilai tersebut tergolong pada kategori sangat baik. Soal HOTS yang dikembangkan telah memenuhi kedua aspek sehingga dapat dinyatakan bahwa soal HOTS pada materi sistem gerak berbasis multimedia yang telah dikembangkan berkualitas sangat baik.

Analisis Soal HOTS pada Materi Sistem Gerak

1) Reliabilitas

Hasil analisis reliabilitas soal diperoleh rata-rata seperti pada tabel 13 berikut.

Tabel 13. Rekapitulasi Rerata Reliabilitas Butir Soal HOTS

| No. | Reliabilitas | Rerata Nilai Reliabilitas | Kategori |
|-----|-------------------|---------------------------|---------------|
| 1. | Uji Coba Tahap I | 0,79 | Tinggi |
| 2. | Uji Coba Tahap II | 0,76 | Tinggi |
| | Rerata | 0,78 | Tinggi |

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil rata-rata reliabilitas soal HOTS materi sistem gerak berbasis multimedia yaitu 0,78 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa soal HOTS yang dikembangkan memiliki tingkat konsistensi yang tinggi. Sudjana (2009:16) menyatakan bahwa instrumen yang reliabel berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur objek yang sama beberapa kali dan diperoleh hasil pengukuran yang relatif konsisten.

2) Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda dan Fungsi Pengecoh

Hasil analisis tingkat kesukaran, daya pembeda dan fungsi pengecoh diperoleh rekapitulasi persentase yang dapat dilihat pada tabel 14 berikut.

Tabel 14. Rekapitulasi Persentase Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda dan Fungsi Pengecoh Soal HOTS

| No. | Tahap | Tingkat Kesukaran Soal yang Sukar | Daya Pembeda | | | Fungsi Pengecoh Efektif |
|-----|-------------|-----------------------------------|--------------|------------------------|------------|-------------------------|
| | | | Diterima | Diterima dengan revisi | Diperbaiki | |
| 1. | Uji Coba I | 77,8% | 77,8% | 11,1% | 0% | 50,0% |
| 2. | Uji Coba II | 94,4% | 77,8% | 0% | 22,2% | 93,8% |

Hasil analisis tingkat kesukaran pada tahap uji coba I dan II menyatakan bahwa 77,8% dan 94,4% soal HOTS materi sistem gerak sudah sesuai dengan tingkat kesukaran kategori sukar. Secara keseluruhan tingkat kesukaran soal HOTS yang dikembangkan sudah berada dalam kategori sukar. Soal HOTS sistem gerak yang tidak sesuai pada tahap uji coba II hanya 1 soal, kemudian diperbaiki ke kategori sukar. Sesuai dengan pendapat Sudjana (2009:138) tingkat kesukaran soal yang tidak sesuai dengan perencanaan awal harus diperbaiki dengan cara: tingkat kesukaran yang tinggi dari perencanaan awal diturunkan dan yang rendah dari perencanaan awal dinaikkan.

Hasil persentase daya pembeda pada uji coba I dan II yaitu 77,8% soal diterima, walaupun ada beberapa soal yang harus diperbaiki, secara keseluruhan daya pembeda pada tiap butir soal HOTS yang dikembangkan sudah mampu membedakan siswa berkemampuan tinggi dengan yang berkemampuan rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudjana (2009:149) menyatakan daya pembeda yang baik punya kemampuan dalam membedakan siswa yang termasuk kedalam kategori memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah.

Hasil persentase fungsi pengecoh yang efektif pada uji coba tahap I yaitu 50,0%. Hal ini menyatakan bahwa fungsi pengecoh pada uji coba tahap I masih banyak yang perlu diperbaiki. Fungsi pengecoh setelah diujikan pada uji coba tahap II sudah jauh lebih baik dari sebelumnya yaitu 93,8% efektif. Secara keseluruhan fungsi pengecoh sudah baik. Tidak maksimalnya beberapa fungsi pengecoh disebabkan karena pengecoh terlalu berbeda sehingga kurang menimbulkan ketertarikan siswa untuk memilih pengecoh tersebut. Sesuai dengan pendapat Sudijono (2011:201) sebuah pengecoh dikatakan telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik apabila pengecoh tersebut mempunyai daya tarik sehingga siswa yang kurang menguasai konsep merasa bimbang dan pada akhirnya memilih pengecoh sebagai jawaban.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil validasi dan uji coba terbatas soal HOTS pada materi sistem gerak kelas XI SMA berbasis multimedia menunjukkan soal HOTS yang dikembangkan berkualitas. Berdasarkan analisis butir soal, soal HOTS sudah reliabel, dengan persentase tingkat kesukaran, daya pembeda dan fungsi pengecoh yang tinggi.

Rekomendasi

Soal HOTS yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh guru sebagai bank soal untuk membuat alat evaluasi pada proses pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian lebih lanjut pada tahap implementasi dan evaluasi dengan menggunakan sampel yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. 2019. "Pengembangan Soal Multimedia untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X pada Materi Kingdom Plantae". Tesis, Program Studi Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Ananyarta, Primadya dan Fatikhatun Nikmatus Sholihah. 2020. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran pada Materi Bioteknologi menggunakan Program Autoplay". *Jurnal of Natural Science and Integration* 3, no. 1: 45-57.
- Ansari, Bansu Irianto dan Razali Abdullah. 2020. *Higher Order Thinking Skills (HOTS) Bagi Kaum Milenial*. Malang: CV IRDH.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astiti, Kadek Ayu. 2017. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: ANDI.
- Aziza, Rosida Nur dan Dhizillan Dzhalila. 2018. "Metode Kuantitatif dengan Pendekatan Klasik Aplikasi Analisis Soal Sebagai Media Evaluasi Penentuan Soal yang Berkualitas". *Jurnal Kajian Ilmu dan Teknologi* 7, no. 1: 15-23.
- Karim, F.A., dan Puteh, M. 2019. "The Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assesment Instrument for Word Problems". *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 9, no. 6: 1079-1083.
- Munir. 2012. *Multimedia: Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nurwanah, Syamsudduha, dan Ahmad Ali. 2020. "Pengembangan Butir Soal *Higher Order Thinking Skills* Materi Sistem Gerak untuk Siswa SMA". *Jurnal Al-Ahya* 2, no. 2: 24-38.
- Ramadhan, Syahrul, Djemari Mardapi, Zuhdan Kun Prasetyo dan Heru Budi Utomo. 2019. "Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Berpikir Tingkat Tinggi". *Jurnal Penelitian Pendidikan Eropa* 8, no.3: 743 – 751.
- Said, Khaeruddin. 2019. *Pengembangan Profesi Guru pada Kurikulum 2013*. Tembilahan: PT. Indragiri Dot Com.
- Sitanjak, Erni Kusri. 2022. *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*. Medan: PRCI.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Susilana, Rudi dan Cepi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: CV. Wacana Prima.