

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

SMP Negeri 5 Kudus merupakan salah satu SMP Negeri yang berada di Kabupaten Kudus. Berlokasi di Jalan Sunan Muria No. 58, Desa Barongan, Kecamatan Kota. SMP ini merupakan salah satu sekolah penggerak dengan total 5 bangunan gedung kelas, 1 bangunan BCB, 1 bangunan panggung, 1 bangunan musholla, taman baca, 1 ruangan perpustakaan, 2 ruangan laboratorium komputer dan 1 ruangan laboratorium bahasa. Dibawah pimpinan Abdul Rochim, S.Pd, M.Pd sebagai Kepala Sekolah, SMP N 5 Kudus memiliki 41 orang guru mata pelajaran, 2 orang wakil kepala sekolah, 4 orang tenaga administrasi sekolah, 1 orang tenaga perpustakaan, 1 orang satpam dan 3 orang tenaga kebersihan.

B. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Hasil karya R&D ini berupa produk media pembelajaran berupa aplikasi “*Science for Fun*” yang ditujukan untuk pemikiran kritis siswa pada materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas VIII, divalidasi oleh ahli validasi, evaluasi oleh pendidik dan tes pada siswa. Produk yang dikembangkan melewati tahapan-tahapan berikut.

1. *Define*

Tahap pendefinisian yang dibuat dalam penelitian ini meliputi analisis awal dan akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan definisi tujuan pembelajaran. Hasil dari definisi tersebut adalah

a. Analisis Awal Akhir

Analisis awal dan akhir mengungkap permasalahan mendasar SMP N 5 Kudus. Berdasarkan wawancara dan observasi terhadap beberapa guru IPA sekolah, sumber belajar dan bahan ajar seperti buku cetak dan LKS digunakan siswa dalam pembelajaran IPA. Pengembangan lingkungan belajar masih berlangsung walaupun belum tuntas, misalnya siswa dengan kontrak jamak yang dimulai sebelum pembelajaran dapat menggunakan internet dan siswa sendiri masih belum mengetahui cara menggunakan internet. Keterbatasan alat dan bahan praktikum di laboratorium menjadi salah satu kendala dalam pembelajaran. Dikatakan bahwa pembelajaran IPA sendiri sudah efektif di sekolah, meskipun masih belum 100% efektif. Namun

ketidakefektifannya disebabkan oleh kemauan siswa untuk mempelajari materi dan kurangnya minat membaca anak, karena anak-anak sekarang lebih cenderung menggunakan ponsel untuk bermain *game* atau tiktok, meskipun siswa juga memiliki materi ilmiah untuk menggunakan ponsel¹.

b. Analisis Siswa

Dengan bantuan analisis siswa ini, kemampuan kognitif dan karakteristik siswa sekolah ditentukan. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi guru IPA diperoleh hasil sebagai berikut :

- 1) Rendahnya keterampilan kognitif siswa dalam memahami materi pembelajaran. Menurut Mery Berlian, Rendahnya kinerja kognitif siswa disebabkan oleh beberapa faktor yaitu proses pembelajaran di kelas menekankan pada transfer ilmu pengetahuan dari guru ke siswa, sehingga tidak membebani siswa dengan informasi dan nutrisi siswa rendah. Selain faktor tersebut, tidak ada perbedaan kemampuan kognitif siswa dalam menghadapi soal².
- 2) Memahami karakteristik siswa yang beragam. Menurut Kemendikbud, Karakteristik siswa disebabkan oleh perubahan siswa yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu perubahan fisik, perubahan emosi, perubahan sosial, perubahan kepribadian dan perubahan moral. Perubahan fisik bersifat eksternal (perubahan tinggi badan, berat badan, komposisi tubuh, organ dan karakteristik seksual sekunder) dan internal (pencernaan, sirkulasi, pemapasan, endokrin, jaringan tubuh dan otak). Perubahan emosi pada remaja dianggap sebagai masa “prahara dan mabuk” (prahara dan ketegangan) bila terjadi masa konflik emosional yang meningkat akibat perubahan fisik pada kelenjar endokrin yang sedang berkembang. Perkembangan sosial siswa SMA berada pada fase kebingungan identitas dan peran, dimana pada fase ini selain dapat meniru karakter gurunya, siswa juga mencari jati diri karena tidak bersosialisasi, kompatibel, mengklasifikasikan atau menerapkan pengetahuan yang

¹ Fitriani and Sholikah.

² Mery Berlian and others, ‘Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran IPA Di SMP Negeri 02 Rumbio Jaya’, *Bedelau : Journal of Education and Learning*, 3.2 (2022), 84–93.

diperoleh secara tepat. Pengembangan pribadi didasarkan pada 6 (enam) faktor, yaitu keterbukaan, kehati-hatian, keramahan, keramahan, kestabilan emosi serta kejujuran dan kerendahan hati. Pembinaan moral dapat dilakukan melalui pendidikan moral, seperti menanamkan empati pada siswa, mengembangkan perasaan moral melalui penyadaran hati nurani, dan kegiatan ekstrakurikuler³.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas berupaya mengidentifikasi kompetensi utama dalam jenis pekerjaan yang akan dilakukan siswa. Kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan yaitu dengan membagikan soal dan praktikum melalui laboratorium maya sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari materi sistem pencernaan manusia kurikulum 2013.

