

PENGEMBANGAN SOAL-SOAL PILIHAN GANDA UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KONSEP SISTEM REGULASI MANUSIA UNTUK JENJANG SMA

Ipin Aripin

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Majalengka
Jln. KH. Abdul Halim No. 103, Majalengka
e-mail: ipin.aripin@unma.ac.id / i.arifin85@gmail.com

Citasi: Arifin, I. 2018. Pengembangan Soal-Soal Pilihan Ganda untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Sistem Regulasi Manusia untuk Jenjang SMA. *Mangifera Edu volume 3 nomor 1, Juli 2018*. Hal 26-39

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik untuk dapat bersaing di abad 21. Keterampilan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran serta alat evaluasi keterampilan berpikir kritis yang tepat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan termodifikasi, yaitu dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yang meliputi penentuan tujuan penelitian, penyusunan kisi-kisi soal, pembuatan draft soal, uji validasi ahli, uji coba terbatas, uji coba lapangan 1 dan uji coba lapangan 2, hasil dari uji coba lapangan 2 itulah didapatkan soal produk. Populasi dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar siswa kelas XI SMA semester II yang telah memperoleh materi tentang sistem regulasi manusia. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan tujuan atau purposif sampling pada 84 siswa dari kelas XI Semester II di SMAN 1 Beber dan SMAN 1 Jamblang. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan software ANATES pada uji coba terbatas menghasilkan soal valid sebanyak 23 soal, pada uji coba lapangan 1 menghasilkan 16 soal yang valid, pada uji coba lapangan 2 menghasilkan 11 soal yang valid dengan konsistensi realibilitas tes keseluruhan sebesar 0,81 (tinggi). Dapat disimpulkan produk soal tes kemampuan berpikir kritis yang telah dikembangkan memiliki keandalan yang baik dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep sistem regulasi manusia untuk tingkat SMA.

Kata kunci: Pengembangan Soal, Berpikir Kritis, Sistem Regulasi Manusia

PENDAHULUAN

Marzano (1988) menyatakan bahwa tujuan pendidikan adalah mengembangkan pemikir-pemikir matang yang dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dalam kehidupan nyata. Hal tersebut sejalan dengan tujuan umum pembelajaran biologi sebagaimana yang telah dirumuskan Depdiknas (2002) yang menyatakan bahwa pembelajaran biologi bertujuan agar siswa memahami konsep biologi dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, memiliki keterampilan tentang alam sekitar, mampu

mengembangkan pengetahuan untuk menjadikan alam sekitar lebih baik serta dapat memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan tersebut.

Pendidikan seyogianya menjadi salah satu wahana dalam sebuah proses pembentukan pemikir yang handal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu mempersiapkan proses pembelajaran yang dapat melatih peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tingginya. Strategi pembelajaran hendaknya dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman, keterampilan berpikir kritis dan kreatif, serta problem solving dan pengambilan keputusan.

Faktor yang berperan dalam pengembangan potensi siswa dari suatu proses pembelajaran adalah program evaluasi. Evaluasi merupakan faktor penting untuk menentukan sukses atau tidaknya proses pembelajaran dan sekaligus mempengaruhi proses pembelajaran selanjutnya. menurut Norman E. Gronlund (1976) dalam Purwanto (2009) evaluasi adalah suatu proses yang sistematis untuk menentukan data dan membuat keputusan sampai dimana tujuan-tujuan pengajaran telah dicapai oleh siswa.

Sebagai implikasi dari tujuantersebut guru perlu mengembangkan proses pembelajaran dengan cara mengembangkan pembelajaran yang dapat merangsang dan memotivasi siswa serta membuatsistempenilaianyangdapat membukapolapikir siswadarisekedar mengingat fakta menuju pola pikir yang kritis.

