

# **PENGEMBANGAN TES PILIHAN GANDA PIKTORIAL UNTUK MENGUKUR PENGUASAAN PENGETAHUAN FAKTUAL, KONSEPTUAL, DAN PROSEDURAL SISWA SMA PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**

**Wiwi Siswaningsih, Nahadi, Deden Cahaya Kusuma**

*Universitas Pendidikan Indonesia*

*Email : [Wiwi2450@gmail.com](mailto:Wiwi2450@gmail.com)*

**Abstract:** The development of pictorial multiple choice test to measure mastery of factual, conceptual, and procedural knowledge of high school students on the material solubility and solubility product. Research conducted on the development of pictorial multiple choice test to measure mastery of factual, conceptual, and procedural knowledge of high school students on the material solubility and solubility product. This study was conducted in one of the SMA in Majalengka with research subjects were 74 high school students who have studied the material solubility and solubility product. This research aims to produce an instrument of multiple choice tests pictorial which meet the criteria in terms of content validity, reliability, level of difficulty, and the distinguishing features that can be used to measure mastery of factual, conceptual, and procedural knowledge high school students on the material solubility and solubility product. This research was conducted because yet available evaluation tools that support the implementation of the curriculum in 2013 to measure mastery of factual, conceptual, and procedural knowledge in material solubility and solubility product. The research method used is development and validation. In this study, item developed as many as 29 items. Based on the contents validity test with CVR, obtained 21 items that meet the criteria of content validity. Based on the reliability, level of difficulty, and distinguishing, item developed has reliability value of 0,721 which qualify as good, most of the items have difficulty levels that qualify as moderate, and largely a matter of distinguishing features that qualify as sufficient. Items which have been developed can use to measure mastery of factual knowledge, mastery of conceptual knowledge, and mastery of procedural knowledge. Results of the questionnaire to the students showed that most of the students showed a positive response to the use of pictorial test.

**Abstrak:** Pengembangan Tes Pilihan Ganda Piktorial untuk Mengukur Penguasaan Pengetahuan Faktual, Konseptual, dan Prosedural Siswa SMA pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Penelitian yang dilakukan mengenai pengembangan tes pilihan ganda piktorial untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Majalengka dengan subjek penelitian berjumlah 74 siswa SMA yang telah mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah instrumen tes pilihan ganda piktorial yang memenuhi kriteria dilihat dari segi validitas isi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang dapat digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian ini dilakukan karena belum tersedia alat evaluasi yang menunjang implementasi kurikulum 2013 untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, maupun prosedural pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Pengembangan dan Validasi. Pada penelitian ini, butir soal yang dikembangkan sebanyak 29 butir soal. Berdasarkan uji validitas isi dengan CVR, diperoleh 21 butir soal yang memenuhi kriteria validitas isi. Berdasarkan reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, butir soal yang dikembangkan memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,721 yang masuk kriteria bagus, sebagian besar soal memiliki tingkat kesukaran yang masuk kriteria sedang, dan sebagian besar soal memiliki daya pembeda yang masuk kriteria cukup. Butir soal yang dikembangkan mampu digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, dan pengetahuan prosedural. Hasil angket terhadap siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menunjukkan respon positif terhadap penggunaan tes piktorial.

**Kata-kata kunci:** dimensi pengetahuan, kelarutan dan hasil kali kelarutan, tes piktorial.

Perkembangan pendidikan lazimnya ditandai dengan berubahnya kurikulum pendidikan. Perubahan kurikulum yang baru dilakukan adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan menjadi Kurikulum 2013. Dalam penerapannya, terdapat beberapa perbedaan yang salah satunya terdapat pada kompetensi inti. Pada kompetensi inti ketiga kelas XI, penerapan kurikulum 2013 menghendaki siswa untuk dapat memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah (Kemendikbud, 2013, hlm. 7). Kurikulum 2013 belum lama diterapkan di berbagai satuan pendidikan yang mengakibatkan masih terdapat kekurangan, salah satunya alat evaluasi yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Oleh karena itu, dibutuhkan alat evaluasi baru yang lebih sesuai untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa.

Kimia merupakan salah satu bidang studi yang dimensi pengetahuannya terdiri dari pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Dalam penerapan kurikulum di setiap lembaga pendidikan, di akhir pembelajaran biasanya dilakukan kegiatan evaluasi untuk mengetahui tujuan pembelajaran telah tercapai atau belum. Selama ini alat evaluasi, terutama pada tes ujian nasional pada mata pelajaran kimia, lebih didominasi oleh soal-soal algoritma, dibandingkan dengan soal-soal faktual, konseptual yang bukan algoritma, maupun prosedural. Pada soal-soal konseptual pun masih banyak ditemukan soal dalam bentuk

naratif. Berdasarkan analisis butir soal mata pelajaran kimia dalam UN SMA/MA tahun 2010-2014, diperoleh data bahwa sedikitnya terdapat 80 % penggunaan butir soal naratif pada mata pelajaran kimia UN SMA/MA pada setiap tahunnya. Pertanyaan dalam bentuk naratif dapat membuat siswa merasa lelah sebelum siswa memahami maksud dari pertanyaan tersebut (Halakova & Proksa, 2007, hlm. 174). Oleh karena itu, diperlukan bentuk soal yang dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan kecenderungan tersebut.