Tabel 4.1 Kompetensi Inti Kurikulum 2013

Kompetensi Inti 1 (Spiritual)	Kompetensi Inti 2 (Sosial)	Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi Inti 4 (Kemampuan)
Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya	Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	Mengolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain

³ Kemdikbud, *Karakteristik Siswa SMP Dan Bilangan* (Jakarta, 2016) <<https://repositori.kemdikbud.go.id>>.

			yang sama dalam sudut pandang/teori
--	--	--	-------------------------------------

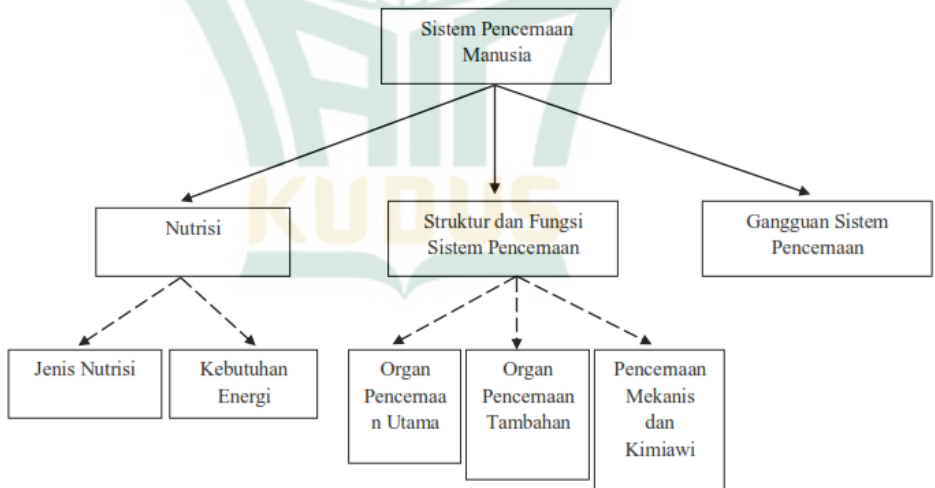
Tabel 4.2 Kompetensi Dasar Sistem Pencernaan Manusia

Kompetensi Dasar	
3.5 Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan sistem pencernaan serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan	4.5 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi

d. Analisis Konsep

Analisis konsep ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengonstruksi konsep. Konsep pembelajaran sistem pencernaan manusia disusun secara sistematis sebagai berikut

Gambar 4.1 Konsep Materi Sistem Pencernaan Manusia



e. Definisi Tujuan Pembelajaran

Definisi tujuan pembelajaran digunakan untuk menerjemahkan tujuan penelitian tindakan kedalam penelitian konseptual. Tujuan pembelajaran dapat dicapai melalui indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang dapat dicapai dalam materi sistem pencernaan manusia.

Tabel 4.3 Indikator & Tujuan Pembelajaran
Sistem Pencernaan Manusia

No	Indikator	Tujuan Pembelajaran
1	Mengidentifikasi jenis-jenis bahan makanan dalam kehidupan sehari-hari melalui uji bahan makanan	Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis bahan makanan dalam kehidupan sehari-hari melalui uji bahan makanan
	Menjelaskan fungsi dari bahan makanan	Siswa dapat menjelaskan fungsi dari bahan makanan
2	Menganalisis kebutuhan energi sehari-hari	Siswa dapat menganalisis kebutuhan energi sehari-hari
3	Menyebutkan organ-organ dalam sistem pencernaan	Siswa dapat menyebutkan organ-organ dalam sistem pencernaan
	Menjelaskan keterkaitan struktur organ pencernaan dan fungsinya	Siswa dapat menjelaskan keterkaitan struktur organ pencernaan dan fungsinya
4	Menjelaskan proses pencernaan dalam tubuh manusia	Siswa dapat menjelaskan proses pencernaan dalam tubuh manusia
5	Menyebutkan penyakit sistem pencernaan dan upaya penanggulangannya	Siswa dapat menyebutkan penyakit sistem pencernaan dan upaya penanggulangannya

2. *Design*

Tahap *design* pada penelitian ini meliputi penyusunan tes, pemilihan media dan pembuatan aplikasi. Hasil dari *design* sebagai berikut.

a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes didasarkan pada analisis ide dan analisis kerja serta tujuan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemikiran kritis dan penyusunan soal yang diajukan telah memenuhi indeks pemikiran kritis siswa dalam materi sistem pencernaan manusia. Penyusunan test dibuat menggunakan *google form* yang dihubungkan ke aplikasi *Science for Fun*. Hasil akhir dari penyusunan test dapat dilihat dalam lampiran 2F.

b. Pemilihan Alat

Pemilihan alat digunakan untuk menentukan alat apa yang tepat untuk menyajikan materi tersebut. Pemilihan alat ini menggunakan media android HP yang penyusunan media pembelajarannya menggunakan aplikasi *sketchware*.

c. Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi *Science for Fun* ini menggunakan *sketchware* dengan perancangan materi yang dibuat telah memenuhi indikator keterampilan pemikiran kritis menggunakan canva hingga penghubungan kontak melalui *Whatsapp* lalu di jadikan sebuah aplikasi. Pembuatan aplikasi dapat dilihat pada lampiran 3A.