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran. Berpikir kritis adalah keterampilan bernalar dan berpikir reflektif yang difokuskan untuk menentukan apa yang diyakini dan apa yang harus dilakukan (Ennis, 1985). Menurut Liliyasi (2009) berpikir kritis mendasari tiga pola berpikir tingkat tinggi yang lain (berpikir kreatif, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan), artinya berpikir kritis perlu dikuasai lebih dahulu sebelum mencapai ke tiga pola berpikir tingkat tinggi yang lain.

Rendahnya kemampuan peserta didik dalam berpikir, khususnya berpikir kritis tidak terlepas dari kebiasaan guru dalam melakukan evaluasi atau penilaian yang hanya mengukur tingkat kemampuan dasar saja. Peserta didik tidak akan mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi jika tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkannya dan tidak diarahkan untuk itu (Arifin, 2013). Setiap kegiatan pembelajaran memerlukan acuan untuk memantau keberhasilannya. Dalam ilmu pendidikan kegiatan tersebut disebut dengan istilah

evaluasi.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilatih melalui pembelajaran dan dengan cara memberi soal-soal berpikir kritis. Akan tetapi selama ini guru secara umum masih mengalami kesulitan dalam memberi soal-soal berpikir kritis. Selain faktor keterbatasan waktu yang dimiliki guru untuk menyusun soal-soal tersebut, juga karena guru kurang memahami langkah-langkah untuk menyusun soal-soal berpikir kritis. Penulis berpendapat, untuk memudahkan guru dalam memberi soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, diperlukan Bank soal berpikir kritis, yang sudah diuji baik secara teoritik maupun empirisnya. Bank soal didapatkan dari pengembangan-pengembangan soal yang dilakukan dengan terstandar.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merasa penting untuk mengembangkan soal-soal evaluasi, terutama soal evaluasi untuk mengukur berpikir kritis siswa. Penulis memilih konsep sistem regulasi manusia karena pada konsep tersebut terdapat banyak konsep yang abstrak, materinya cukup luas, dan banyak proses yang terjadi berkaitan dengan sistem regulasi manusia sehingga dapat menggali kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dengan produk yang dikembangkan adalah soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Menurut Sukmadinata (2011), ada tiga langkah penelitian dan pengembangan. Pertama, studi pendahuluan yang meliputi studi literatur, studi lapangan, dan penyusunan draft awal produk. Kedua, uji coba dengan sampel terbatas (uji coba terbatas) dan uji coba dengan sampel lebih luas (uji coba skala luas). Ketiga, uji produk melalui eksperimen dan sosialisasi produk. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Purposif Sampling dengan sampel siswa SMAN I Beber dan SMAN I Jamblang. Indikator berpikir kritis yang dikembangkan pada soal mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Ennis dalam Costa (1985) dengan jenjang kognitif Bloom C4, C5 dan C6. Sebelum soal digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan penilaian oleh ahli (Expert Judgment) yaitu terhadap ahli kontruksi soal, ahli konten materi dan ahli bahasa. Software ANATES versi 4 digunakan untuk menganalisis soal yang meliputi analisis uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan indeks pengecoh soal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini analisis pengembangan soal dilakukan melalui analisis validitas logis dan validitas empiris sebagai berikut.

Analisis Validitas Logis Pengembangan Soal-Soal Biologi Pilihan Ganda untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Pengembangan soal pada penelitian ini mengikuti empat tahapan utama, yaitu (1) menyusun kisi-kisi soal; (2) pembuatan soal; (3) validasi ahli; dan (4) analisis soal. Berikut adalah hasil validasi ahli terhadap draf soal yang dikembangkan.