Menurut Danili dan Reid (2006, hlm 71), tes piktorial merupakan tes *nonverbal* untuk mempermudah siswa menemukan ide-ide dengan menggunakan gambar dan diagram. Terdapat beberapa kelebihan dalam menggunakan gambar atau diagram dalam tes. Suatu permasalahan dapat direpresentasikan secara efisien dengan cara menggunakan gambar (Jong dan Ferguson-Hessler, 1996, hlm. 109). Selain itu, penggunaan tes piktorial membuat informasi yang diinginkan menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami oleh siswa (Counsel dalam Sugiarty, 2014, hlm. 7). Rachmaniah (2014, hlm. 69) juga menyatakan bahwa tes piktorial sebagian besar lebih memudahkan siswa untuk memahami apa yang ditanyakan dalam soal dibandingkan dengan tes naratif pada bahan kajian konsep mol dan perhitungan. Pada tes piktorial, tingkat penguasaan faktual, konseptual, dan prosedural dalam kimia dapat direpresentasikan secara visual dalam bentuk gambar dan diagram dengan dilengkapi keterangan sehingga pertanyaan dalam soal akan lebih mudah dipahami. Kimia adalah mata pelajaran yang tidak sedikit mengandung konsep-konsep abstrak (Sirhan, 2007, hlm. 2), meskipun dalam bentuk makroskopiknya terdapat di lingkungan sekitar. Dengan demikian, tes piktorial dapat digunakan sebagai alat penilaian yang diharapkan dapat membuat informasi dalam

soal menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami oleh siswa.

Beberapa penelitian mengenai pengembangan butir soal piktorial, antara lain penelitian yang telah dilakukan oleh Octafiani, Sugiarty, Fitriani, dan Mesyari. Pada tahun 2009, Octafiani melakukan penelitian mengenai pengaruh gambar terhadap taraf kemudahan dan daya pembeda butir soal pada bahan kajian sistem dan sifat koloid dan pada tahun 2014 Sugiarty melakukan penelitian mengenai pengembangan tes piktorial untuk mengukur pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi laju reaksi. Berdasarkan penelitian tersebut, diperoleh hasil penelitian bahwa bentuk tes piktorial membantu untuk mempermudah siswa untuk memecahkan masalah yang disajikan pada butir soal pada masing-masing bahan kajian. Selain itu, pada tahun 2015 Fitriani melakukan penelitian mengenai pengembangan tes piktorial untuk mengukur pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, serta di tahun yang sama Mesyari melakukan penelitian pada materi koloid. Berdasarkan penelitian tersebut, diperoleh hasil bahwa bentuk tes piktorial dapat mengukur ketercapaian dimensi pengetahuan siswa SMA pada masing-masing materi dan siswa lebih termotivasi dalam menyelesaikan evaluasi pembelajaran pada materi koloid.

Penelitian mengenai butir soal piktorial untuk mengukur pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa sudah dilakukan pada beberapa bahan kajian. Namun demikian, belum ada penelitian mengenai butir soal piktorial untuk mengukur pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa pada bahan kajian kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pemilihan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada tes piktorial bermaksud agar diperoleh alat evaluasi yang dapat membantu mempermudah

siswa dalam mengidentifikasi fakta yang terjadi, memahami konsep, serta menyelesaikan masalah dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada saat melakukan evaluasi. Tes piktorial tepat digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa karena dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terdapat banyak fakta, konsep, serta pengetahuan prosedural yang harus dikuasai oleh siswa.

Pemilihan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada penelitian ini dikarenakan dalam topik tersebut terdapat tiga dimensi pengetahuan yang dapat diukur, yakni dimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, serta belum adanya penelitian mengenai butir soal piktorial pada materi terkait. Pada topik kelarutan dan hasil kali kelarutan, dimensi pengetahuan faktual mencakup contoh-contoh fenomena kelarutan garam-garam yang sukar larut di dalam tubuh dan di alam, dimensi pengetahuan konseptual memuat konsep-konsep mengenai kelarutan, faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan, hingga penentuan suatu zat dapat larut atau tidaknya dalam suatu pelarut. Selain itu, dimensi pengetahuan prosedural pada topik kelarutan dan hasil kali kelarutan mencakup proses bagaimana suatu fenomena kelarutan garam-garam yang sukar larut di dalam tubuh dan di alam dapat terjadi. Sementara itu, untuk dimensi pengetahuan metakognitif tidak diteliti pada penelitian ini karena penguasaan dimensi pengetahuan metakognitif tidak dapat diukur hanya dengan tes pilihan ganda saja.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa perlu melakukan penelitian pada bahan kajian atau topik yang lain, yaitu penelitian pada topik kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan judul "Pengembangan Tes Pilihan Ganda Piktorial untuk Mengukur Penguasaan Pengetahuan Faktual, Konseptual, dan Prosedural Siswa SMA pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan". Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk

menghasilkan sebuah instrumen tes pilihan ganda piktorial yang memenuhi kriteria dilihat dari segi validitas isi, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang dapat digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