3. *Development*

Tahap *develop* (pengembangan) pada penelitian ini meliputi validasi aplikasi, validasi empiris soal, revisi 1, uji pengembangan 1, revisi 2, dan uji pengembangan 2. Hasil *develop* tersebut mencakup sebagai berikut.

a. Validasi Ahli

Validasi ahli pada aplikasi *Science for Fun* yaitu menggunakan validator ahli 2 (dua) orang yaitu Ulya Fawaida, M.Pd selaku dosen Tadris IPA sebagai pakar materi dan pakar soal, dan Irma Y Wardhani, M.Pd selaku dosen Tadris Biologi sebagai pakar media dan pakar angket.

Hasil validasi dari Ulya Fawaida, M.Pd sebagai pakar materi dan pakar soal. Masing-masing nilai validasi dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 4.4 Rangkuman Nilai Validasi Dosen Pakar Materi

No	Aspek Penilaian	Skor		Nilai Akhir
		Σ	Skor Maksimal	
1	Aspek Kompetensi Pembelajaran	8	8	83,3%
2	Aspek Kelengkapan Isi	18	20	
3	Aspek Penyajian Materi	14	20	
4	Indikator Pemikiran kritis	20	24	
Total		60	72	

Berdasarkan tabel 4.4, hasil nilai validasi dari dosen pakar materi memperoleh skor 60 dari skor maksimum 72 dengan nilai akhir 83,3% dengan kategori “layak digunakan dengan revisi sesuai saran”. Hasil revisi dapat dilihat pada lampiran 3B.

Tabel 4.5 Rangkuman Nilai Validasi Dosen Pakar Soal

No	Aspek Penilaian	Skor		Nilai Akhir
		Σ	Skor Maksimal	
1	Aspek Materi	11	12	87,5%
2	Aspek Konstruksi	14	16	
3	Aspek Bahasa	7	8	
4	Indikator Pemikiran kritis	3	4	
Total		35	40	

Berdasarkan tabel 4.5, hasil nilai validasi dari dosen pakar soal memperoleh skor 35 dari skor maksimum 40 dengan nilai akhir 87,5% dengan kategori “layak digunakan sesuai dengan revisi”. Hasil revisi dapat dilihat pada lampiran 2F.

Hasil validasi dari Irma Y Wardhani, M.Pd sebagai pakar media dan pakar angket. Masing-masing nilai validasi dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 4.6 Rangkuman Nilai Validasi Dosen Pakar Media

No	Aspek Penilaian	Skor		Nilai Akhir
		Σ	Skor Maksimal	
1	Aspek Format	6	8	87,5%
2	Aspek Ilustrasi	11	12	
3	Aspek Bahasa	12	12	
4	Aspek Isi	6	8	
Total		35	40	

Berdasarkan tabel 4.6, hasil nilai validasi dari dosen pakar media memperoleh skor total 35 dari skor maksimal 40 dengan nilai akhir 87,5% dengan kategori “layak digunakan dengan revisi sesuai saran”. Hasil revisi dapat dilihat pada lampiran 3C.

Tabel 4.7 Rangkuman Nilai Validasi Dosen Pakar Angket

No	Aspek Penilaian	Skor		Nilai Akhir
		Σ	Skor Maksimal	
1	Aspek Materi	7	8	90%
2	Aspek Bahasa	10	12	
3	Aspek Penyajian	4	4	
4	Aspek Kemudahan Penggunaan	15	16	
Total		36	40	

Berdasarkan tabel 4.7, hasil nilai validasi dari dosen pakar angket memperoleh skor 36 dari skor maksimum 40 dengan nilai akhir 90% dengan kategori “layak digunakan dengan revisi sesuai saran”. Hasil revisi dapat dilihat pada lampiran 2L.

b. Validasi Empiris Soal

Validasi empiris soal ini dilakukan di kelas IX-E yang berjumlah 22 siswa dengan jumlah soal yang diujikan 12 butir essay soal sesuai dengan kategori HOTS. Setelah mengujikan soal, soal dihitung ke valid-an dan reliabelnya menggunakan SPSS. Berdasarkan hasil dari perhitungan analisis korelasi *product moment pearson*, dari total 12 butir yang diujikan hanya 8 soal yang memenuhi kriteria valid. Dimana 4 soal

tersebut pada nomor 5, 8, 10, 12 dengan interval 0,40 – 0,599 dengan hubungan cukup kuat, sedangkan 4 soal lainnya pada nomor 4, 6, 9, 11 dengan interval 0,60 – 0,799 dengan hubungan kuat.

