

## PENGEMBANGAN SOAL HOTS BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA

Fershi Adi Saputra<sup>1</sup>, Effendi<sup>2</sup>, Fakhili Gulo<sup>2</sup>, Maefa Eka Haryani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP/Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup> Dosen Pendidikan Kimia FKIP/Universitas Sriwijaya, Palembang

Email penulis pertama: [fershiadisaputra0210@gmail.com](mailto:fershiadisaputra0210@gmail.com)

### *Abstract*

This study aims to produce valid and reliable acid-base chemistry questions based on higher order thinking skills, as well as to determine the level of difficulty and discriminatory power of the questions being developed. The development model used in making this question is the Oriondo and Antonio development model. The data collection method used is expert validation and field test results. Based on the results of the analysis of expert validity, the questions were declared valid from the value of  $r$  value  $>$   $r$  table, value which  $0.717 > 0.576$  with a high validity category in terms of content experts, construction experts, and linguists. This study produced 8 valid essay questions with an average validity value of 0.711 (high validity) and an average reliability value of 0.804 (high correlation), as well as an average difficulty level score of 0.485 (medium) and also an average score discriminating power of 0.239 (enough).

**Keyword:** development question, higher order thinking skills, acid base

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal kimia berbasis higher order thinking skills pada asam basa yang valid dan reliabel, serta mengetahui tingkat kesukaran dan daya pembeda pada soal yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan dalam pembuatan soal ini adalah model pengembangan Oriondo dan Antonio. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah validasi ahli dan hasil tes lapangan. Berdasarkan hasil analisis dari validitas ahli, soal dinyatakan telah valid dilihat dari nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel yaitu  $0,717 > 0,576$  dengan kategori validitas tinggi yang ditinjau dari ahli isi, ahli konstruksi, dan ahli bahasa. Penelitian ini menghasilkan 8 soal uraian yang valid dengan rata-rata nilai validitas yaitu 0,711 (validitas tinggi) dan rata-rata nilai reliabilitassebesar 0,804 (korelasi tinggi), serta nilai rata-rata tingkat kesukaran 0,485 (sedang) dan juga nilai rata-rata daya pembeda sebesar 0,239 (cukup).

**Kata kunci:** pengembangan soal, berpikir tingkat tinggi, asam basa.

---

Pendidikan dalam bahasa Yunani berasal dari kata pedagogik yaitu ilmu menuntun anak (Susanto dkk,2020). Orang Romawi melihat pendidikan sebagai educare, yaitu mengeluarkan dan menuntun, tindakan merealisasikan potensi anak yang dibawa waktu dilahirkan di dunia. Bangsa Jerman melihat pendidikan sebagai Erziehung yang setara dengan educare, yakni : membangkitkan kekuatan terpendam atau mengaktifkan kekuatan atau potensi anak (Susanto dkk,2020). Dalam bahasa Jawa, pendidikan berarti pengulawentah (pengolahan), mengolah, mengubah kejiwaan, mematangkan perasaan, pikiran, kemauan, dan watak, mengubah kepribadian sang anak. Pendidikan adalah pembelajaran yang mencakup pengetahuan, keterampilan,serta kebiasaan dari suatu kelompok yang selanjutnya akan diturunkan kepada generasi berikutnya dengan pelatihan, pengajaran, serta penelitian (Agustina, 2018).

Pembelajaran secara sederhana dapat diartikan sebagai sebuah usaha mempengaruhi emosi, intelektual, dan spiritual seseorang agar mau belajar dengan kehendaknya sendiri. Melalui pembelajaran akan terjadi proses pengembangan moral keagamaan, aktivitas, dan kreativitas peserta didik melalui berbagai interaksi dan pengalaman belajar. Pembelajaran berbeda dengan mengajar yang pada prinsipnya menggambarkan aktivitas guru, sedangkan pembelajaran menggambarkan aktivitas peserta didik (Nata, 2009).