Tabel 1. Saran Tim Ahli Terhadap Draft Soal Yang Dikembangkan

Aspek	Komentar dan Penilaian	Saran Perbaikan
Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada soal yang tidak terdapat option jawaban E. 2. Ada soal tentang rasa pada lidah yang tidak jelas perintahnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komposisi soal berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis diperbanyak lagi. 2. Pernyataan perlu diperjelas secara spesifik.
Format	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada soal yang tidak sesuai indikator. 2. Peletakan option harus berurutan dari nilai terkecil. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki soal yang tidak sesuai indikator.
Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan kata serapan harus disesuaikan dengan EYD. 2. Penggunaan imbuhan me- yang berkata depan K, T, S, P harus luluh kecuali kata asing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki sesuai kaidah bahasa Indonesia

Berdasarkan Tabel 1 di atas diketahui bahwa draf soal yang dikembangkan masih harus diperbaiki. Dari 40 soal yang dikembangkan sebanyak 6 soal dianggap oleh tim ahli kurang baik dari segi bahasa, konstruksi soal, maupun konten materi yang ditanyakan yaitu pada soal nomor 6, 15, 18, 20, 25, dan 26.

Analisis Validitas Empiris Pengembangan Soal-Soal Biologi Pilihan Ganda untuk Mengukur Kemampuan Berpikir kritis Siswa

Validitas empiris yang diukur dalam penelitian ini meliputi uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan keberfungsian pengecoh soal (distraktor). Hasil lengkap pengujian empiris disajikan dalam data berikut.

Analisis Uji Validitas

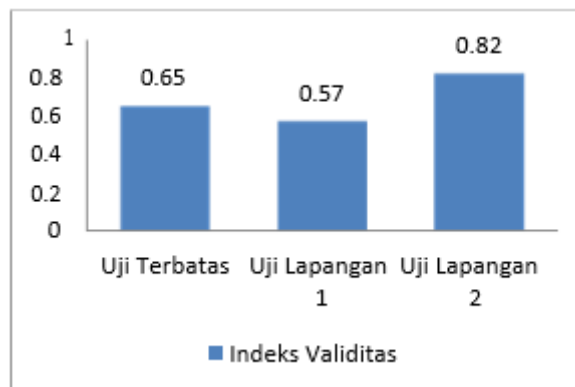
Hasil validitas pengembangan soal yang telah dilakukan peneliti dapat diketahui dari

hasil tiga tahap uji coba, pertama uji coba terbatas, kedua uji coba lapangan 1 dan ketiga uji coba lapangan 2. Adapun hasil analisis validitas tiap uji coba sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Validitas Tiap Tahapan Uji Coba

No	Uji Coba	Nilai	Keterangan
1.	Uji Coba Terbatas	0,65	Validitas Tinggi
2.	Uji Coba Lapangan 1	0,57	Validitas Sedang
3.	Uji Coba Lapangan 2	0,82	Validitas Sangat Tinggi

Hasil tersebut jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 1. Histogram Hasil Validitas Tiap Tahapan Uji Coba

Berdasarkan histogram di atas dapat dijelaskan bahwa nilai indeks validitas dari setiap tahapan uji coba mengalami peningkatan yang signifikan. Perbedaan yang signifikan tersebut nampak dari nilai validitas pada uji lapangan 2 yang semakin meningkat. Peningkatan nilai validitas ini dikarenakan soal yang telah mengalami beberapa kali uji coba sehingga menghasilkan efektifitas validasi yang baik. Ini artinya kualitas soal yang dikembangkan layak untuk digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep sistem regulasi.

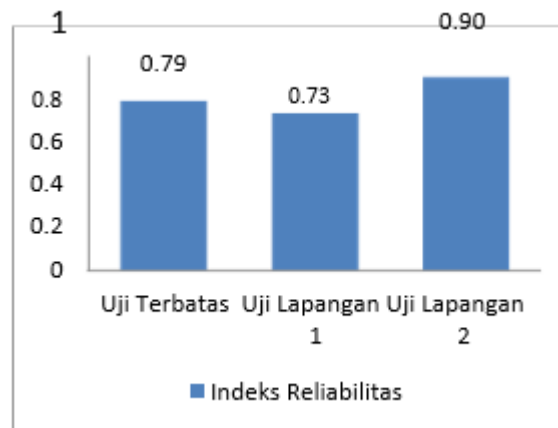
Uji Reliabilitas

Setelah semua uji coba soal dilaksanakan dan hasilnya telah dianalisis mendapatkan nilai reliabilitas yang berbeda. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor yang mempengaruhinya baik kondisi soal atau pun siswa sebagai testee. Berikut hasil pengujian reliabilitas tiap tahapan uji coba.