Setelah menghitung korelasi, soal yang valid tersebut diuji menggunakan *alpha cronbach*. Berdasarkan hasil dari perhitungan analisis *alpha cronbach*, 8 soal tersebut menghasilkan interval 0,792 dimana termasuk dalam kategori reliabilitas dapat diterima. Setelah mendapatkan 8 soal yang valid dan reliabel, berdasarkan indikator pemikiran kritis terdapat 1 (satu) indikator yang tidak valid jika dihitung menggunakan SPSS, maka soal yang tidak valid tersebut disusun ulang agar dapat digunakan kembali. Dari total 8 butir soal yang valid, yang digunakan hanya 6 soal saja dimana 1 soal per 1 indikator. Hasil revisi validasi empiris dapat dilihat pada lampiran 4E dan hasil perhitungan *alpha cronbach* dan korelasi *product moment* dapat dilihat pada lampiran 4C dan 4D.

c. Revisi 1

Pada tahap ini dilakukan revisi 1 sesuai masukan dari dosen sebagai validator ahli dan siswa sebagai validasi empiris soal. Hasil revisi validator ahli materi dapat dilihat di lampiran 3B, revisi validator ahli soal dapat dilihat di lampiran 2F, revisi validator ahli media dapat dilihat di lampiran 3C, revisi validator ahli angket dapat dilihat di lampiran 2L dan revisi validasi empiris soal dapat dilihat di lampiran 4E.

d. Uji Pengembangan 1

Uji pengembangan 1 ini dilakukan di skala kecil. Dimana uji skala kecil yaitu uji pengembangan aplikasi *Science for Fun* yang dilakukan di kelas VIII-G yang berjumlah 10 orang. Penilaian responden dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4.8 Rangkuman Nilai Responden Uji Skala Kecil

Responden	Nilai Responden	Percentage of Agreement
1	58	52,1%
2	54	
3	53	
4	55	
5	54	

6	51
7	56
8	48
9	48
10	44
Total	521

Berdasarkan tabel 4.8, uji pengembangan 1 ini menggunakan kuesioner respon siswa. Kuesioner ini bertujuan untuk memperoleh keefektifan media aplikasi dalam pembelajaran Kuesioner tersebut memperoleh hasil skor total 521 dengan persentase sebesar 52,1% dimana dengan kriteria “valid atau diperlukan revisi kecil”.

e. Revisi 2

Pada tahap revisi 2 ini dilakukan setelah uji coba skala kecil pada aplikasi *Science for Fun* yaitu melakukan *resize* aplikasi. Aplikasi berhasil dikecilkan dengan ukuran 20,9 MB.

Gambar 4.2 Size Aplikasi Final



f. Uji Pengembangan 2

Uji Pengembangan 2 ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data pada kelas skala besar dengan menggunakan kelas VIII-A yang berjumlah 30 orang. Pada skala ini dilakukan penelitian dengan hasil yang ada pada revisi 2. Soal *pre-test* dan *post-test* yang digunakan yaitu soal dengan jumlah 6 butir essay dan dimasukkan secara acak.

Tabel 4.9 Rata-rata Kemampuan Pemikiran Kritis
Pretest Kelas VIII-A

Rentang Nilai	Analisis		Kategori
	Σ	%	
< 40	3	10	Sangat Kurang Kritis
41-55	8	26,6	Kurang Kritis
56-70	19	63,3	Cukup Kritis
Total	30		

Berdasarkan tabel 4.9, diketahui bahwa rata-rata kemampuan pemikiran kritis siswa pada saat *pretest* materi sistem pencernaan manusia yaitu 59,1, sebanyak 3 siswa memiliki rata-rata 10% dengan kategori sangat kurang kritis, 8 siswa memiliki rata-rata 26,6% dengan kategori kurang kritis dan 19 siswa memiliki rata-rata 63,3% dengan kategori cukup kritis.

Tabel 4.10 Rata-rata Kemampuan Pemikiran Kritis
Posttest Kelas VIII-A

Rentang Nilai	Analisis		Kategori
	Σ	%	
< 40	1	3,3	Sangat Kurang Kritis
41-55	7	23,3	Kurang Kritis
56-70	11	36,6	Cukup Kritis
71-85	11	36,6	Kritis
Total	30		

Berdasarkan tabel 4.10, diketahui bahwa rata-rata kemampuan pemikiran kritis siswa pada saat *posttest* materi sistem pencernaan manusia yaitu 66,3, sebanyak 1 siswa memiliki rata-rata 3,3% dengan kategori sangat kurang kritis, 7 siswa memiliki rata-rata 23,3% dengan kategori kurang kritis, 11 siswa memiliki rata-rata 36,6% dengan kategori cukup kritis dan 11 siswa memiliki rata-rata 36,6% dengan kategori kritis

C. Pembahasan Produk Akhir

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa aplikasi media pembelajaran IPA yang dinamakan *Science for Fun* berorientasi dengan pemikiran kritis siswa. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan tahapan 3D yang terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Tahapan *define* yang dilakukan peneliti yaitu studi awal penelitian di SMP N 5 Kudus

yang terdiri dari wawancara kepada beberapa guru IPA dan observasi siswa dalam pembelajaran di SMP tersebut.