Revolusi industri 4.0 telah memberikan dampak berupa perubahan mendasar pada peradaban manusia di berbagai sektor, salah satunya sektor pendidikan. Sektor pendidikan merupakan modal dasar yang utama bagi perkembangan dan kemajuan generasi penerus bangsa ke depannya yang perlu melibatkan semua pihak dan diperlukan juga regulasi yang baik ke depannya, melalui upaya peningkatan kualitas pendidikan dan pengajaran (Dito & Pujiastuti, 2021). Era baru Industri 4.0 akan membawa perubahan besar dalam dunia fisik seperti pada fasilitasi virtual yang dimungkinkan oleh koneksi digital yang memperkecil jarak, menghilangkan perbedaan, dan melakukan transfer pengetahuan waktu nyata dan transfer material secara global (Umachandran etc, 2018).

Berdasarkan hasil PISA (*Programme International for Student Assesment*) pada tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia memiliki tingkat capaian yang rendah. Indonesia menempati posisi ke-74 dari 79 negara yang tergabung didalamnya (Schleicher, 2019: 8 dalam Agustina, 2020). Selain PISA terdapat studi lainnya yang diikuti oleh negara Indonesia yang digunakan untuk mengevaluasi pendidikan berdasarkan standar internasional yaitu TIMSS (*Trend In International Mathematics And Science Study*). TIMSS merupakan studi yang dilakukan untuk melihat hasil dari sistem pendidikan yang terkait dengan capaian belajar siswa pada bidang matematika dan sains yang dilaksanakan setiap 4 tahun sekali sejak tahun 1995 untuk siswa kelas 4 dan 8 di beberapa negara (Hadi dan Novaliyosi, 2019). Dimana hasil studi TIMS terkait pendidikan di Indonesia tidak jauh berbeda dengan hasil dari studi PISA. Berdasarkan hasil TIMSS 2015 Indonesia menempati peringkat ke-44 dari 49 negara yang artinya menempati urutan ke-6 dari bawah (Hadi dan Novaliyosi, 2019). Berdasarkan hasil studi PISA dan hasil studi TIMSS di atas menunjukkan bahwa mutu pendidikan Indonesia berada dibawah standar internasional dan masih lemahnya mutu pendidikan di Indonesia. Penyebab rendahnya mutu pendidikan di Indonesia secara umum antara lain adalah masalah efektifitas, efisiensi dan standarisasi pengajaran ( Elvira, 2021).

Pembelajaran perlu memberikan peluang peserta didik menerapkan pengetahuan yang didapat untuk memecahkan suatu permasalahan (Haryati, 2020). Kemampuan yang penting dimiliki dalam perkembangan zaman sekarang adalah berpikir tingkat tinggi, hal ini dikarenakan mampu mendorong peserta didik untuk menalar dan berpikir mendalam mengenai pelajaran dan penerapannya. Berpikir tingkat tinggi dapat muncul dengan cara menggabungkan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah (Lina & Titin, 2020). Pembiasaan pembelajaran dengan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang terjadi sehari-hari dapat meningkatkan kompetensi dan dapat menjadikan sumber daya manusia yang unggul dalam persaingan bebas, sehingga keterampilan pemecahan masalah merupakan tujuan proses pendidikan diberbagai negara (Lonita, 2020).

Berpikir kritis merupakan aspek penting dalam membuat kebijakan pendidikan nasional, yaitu sarana untuk mendorong warga negara untuk bertindak dan berpartisipasi dalam pembangunan berkelanjutan (Ansori dkk, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Ansori dkk, mengemukakan perlunya membiasakan dengan masalah yang memicu untuk berpikir kritis dan penyediaan konflik kognitif yang digunakan sebagai alternatif untuk melatih keterampilan agar terbiasa dengan pemikiran kritis (Ansori dkk, 2020). Berdasarkan uraian di atas, maka sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik dengan cara membiasakan dan melatih peserta didik untuk menjawab pertanyaan atau soal-soal yang meningkatkan daya berpikir tingkat tinggi (HOTS). Sehingga, perlu dilakukan penelitian untuk membuat dan juga mengembangkan soal atau instrumen HOTS pada pembelajaran kimia khususnya pada materi Asam Basa, dengan judul “Pengembangan Soal HOTS Berbasis Green Chemistry Pada Materi Asam Basa”.