Tabel 3. Hasil Realibilitas Tiap Tahapan Uji Coba

No	Uji Coba	Nilai r ₁₁	Keterangan
1.	Uji Coba Terbatas	0.79	Reliabilitas tinggi
2.	Uji Coba Lapangan 1	0.73	Reliabilitas tinggi
3.	Uji Coba Lapangan 2	0.90	Reliabilitas sangat tinggi

Jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 2. Histogram Hasil Reliabilitas Tiap Tahapan Uji Coba

Berdasarkan histogram di atas dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan nilai realibilitas pada tiap tahap uji coba. Dari hasil yang digambarkan peneliti dapat menyimpulkan bahwa reliabilitas pada uji coba lapangan 2 menghasilkan tingkat reliabilitas tertinggi dibanding yang lain dengan nilai 0,90. Ini dapat diartikan bahwa efektifitas soal tersebut memiliki konsistensi dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa sehingga produk soal pilihan ganda yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada konsep sistem regulasi untuk kelas XI SMA.

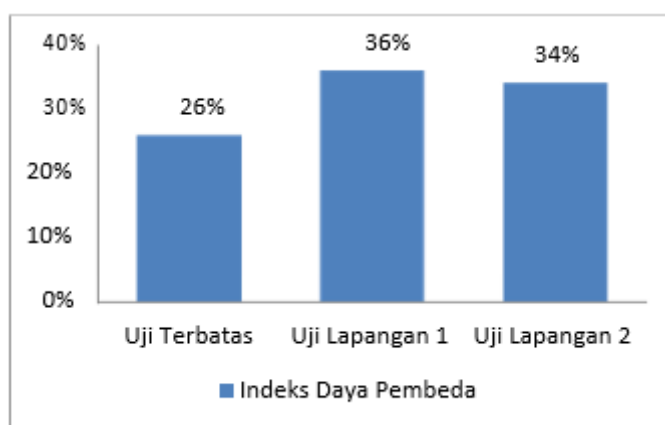
Uji Daya Pembeda

Hasil analisis daya pembeda pada setiap uji coba mengalami perbedaan dan peningkatan yang cukup signifikan dapat dilihat hasil pengujian daya pembeda berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Daya Pembeda Soal Tiap Tahapan Uji Coba

No	Uji Coba	Nilai	Keterangan
1.	Uji Coba Terbatas	26%	Daya pembeda agak baik
2.	Uji Lapangan 1	36%	Daya pembeda baik
3.	Uji Lapangan 2	34%	Daya pembeda baik

Jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut :



Gambar 3. Histogram Daya Pembeda Tiap Tahapan Uji Coba

Berdasarkan histogram di atas dapat dijelaskan bahwa nilai daya pembeda tertinggi yaitu pada tahap uji coba lapangan 1. Tampak terlihat ada peningkatan dan penurunan yang tidak signifikan karena masih pada rentang yang sama. Terlihat bahwa soal-soal yang memiliki daya pembeda buruk semakin berkurang dan dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Menurut Surapranata (2005:23) menyatakan bahwa indeks daya pembeda memiliki kesesuaian antara fungsi soal dengan fungsi tes secara keseluruhan. Dengan demikian validitas soal sama dengan daya pembeda soal yaitu daya dalam membedakan antara peserta tes berkemampuan tinggi dengan peserta tes berkemampuan rendah.

Hasil analisis daya pembeda ini dapat dikatakan efektif atau baik dan menunjukkan bahwa produk tes yang telah di uji coba dapat digunakan mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep sistem regulasi.