Setelah mendapatkan hasil dari pendefinisian dalam pembelajaran IPA di SMP tersebut, peneliti melanjutkan langkah ke tahapan *design* (perancangan). Tahapan *design* meliputi penyusunan soal, pemilihan media dan pembuatan aplikasi. Pada tahapan yang pertama yaitu penyusunan soal disesuaikan dengan indikator pemikiran kritis (*critical thinking*), pemilihan media juga disesuaikan dengan dimana siswa lebih memilih menggunakan handphone dalam keseharian, dan pembuatan aplikasi dibuat dengan sebuah aplikasi sketchware dimana aplikasi tersebut merupakan aplikasi yang dapat membuat sebuah aplikasi secara mudah dengan menggunakan logic yang sudah tersedia didalamnya dan penyusunan materi menggunakan aplikasi canva, lalu dilanjutkan dengan pembuatan kuesioner validasi yang akan dinilai oleh pakar mengenai produk tersebut.

Aplikasi yang sudah dibuat di sketchware kemudian di export dalam bentuk sebuah format aplikasi (.apk) setelah itu memasuki tahap development (pengembangan). Tahapan development terdiri dari beberapa bagian yaitu validasi ahli, validasi empiris soal, revisi 1, uji pengembangan 1, revisi 2 dan uji pengembangan 2. Pada tahapan yang pertama ini yaitu validasi ahli. Sebelum melakukan validasi ahli, dosen di tunjukkan dan dijelaskan tentang media pembelajaran yang dibuat lalu dikirimkan aplikasi tersebut.

Aplikasi Science for Fun yang berorientasi dengan pemikiran kritis ini dinilai oleh masing-masing pakar yaitu pakar media, pakar angket, pakar materi dan pakar soal. Pakar materi dan soal dinilai oleh Ulya Fawaida, M.Pd selaku Dosen Tadris IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus. Pakar media dan angket dinilai oleh Irma Y Wardhani, M.Pd selaku Dosen Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus.

Kritik dan saran yang diberikan oleh Ulya Fawaida, M.Pd sebagai pakar materi yaitu BMI dibingkai dalam kerangka HOTS. Revisi yang dilakukan yaitu dengan memberikan indikator kemampuan pemikiran kritis ke dalam poin materi BMI. Kritik dan saran yang diberikan oleh Ulya Fawaida, M.Pd sebagai pakar soal yaitu soal direvisi sesuai aspek HOTS per kriteria. Revisi yang dilakukan pada soal yaitu dengan menyesuaikan soal sesuai indikator pemikiran kritis (*critical thinking*) yaitu penafsiran, analisis, pertimbangan, kesimpulan, penjelasan, dan regulasi diri dengan jumlah soal 12 essay dimana 1 (satu) indikator mengandung 2 butir soal essay.

Kritik dan saran yang diberikan oleh Irma Y Wardhani, M.Pd sebagai pakar media yaitu nama tempat di cover tidak usah, karbohidrat dkecilkan fontnya, gugus hidroksil diganti dengan rumus molekul, karbohidrat sederhana ditambah dengan monosakarida; disakarida; oligosakarida beserta contohnya, lemak diganti dengan lipid beserta salah satu contoh lipid, protein ditambah dengan penyusunan asam amino, tombol kembali per bagian ditulis saja, bagian QnA diberi keterangan, yang di klik gambar bukan tulisan, ditambah materi pemikiran kritis. Revisi yang dilakukan yaitu menghilangkan nama tempat di cover, pengecilan ukuran font karbohidrat, penggantian rumus molekul pada karbohidrat, penambahan materi karbohidrat monosakarida; disakarida; oligosakarida beserta contohnya, penggantian lemak menjadi lipid dan contohnya, penambahan penyusunan asam amino pada materi protein, penulisan tombol kembali per bagian, penulisan keterangan QnA, klik gambar bukan tulisan, penambahan materi pemikiran kritis.

Kritik dan saran yang diberikan oleh Irma Y Wardhani, M.Pd sebagai pakar angket yaitu ditambah untuk pernyataan angket unfavorable. Revisi yang dilakukan pada angket yaitu penambahan pernyataan angket unfavorable ditambah sesuai jumlah pernyataan angket favorable dan disusun dengan format 5 (lima) pernyataan favorable dan 5 (lima) pernyataan unfavorable dengan tujuan penyusunan agar siswa teliti dalam membaca pernyataan dalam angket tersebut.