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research Development atau Penelitian Pengembangan. Prosedur dalam penelitian ini merujuk pada model pengembangan menurut Oriondo dan Antonio (Oriondo & Antonio, 1984) yang terdiri dari 5 tahapan yaitu 1) perancangan instrumen tes, 2) uji coba instrumen tes, 3) pembuktian validitas isi, 4) estimasi koefisien reliabilitas, dan 5) interpretasi skor hasil pengukuran. Tahap perencanaan tes terdapat kembali lima langkah yang akan kembali dilakukan yaitu (1) penentuan tujuan tes; (2) pengembangan bentuk tes; (3) pembuatan kisi-kisi tes; (4) penulisan tes; dan (5) revisi tes.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan soal kimia berbentuk uraian berbasis berpikir tingkat tinggi atau High Order Thinking Skill (HOTS) pada materi asam basa. Penelitian ini dilakukan di kelas XII UPT SMA Negeri 2 Palembang tahun ajaran 2022/2023.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu validasi dari para ahli dan uji coba di lapangan. Sedangkan teknik analisis data pada penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Analisis butir soal secara kualitatif dengan melihat komentar atau saran dari para validator sedangkan analisis butir soal secara kuantitatif dilakukan menggunakan software Anates uraian versi 4.0.5 dan rumus person product moment. Beberapa hal yang dianalisis adalah sebagai berikut:

### **Validasi**

Uji validitas dalam penelitian ini terdiri dari dua yaitu validitas konten dan konstruk serta validitas kriteria. Analisis validitas konten dan konstruk dilihat dari hasil validasi oleh ahli yang mengisi lembar validasi menggunakan skala likert dari segi isi, konstruksi dan bahasa. Sedangkan untuk validasi kriteria dilihat dari hasil tes lapangan. Untuk menganalisis validasi kriteria ini menggunakan rumus person product moment.

### **Reliabilitas**

Reliabilitas berasal dari kata reliability yang artinya sampai mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. (Matondang, 2009). Untuk instrumen yang memiliki jawaban benar lebih dari 1 misalnya esai, angket atau kuesioner dapat menggunakan uji reliabilitas menggunakan uji Alfa Cronchbach

### **Daya Pembeda**

Daryanto (2010:183) menjelaskan bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah

### **Tingkat Kesukaran**

Butir soal dianggap baik jika soal tersebut tidak terlalu sulit dan juga tidak terlalu mudah. Artinya, derajat kesukaran tes dari tersebut tergolong sedang atau cukup. Nilai yang menunjukkan kemudahan sebuah soal dinamakan dengan menghasilkan soal kimia berpikir tingkat tinggi atau High Order Thinking Skill (HOTS) pada materi asam basa.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menghasilkan soal-soal kimia berbasis *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada materi asam basa sebanyak 8 butir soal yang berbentuk uraian dan dalam penelitian ini menggunakan model Oriondo dan Antonio.

## Penentuan Subjek dan Tujuan Penelitian

Subjek penelitian ini adalah validator ahli dan siswa kelas XII UPT SMA Negeri 2 Palembang tahun ajaran 2022/2023. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan soal kimia berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS) pada materi asam basa.

## Validasi Ahli

Penilaian yang telah diberikan oleh seorang ahli selanjutnya dihitung berdasarkan perhitungan skala Likert kemudian akan dilakukan uji validitas dengan menggunakan rumus pearson product moment untuk mengetahui soal yang telah dikembangkan apakah valid dan layak untuk diujicobakan. Hasil dari validitas menggunakan rumus person product moment berdasarkan penilaian ahli dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Validasi Ahli

No Soal	R Tabel 5%	R hitung	status	Keterangan
1	0,576	0,885	Valid	Sangat Tinggi
2	0,576	0,762	Valid	Tinggi
3	0,576	0,762	Valid	Tinggi
4	0,576	0,684	Valid	Tinggi
5	0,576	0,703	Valid	Tinggi
6	0,576	0,583	Valid	Cukup
7	0,576	0,702	Valid	Tinggi
8	0,576	0,658	Valid	Tinggi