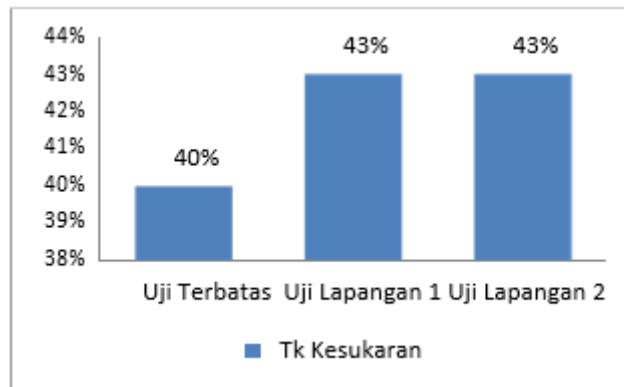
Uji Tingkat Kesukaran

Setelah semua uji coba dilaksanakan dan kemudian hasilnya dianalisis. Dari setiap uji coba yang telah dilaksanakan mendapatkan hasil nilai tingkat kesukaran yang berbeda. Berikut hasil pengujian tingkat kesukaran soal tiap tahapan uji coba.

Tabel 5. Hasil Pengujian Tingkat Kesukaran Soal Tiap Tahapan Uji Coba

No	Uji Coba	Nilai	Keterangan
1.	Uji Coba Terbatas	40%	Kesukaran sedang
2.	Uji Coba Lapangan 1	43%	Kesukaran sedang
3.	Uji Coba Lapangan 2	43%	Kesukaran sedang

Jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut.



Gambar 4. Histogram Tingkat Kesukaran Soal Tiap Tahapan Uji Coba

Berdasarkan histogram di atas dapat dijelaskan bahwa disetiap tahap uji coba mengalami perubahan nilai tingkat kesukaran. Dari hasil yang digambarkan peneliti dapat menyimpulkan bahwa tingkat kesukaran pada setiap uji berada pada rata-ranta sedang. Tingkat kesukaran tersebut dikatakan efektif karena menunjukkan soal tidak mudah dan juga tidak sulit sehingga dapat membedakan kemampuan siswa. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Surapranata (2005) menyatakan bahwa analisis tingkat kesukaran dapat digunakan sebagai suatu indikator untuk menentukan adanya perbedaan kemampuan peserta tes. Soal dengan kategori kesukaran sedang sangat dianjurkan karena memiliki peluang dijawab salah ataupun benar oleh siswa dengan kategori kemampuan tinggi maupun rendah.

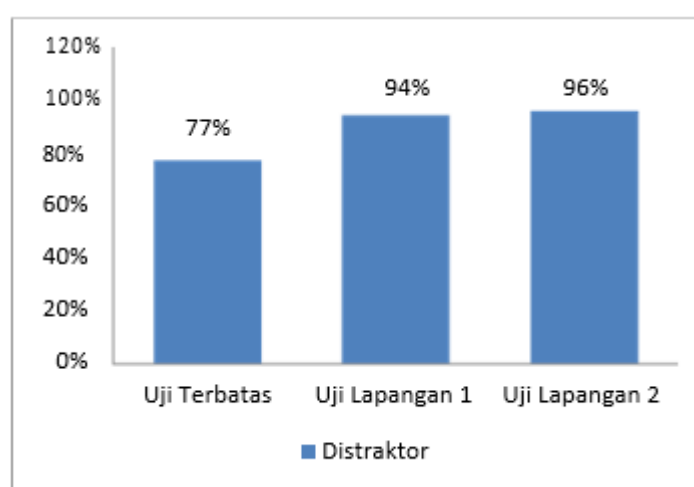
Keberfungsian Distraktor / Pengecoh

Hasil analisis pada tiap tahap uji coba menghasilkan presentasi keberfungsian pengecoh mengalami perbedaan yang signifikan dan meningkat. Berikut ini adalah tabel pengujian keberfungsian pengecoh pada tiap tahap uji coba.