Setelah melakukan revisi dari pakar ahli, langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu validasi empiris (soal). Validasi ini dilakukan dengan cara memberikan soal yang telah direvisi sesuai saran dari pakar soal lalu diujikan ke kelas IX-E SMP N 5 Kudus dengan total siswa 22 orang. Dari 12 soal yang diuji, hasil ke valid-an dan reliabel yang dihitung menggunakan SPSS 16.0. Perhitungan ke valid-an soal ini menggunakan korelasi product moment pearson, yang dimana hasilnya yaitu pada rentang 0,40 – 0,599 dengan kategori “hubungan cukup kuat” pada butir soal nomor 5, 8, 10, dan 12 dan rentang 0,60 – 0,799 dengan kategori “hubungan kuat” pada butir soal nomor 4, 6, 9, dan 11. Rangkuman hasil perhitungan product moment pearson dapat dilihat pada lampiran 4C.

Dari 12 soal yang diujikan, hanya 8 soal yang valid (sah) untuk digunakan. Soal yang valid (sah) berada pada indeks pemikiran kritis yaitu analisis, pertimbangan, kesimpulan, penjelasan, dan regulasi diri sedangkan untuk indikator pemikiran kritis yang tidak valid (sah) yaitu penafsiran. Setelah menghitung ke valid-an soal, langkah selanjutnya yaitu menghitung reliabel. Perhitungan reliabel soal ini

menggunakan alpha cronbach. Dari 8 soal yang valid (sah), pada perhitungan ini menghasilkan nilai interval 0,792 dengan “reliabilitas dapat diterima”. Dari 8 soal yang valid, peneliti hanya mengambil 6 soal valid dimana 1 soal mewakili 1 indikator pemikiran kritis (critical thinking) untuk soal dengan indikator interpretasi yang tidak valid, peneliti melakukan revisi tata bahasa sehingga soal dapat digunakan kembali. Rangkuman hasil perhitungan alfa cronbach dapat dilihat pada lampiran 4D.

Setelah melakukan validasi empiris, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji pengembangan skala kecil. Dalam skala kecil ini, hanya 10 siswa saja yang diberi aplikasi Science for Fun di kelas VIII-G SMP N 5 Kudus. Pengujian ini dilakukan karena untuk memperoleh ke efektifan aplikasi sebelum disebar ke pengujian pengembangan skala besar. Keefektifan tersebut dapat diambil dengan cara penyebaran angket. Hasil dari penyebaran angket yang dilakukan di kelas skala kecil ini yaitu dengan skor total 521 dengan persentase 52,1% siswa mengeluhkan ukuran aplikasi yang besar. Ukuran aplikasi pada saat pengujian pengembangan skala kecil yaitu sekitar 40,5 MB.

Kritik dan saran yang diberikan pada saat pemberian angket uji pengembangan yaitu penyampaian kakaknya enak mudah dimengerti tapi sayang apknya filenya terlalu besar, apknya kebesaran kak filenya. Kritik dan saran lainnya dapat dilihat dalam lampiran 4F. Resize aplikasi ini, peneliti mengurangi beberapa penyebab ukuran aplikasi seperti tidak mengaktifkan tombol bagian masuk di awal, tidak memasukkan informasi biografi pengembang, laboratorium maya yang disediakan kemendikbud kini sudah dapat diakses dengan cara mengunduhnya lewat website dan dijadikan aplikasi.

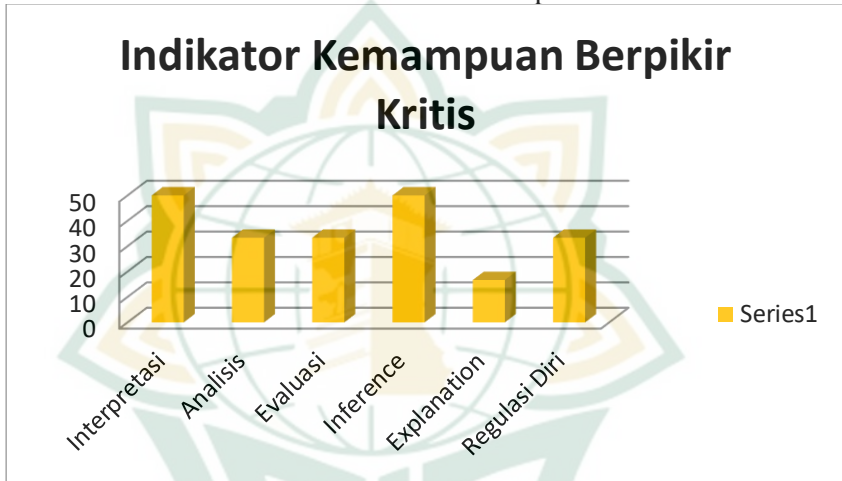
Setelah melakukan resize aplikasi pada revisi 2, aplikasi berhasil dikecilkan dengan ukuran 20,9 MB. Pada resize aplikasi ini, peneliti mengurangi beberapa penyebab ukuran aplikasi seperti tidak mengaktifkan tombol bagian masuk di awal, tidak memasukkan informasi biografi pengembang, laboratorium maya yang disediakan kemendikbud kini sudah dapat diakses dengan cara mengunduhnya lewat website dan dijadikan aplikasi.