Berdasarkan hasil Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa semua butir soal dinyatakan valid. Dilihat dari taraf signifikansi 5% dengan nilai rtabel adalah 0,576 dan dapat dilihat bahwa rhitung > rtabel maka dapat disimpulkan bahwa semua soal dinyatakan valid. Sedangkan dilihat dari kategorinya, diketahui bahwa 6 butir soal yaitu soal nomor 2,3,4,5,7,8 berkategori tinggi, 1 soal yaitu nomor 1 berkategori sangat tinggi dan 1 soal dengan nomor 6 berkategori cukup

## **Pelaksanaan Tes**

Tes dilaksanakan di UPT SMA Negeri 2 Palembang Analisis hasil tes dilakukan sebanyak dua kali. Tes pertama dilakukan pada skala kecil yang berjumlah 10 siswa dan juga tes kedua dilakukan pada skala yang lebih besar dengan jumlah siswa sebanyak 38.

## **Analisis Hasil Tes Pertama**

Pada tahapan ini dilakukan analisis butir soal secara kuantitatif untuk mengetahui bagaimana tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reabilitas butir soal yang telah dikembangkan. Pada tes pertama ini, data yang telah didapatkan dari penelitian ini berasal dari jawaban kelas XII IPA UPT SMA Negeri 02 Palembang dengan siswa yang berjumlah 10 orang yang telah menjawab soal asam basa berbasis Higher Order Thinking Skill yang dimana soal berbentuk uraian sebanyak 8 soal. Data yang telah didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus person product momen dan ANATES

## **Validitas**

Validitas butir soal ini dilakukan rumus person product moment. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan rtabel dengan taraf signifikansi yaitu 5%. Dalam penelitian ini hasil tes pertama menggunakan data sampel sebanyak 10 siswa maka artinya  $N-2=8$ , sehingga nilai rtabel dengan taraf signifikansinya adalah 0,707.

Berdasarkan hasil analisis dengan rumus person product moment pada tabel 4.6 diatas, dari 8 soal yang dikembangkan memiliki rhitung > rtabel dapat dilihat bahwa rhitung memiliki angka diatas 0,707 dilihat dari rata-rata rhitung yaitu 0,803 dan lebih besar dari rtabel yaitu 0,707 maka dapat disimpulkan bahwa semua soal yang telah dikembangkan dinyatakan Valid. Kemudian, jika rhitung dibandingkan dengan kategorinya terdapat 5 soal yang memiliki kevaliditasan yang sangat tinggi, yaitu soal dengan nomor 3,4,5,6,8 dan ada 3 soal dengan kategori kevaliditasan tinggi yaitu soal dengan nomor 1, 2 dan 7.

## **Reliabilitas**

Pengukuran reabilitas dilakukan dengan rumus person product moment. Uji reliabilitas ini dilakukan untuk melihat reliabel atau tidaknya soal yang telah dikembangkan. Hasil pengujian akan didapatkan angka Cronbach's Alpha if item Deleted dari masing-masing butir soal. Dari 8 soal yang dilakukan uji reliabilitas semua soal memiliki rata-rata yaitu sebesar 0,879. Tujuan dilakukan uji reliabilitas ini adalah untuk mengukur tingkat konsistensi butir soal tersebut. Dari 8 soal yang di ujicobakan semua soal memiliki kategori soal korelasi sangat tinggi.

## **Daya Pembeda**

Pengukuran daya pembeda ini dilakukan untuk membedakan antara kelompok siswa yang memiliki kemampuan tinggi atau pandai, dengan siswa dengan kemampuan yang rendah atau kurang pandai. Berdasarkan hasil tes daya pembeda pada Tabel 4.4 di atas, dari 8 soal terdapat 4 butir soal yang berkategori kurang dengan nomor soal 1,2,7,8, dan 4 soal berkategori cukup dengan nomor soal 3,4,5,6. Jika merujuk pada definisi daya pembeda, maka dapat disimpulkan bahwa soal yang baik merupakan soal yang mampu membedakan antara siswa kelompok atas dengan siswa kelompok bawah dan dari 8 soal yang telah dikembangkan, maka terdapat 4 butir soal yang memenuhi kriteria daya pembeda dan terdapat 4 soal yang berkategori kurang sehingga soal tersebut tidak dapat membedakan kelompok siswa dan hanya akan ada kelompok siswa berkemampuan rendah. Kemudian soal direvisi untuk mendapatkan daya pembeda yang baik.