Tabel 6. Pengujian Keberfungsian Pengecoh Tiap Tahapan Uji Coba

No	Uji Coba	Pengecoh Berfungsi Dengan Baik	Keterangan
1.	Uji Coba Terbatas	77%	Pengecoh berfungsi dengan baik
2.	Uji Lapangan 1	94%	Pengecoh berfungsi dengan baik
3.	Uji Lapangan 2	96%	Pengecoh berfungsi dengan baik

Jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut :



Gambar 5. Histogram Keberfungsian Pengecoh Tiap Tahapan Uji Coba

Berdasarkan histogram di atas dapat dijelaskan bahwa hasil analisis keberfungsian pengecoh tiap tahapan uji coba mengalami kenaikan yang signifikan. Rata-rata pada setiap tahap uji coba memiliki keberfungsian yang baik ditunjukkan dengan kisaran rata-ratanya antara 80%-100%. Pada uji lapangan 2 semua soal memiliki keberfungsian pengecoh yang baik, hal tersebut ditunjukkan dengan prosentase 100% pada keberfungsian pengecohnya yang berfungsi dengan baik. Ini menunjukkan soal yang dikembangkan memiliki keberfungsian pengecoh yang sangat baik, artinya produk soal yang dihasilkan dapat digunakan oleh guru.

Sesuai dengan pendapat Surapranata (2005) menyatakan bahwa pengecoh dikatakan efektif apabila banyak dipilih oleh peserta tes yang berasal dari kelompok bawah, sebaliknya apabila pengecoh itu banyak dipilih oleh peserta tes dari kelompok atas dibanding dengan kelompok bawah, maka termasuk pengecoh yang menyesatkan.

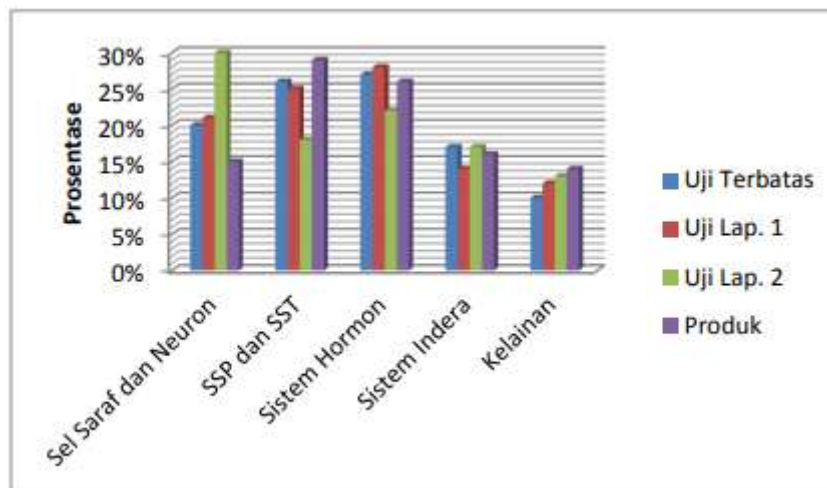
Komposisi Konten dan Kriteria Berpikir Kritis Tiap Tahap Uji Coba Sampai Produk Komposisi Konten

Setiap item soal yang telah diuji cobakan berkembang dari lima bagian konten (content area) yang terdapat dalam kisi-kisi dan telah disesuaikan dengan SK dan KD diantaranya : (1) Struktur dan fungsi sel saraf, (2) Sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi, (3) Sistem hormon, (4) Sistem indera, (5) Kelainan pada sistem regulasi. Dimana pada setiap uji coba dari uji coba terbatas hingga uji coba lapangan 2 masih melingkupi enam bagian konten (content area) tersebut. Berikut adalah tabel komposisi konten pada setiap tahap uji coba soal sampai menghasilkan produk:

Tabel 7. Komposisi Konten Tiap Tahapan Uji Coba

Konten	Tahapan Uji Coba Sampai Produk			
	Uji coba terbatas	Lapangan 1	Lapangan 2	Soal Produk
Sel Saraf dan Neuron	20%	21%	30%	15%
SSP dan SST	26%	25%	18%	29%
Sistem Hormon	27%	28%	22%	26%
Sistem Indera	17%	14%	17%	16%
Kelainan	10%	12%	13%	14%

Jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut :



Gambar 6. Komposisi Konten Tiap Tahap Uji Coba

Berdasarkan diagram di atas terlihat prosentasi konten pada setiap tahap uji coba sampai menghasilkan produk mengalami perubahan. Pada setiap uji coba dari uji coba terbatas hingga menghasilkan produk soal masih melingkupi lima bagian konten tersebut. Hasil analisis komposisi konten ini dapat dikatakan efektif atau baik dan menunjukkan bahwa produk tes yang telah di uji coba dapat digunakan oleh guru di sekolah.

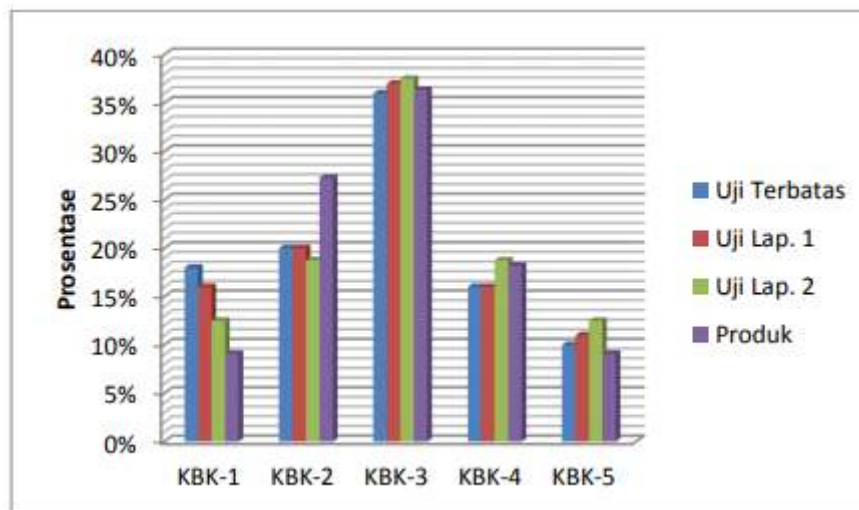
Komposisi Soal Berpikir Kritis

Kriteria berpikir kritis yang digunakan untuk membuat soal-soal dalam penelitian ini yaitu menurut Ennis: (1) Memberikan penjelasan dasar (Elementary clarification), (2) Membangun keterampilan dasar (Basic Support), (3) Menyimpulkan (Inference), (4) Membuat penjelasan lebih lanjut (Advanced clarification), (5) Strategi dan taktik (Strategies and tactics). Dimana pada setiap uji coba dari uji coba terbatas hingga menghasilkan produk masih melingkupi enam bagian kriteria tersebut. Berikut adalah tabel komposisi kriteria berpikir kritis pada setiap tahap uji coba soal sampai menghasilkan produk:

Tabel 8. Efektifitas Komposisi Kriteria Berpikir Kritis Tiap Tahapan Uji Coba Tahapan Uji Coba Sampai Produk

Kriteria Berpikir kritis	Tahapan Uji Coba Sampai Produk			
	Uji coba terbatas	Lapangan 1	Lapangan 2	Soal Produk
KBK-1	18%	16%	13%	9%
KBK-2	20%	20%	19%	27%
KBK-3	36%	37%	38%	36%
KBK-4	16%	16%	19%	18%
KBK-5	10%	11%	13%	9%

Jika digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut :



Gambar 7. Komposisi Kriteria Berpikir kritis Tiap Tahap Uji Coba

Berdasarkan histogram di atas terlihat prosentasi kriteria berpikir kritis pada setiap tahap uji coba sampai menghasilkan produk mengalami perubahan. Pada setiap uji coba dari uji coba terbatas hingga menghasilkan produk soal masih melingkupi lima bagian kriteria tersebut. KBK-3 yaitu menyimpulkan (inference) merupakan indikator keterampilan berpikir kritis (KBK) yang paling banyak muncul dalam soal. Dari hasil pengembangan soal

keterampilan berpikir kritis ini dihasilkan produk akhir berupa 11 item soal KBK pada konsep sistem regulasi yang dapat digunakan sebagai soal untuk mengukur KBK siswa pada jenjang SMA.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis validitas secara logis terhadap hasil pengembangan tes menghasilkan soal-soal yang direvisi dari segi konten, konstruk dan bahasa yaitu sebanyak 6 item soal.
2. Analisis validitas empiris terhadap hasil pengembangan menghasilkan karakteristik butir soal meliputi nilai rata-rata validitas sebesar 0,68 (tinggi), reliabilitas sebesar 0,81 (tinggi), tingkat kesukaran sebesar 42% (sedang), daya pembeda sebesar 32% (baik) dan keberfungsian pengecoh secara keseluruhan sebesar 89% (berfungsi dengan baik)
3. Efektifitas dari pengembangan soal-soal pilihan ganda pada sistem regulasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dikatakan efektif berdasarkan tingkat validitas dengan kategori tinggi, tingkat realibilitas dengan kategori tinggi, tingkat kesukaran dengan kategori sedang, tingkat daya pembeda dengan kategori baik dan tingkat distraktor dikatakan efektif dengan tingkat pengecoh yang tinggi. Sedangkan kriteria soal yang dikembangkan sebagai produk akhir sebagian besar merupakan indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu menyimpulkan (inference). Efektifitas komposisi konten berpikir kritis konsep sistem regulasi pada soal pengembangan dapat dikatakan efektif karena dari uji coba terbatas sampai dengan soal produk dapat mewakili semua indikator berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, & Krathwhol. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Longman
- Arifin, Z. 2011. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- , 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- Costa, A. L. 1985. *Developing Minds a Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria : ASCD
- Departemen Pendidikan Nasional. 1996. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Departemen Pendidikan Nasional
- Depdikbud. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Fenny, Roshayanti. Dkk. 2010. *Argumentation Skill of Prospective Biology Teachers on the Concept of Neural System*. Bandung: International Seminar of Science Education.
- Filsaime, D. K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Hamalik, O. 2009. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Liliasari. 2009. *Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Sains Kimia Menuju Profesionalitas Guru*. Proceeding Seminar UPI
- Jufri, A. W. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kuswana, W. S. 2011. *Taksonomi Berfikir*. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Marzano, R.J. 1988. *Dimensions of Thinking: A Frame work for Curriculum and Instruction*. Alexandria, Virginia USA: Assosiation for Supervision and Curriculum Development
- Mulyadi. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Malang: UIN Maliki Press
- Pratiwi, D.A., dkk. 2006. *Biologi untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Purwanto, N. 2012. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Riduwan. 2005. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Rusyan. 2012. *Evaluasi dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bina Budhaya
- Sandjaja, B. dan Heriyanto, A. 2006. *Panduan Penelitian*. Jakarta: Prestasi Pustaka Raya.
- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suherman, E. dan Sukjaya, Y. 1990. *Petunjuk Praktis Untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijayakusumah
- Sukmadinata, N. S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Surapranata, S. 2005. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Suryosubroto, B. 2002. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta : Rineka Cipta
- Syah, M. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- To, K. 1996. *Mengenal Analisis Tes (Pengantar ke Program Komputer ANATES)*. Bandung: IKIP Bandung
- Widodo, A. 2006. *Taksonomi Bloom dan Pengembangan Butir-Butir Soal*. Buletin Puspendik, 3, 2, 18-29.