Setelah melakukan revisi 2, langkah selanjutnya yaitu pengujian pengembangan skala besar. Pengujian tersebut menggunakan 30 siswa pada kelas VIII-A SMP N 5 Kudus. Pada langkah ini dilakukan pengujian aplikasi yang sudah melewati beberapa proses penyempurnaan dari hasil kritik dan saran dari langkah-langkah sebelumnya. Pada langkah ini, orientasi pemikiran kritis (critical thinking) siswa memperoleh nilai rata-rata yaitu 59,1

dengan nilai maksimum yaitu 75 saat pre tes dan nilai rata-rata yaitu 66,3 saat post tes dengan nilai maksimum yaitu 85.

Berdasarkan hasil yang diperoleh berdasarkan penelitian, pengembangan produk Science for Fun yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) efektif digunakan sebagai media pembelajaran dan untuk orientasi penggunaan aplikasi terhadap keterampilan pemikiran kritis (*critical thinking*) tidak efektif karena orientasinya rendah.

Gambar 4.3 Analisis Per Indikator Berpikir Kritis *Pretest*



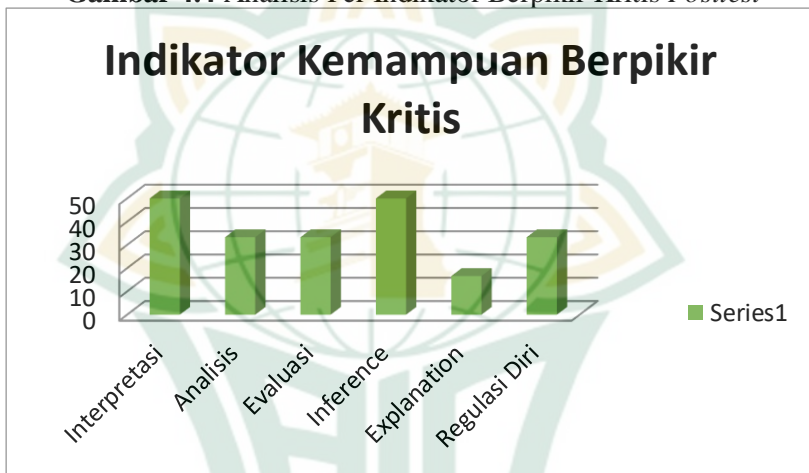
Berdasarkan gambar 4.3, rata-rata nilai persentase kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal *pretest* materi sistem pencernaan manusia sebesar 36,11% dengan kategori “rendah”. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa pada indikator interpretasi rata-rata nilai persentase sebesar 50% dikategorikan “sedang”, hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa siswa mampu dalam memahami enzim yang ada didalam mulut. Pada indikator analisis rata-rata nilai persentase sebesar 33,33% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam mengidentifikasi kebenaran tentang hubungan alat dengan makanan yang dihindangi.

Pada indikator evaluasi rata-rata nilai persentase sebesar 33,33% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam menyiratkan kebenaran pernyataan tentang penyebab utama dan pencegahan penyakit marasmus. Pada indikator inference rata-rata nilai persentase sebesar 50% dikategorikan

“sedang”, hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa siswa mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan dugaan tentang takaran mengonsumsi obat yang mengandung kepadatan tulang.

Pada indikator explanation rata-rata nilai persentase sebesar 16,67% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam menyiratkan kebenaran pernyataan tentang program diet rendah karbohidrat dan keefektifan mengonsumsi beras shirataki. Pada indikator regulasi diri rata-rata nilai persentase sebesar 33,33% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam kesadaran diri sendiri tentang menyosialisasikan penyakit maag.

Gambar 4.4 Analisis Per Indikator Berpikir Kritis *Posttest*



Berdasarkan gambar 4.4, rata-rata nilai persentase kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal *pretest* materi sistem pencernaan manusia sebesar 36,11% dengan kategori “rendah”. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa pada indikator interpretasi rata-rata nilai persentase sebesar 50% dikategorikan “sedang”, hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa siswa mampu dalam memahami enzim yang ada didalam mulut. Pada indikator analisis rata-rata nilai persentase sebesar 33,33% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam mengidentifikasi kebenaran tentang hubungan lalat dengan makanan yang dihinggapi.

Pada indikator evaluasi rata-rata nilai persentase sebesar 33,33% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam menyiratkan kebenaran pernyataan tentang penyebab utama dan pencegahan penyakit marasmus. Pada indikator

inference rata-rata nilai persentase sebesar 50% dikategorikan “sedang”, hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa siswa mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan dugaan tentang takaran mengonsumsi obat yang mengandung kepadatan tulang.

Pada indikator explanation rata-rata nilai persentase sebesar 16,67% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam menyiratkan kebenaran pernyataan tentang program diet rendah karbohidrat dan keefektifan mengonsumsi beras shirataki. Pada indikator regulasi diri rata-rata nilai persentase sebesar 33,33% dikategorikan “rendah”, hal tersebut menunjukkan bahwa siswa masih keliru dalam kesadaran diri sendiri tentang menyosialisasikan penyakit maag.