## **Tingkat Kesukaran**

Data hasil penelitian yang didapatkan dari hasil coba lapangan di UPT SMA Negeri 02 Palembang kemudian dianalisis dengan ANATES uraian versi 4.0.5 untuk mengetahui tingkat kesukaran dari soal tes yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil tingkat kesukaran yang dihasilkan pada tabel 5 di atas didapatkan bahwa semua butir soal memiliki kategori kesukaran yang sedang. Soal dikatakan baik jika soal berada dalam kategori sedang, dalam artian soal tersebut tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar (Daryanto,2010:179). Oleh karena itu, dari hasil tes tingkat kesukaran diatas dapat dinyatakan bahwa soal sudah baik karena berkategori sedang.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Pengembangan Soal HOTS Berbasis Green Chemistry Pada Materi Asam Basa” ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menghasilkan 8 butir soal yang berbentuk uraian. Semua soal valid dan reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran butir dan daya pembeda yang baik dan semua soal dapat diterima serta digunakan
2. Soal-soal yang diterima memiliki tingkat kesukaran dengan rata-rata sebesar 0,485 yang berkategori sedang. Untuk daya pembeda, memiliki rata-rata sebesar 0,239 yang berkategori cukup. Untuk validitas, memiliki rata-rata sebesar 0,711 yang memiliki kategori tinggi. Sedangkan untuk reliabilitas memiliki rata-rata sebesar 0,804 yang memiliki kategori yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. (2020). Analisis Pertanyaan tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) pada buku teks Kimia kelas XII. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarifhidayatullah
- Agustina,N.K. (2018). Analisis Soal Dalam Buku Teks Matematika SMP Kelas VII Berdasarkan Pada Taksonom Bloom Revisi. *Skripsi*. Surabaya : UIN Sunan Ampel
- Ansori,H., Hidayanto,T., Noorbaiti,R. (2020). Critical Thinking Skills of Prospective Mathematics Teacher in Solving The Two- dimensional geometry problem. *Journal of physics: Conference Series*, 1-9.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dito,S.B., & Pujiastuti,H. (2021). Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan : Kajian Literatur Mengenai *Digital Learning* Pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*. 4(2).59-65.
- Elvira. (2021). Faktor Penyebab rendahnya Kualiiitas Pendidikan Dan Cara Mengatasinya ( Studi Pada : Sekolah Dasar Di Desa Tonggolobi ). *IQRA: Jurnal Ilmu Kependidikan dan Keislaman* . 16(02).
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional & Call For Pappers*. Siliwangi: Universitas Siliwangi.
- Haryati, M. 2020. Analisis Soal UN Biologi SMA/MA Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif, Karakter Soal dan Bentuk Stimulus. *Jurnal Education and development*. 8(2): 91-94.
- Lina, Y., & Titin, S. 2020. Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus Pada Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 9(2): 76-82.
- Lonita, F. 2020. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan.*Jurnal Biolokus*. 3(1). 245-251.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*. 6(1):87-97.
- Nata, A. (2009). *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta :Kencana.
- Oriondo,L.L., & Antonio,E.M.D. (1984). *Evaluating Educational Outcomes*. Philippines Book store.

Susanto,R.,Sofyan,H.,Rozali,Y.A.,dkk. (2020). Pemberdayaan Kompetensi Pedagogik Berbasis Kemampuan Reflektif Untuk Peningkatan Kualitas Interaksi Pembelajaran di SDN Duri Kepa 3. *International Journal of Community Service Learning*. 4(2).125-138.

Umachandran,D.K.,Jurcic,I.,Ferdinan- James,D.,etc. (2018). Gearing up Education Towards Industry 4.0. *International Journal of Computer & Technology*. 17(2).7303-7311