Berdasarkan data analisis indikator berpikir kritis pada soal pre-test dan post-test materi sistem pencernaan manusia, siswa hanya berhasil dalam dua indikator dengan kategori sedang yaitu indikator interpretasi dan inference. Sedangkan empat indikator dengan kategori rendah yaitu indikator evaluasi, analisis, explanation dan regulasi diri yang masih belum dikuasai siswa.

Kemampuan berpikir kritis siswa sangat diperlukan dalam menyelesaikan suatu masalah dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis⁴. Berpikir kritis memiliki peranan penting dalam mengembangkan potensi, mengerjakan tugas dan dapat menarik suatu kesimpulan terhadap materi yang telah diajarkan selama proses pembelajaran⁵.

Orientasi kemampuan berpikir kritis siswa terhadap penggunaan aplikasi dapat dihitung dengan N Gain Score menggunakan Microsoft Office Excel dan SPSS 16.0 diperoleh hasil rata-rata N Gain Score yaitu 0,168 dengan kategori nilai ($g < 0,3$) yaitu “rendah” dan rata-rata N Gain Percentage yaitu 16,86% dengan kategori persentase ($< 40\%$) yaitu “sangat kurang kritis”.

Berdasarkan hasil wawancara pada guru, (1) siswa tidak dapat menangkap inti dari pertanyaan, jika ingin dibuat soal cerita sebaiknya kalimat tidak terlalu panjang, (2) siswa belum terlatih untuk menganalisis suatu permasalahan yang ada dan belum mengerti apa yang ditanyakan pada soal.

⁴ Dimas Sofri Fikri Arif, Zaenuri, and Adi Nur Cahyono, ‘Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif Dan Google Classroom’, *Seminar Nasional Pascasarjana*, 2020.

⁵ Arista Suriati, Chandra Sundaygara, and Maris Kurniawati, ‘Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas X SMA Islam Kepanjen’, *Jurnal RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 3.3 (2021).

Selain itu penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yaitu (1) dalam pengerjaan soal siswa tergesa-gesa dan lupa terhadap materi yang telah dipelajari, (2) pemberian materi dan pemberian tes memiliki rentang waktu yang lama sehingga menjadi salah satu penyebab kekeliruan dalam menyelesaikan soal, (3) siswa belum terbiasa menggunakan soal-soal berbasis HOTS⁶.

Media pembelajaran yang menggunakan audio dan visual atau menggunakan aplikasi dalam proses belajar mengajar dapat membantu guru dan siswa untuk menjadikan kegiatan pembelajaran secara visual, interaktif, menarik dan mudah dipahami. Media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat digunakan untuk merangsang minat, menciptakan motivasi siswa dalam proses belajar mengajar, serta dapat mempengaruhi psikologi siswa. Dapat dikatakan bahwa media pendidikan yang menggunakan faktor lingkungan utama untuk melatih pemikiran kritis siswa, banyak menghadapi permasalahan dan siswa dapat menyelesaikan permasalahan tersebut⁷.

Pembelajaran yang menggunakan alat aplikasi dapat menunjukkan peningkatan kemampuan pemikiran kritis siswa. Hal ini tidak berjalan bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Nia Savira Febrianti, dkk dimana dalam penelitiannya, media aplikasi tersebut dapat meningkatkan kemampuan pemikiran kritis siswa dari kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol⁸ sedangkan penelitian saya menggunakan satu kelas saja dan hasil tersebut rendah. Hal ini disebabkan berdasarkan reviewer guru, panjangnya soal cerita yang diberikan sehingga siswa kurang menangkap inti dari pertanyaan tersebut.

Aplikasi yang telah dikembangkan memerlukan revisi yang perlu dilakukan yaitu lebih mengorientasikan penggunaan aplikasi pada kemampuan berpikir kritis dengan cara memodifikasi materi dengan soal HOTS yang berhubungan dengan penyelesaian masalah lingkungan sekitar dan soal HOTS tidak boleh terlalu panjang agar siswa paham dengan inti pertanyaan per kategori.

Dengan menggunakan aplikasi Science for Fun dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran IPA di era revolusi industri 4.0

⁶ M Nabilah, S.S Stepanus, and Hamdani, 'Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Momentum Dan Impuls', *JIPPF*, 1.1.

⁷ I A P L Landina and I G A T Agustiana, 'Meningkatkan Pemikiran kritis Siswa Melalui Media Pembelajaran Flipbook Berbasis Kasus Pada Muatan IPA Kelas V SD', *Jurnal Mimbar Ilmu*, 27.3 (2022), 443–52

⁸ Febrianti, Utomo, and Supeno.

saat ini. Implikasi dari penelitian ini yaitu siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi sehingga dapat membuktikan bahwa kemampuan kognitif siswa dalam memahami suatu materi pembelajaran juga tinggi.