## **METODE**

Penelitian dilakukan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Majalengka dengan 74 orang siswa kelas XII IPA 1 dan XII IPA 3, yang telah mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sebagai subjek penelitian. Penelitian dilakukan pada tanggal 24-26 Agustus 2015. Penelitian yang dilakukan adalah pengembangan tes pilihan ganda piktorial, yang bertujuan untuk digunakan sebagai instrumen alternatif dalam tes formatif maupun tes sumatif. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode Pengembangan dan Validasi Butir Soal (Adams dan Wieman, 2010, hlm. 3). Menurut Adams dan Wieman, terdapat 4 tahapan dalam pengembangan dan validasi butir soal, yaitu: (1) membuat batasan tujuan tes dan ruang lingkup butir soal yang akan dikembangkan atau domain yang akan diukur; (2) pengembangan dan evaluasi tes; (3) pengembangan, pengujian di lapangan, mengevaluasi, dan menyeleksi item, serta memberikan skor; dan (4) mengevaluasi tes untuk keperluan operasional. Pengembangan butir soal selalu dilakukan, bahkan setelah melalui tahapan validasi. Pengembangan butir soal bertujuan untuk membuat dan mengembangkan butir soal yang efektif untuk merancang suatu tes atau evaluasi yang diinginkan. Validasi butir soal bertujuan untuk mengidentifikasi valid atau tidaknya butir soal yang telah dikembangkan, sehingga setiap butir soal dapat mengukur apa yang hendak diukur.

Dalam penelitian ini, terdapat tiga instrumen yang digunakan, yaitu lembar

validasi, butir soal tes piktorial, dan angket. Lembar validasi berisi butir soal sebanyak 29 butir yang dikembangkan berdasarkan indikator pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Lembar validasi digunakan dengan tujuan untuk mengetahui validitas isi instrumen butir soal piktorial. Validitas isi diolah dengan cara menganalisis hasil pertimbangan validator ahli dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) (Lawshe, 1975, hlm. 567). Butir soal tes piktorial yang telah dinyatakan valid oleh validator dan telah diperbaiki sebanyak 21 butir. Butir soal tes piktorial digunakan dengan tujuan untuk mengetahui reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran tes piktorial untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Butir soal tes piktorial ini selanjutnya diberikan kepada siswa yang merupakan subjek dalam penelitian ini. Nilai reliabilitas dihitung dengan metode Alpha Cronbach (Cronbach, 1951, hlm. 299). Angket yang dikembangkan yaitu angket tanggapan siswa. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa pertanyaan-pertanyaan tertentu untuk mengungkapkan tanggapan siswa mengenai tes piktorial yang dikembangkan. Angket yang dikembangkan adalah angket dengan skala pengukuran menurut Guttman. Skala pengukuran dengan tipe Guttman diperoleh jawaban yang tegas, yaitu “ya” atau “tidak” (Sugiyono, 2012, hlm. 139).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Validitas Butir soal**

Dalam penyusunan butir soal piktorial, diperoleh butir soal sebanyak 29 soal. Sebelum diujicobakan di lapangan, butir-butir soal yang telah disusun harus memenuhi kriteria baik berdasarkan validitas. Validitas yang dilakukan adalah validitas isi. Validasi isi dilakukan dengan menggunakan pertimbangan dari sepuluh validator ahli

dalam bidang evaluasi dan pendidikan kimia, yang terdiri dari tujuh orang dosen jurusan pendidikan kimia dan tiga orang guru kimia SMA di Kota Bandung.

Hasil validasi lalu diolah dengan menghitung nilai CVR (*Content Validity Ratio*) tiap butir soal. Menurut Lawshe (1975, hlm. 568), nilai CVR minimal yang dapat diterima dengan jumlah validator sebanyak sepuluh orang adalah sebesar 0,62. Berdasarkan hasil perhitungan nilai CVR untuk setiap butir soal piktorial yang dikembangkan, butir soal nomor 1, 3, 4, 7, 8, 15, 26, dan 27 memiliki nilai CVR sebesar 1, serta butir soal nomor 2, 5, 6, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 25, dan 29 memiliki nilai CVR sebesar 0,8 sehingga butir soal-butir soal tersebut diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa butir soal-butir soal tersebut memenuhi kriteria dari segi isi, sehingga butir soal tersebut dapat digunakan untuk uji reliabilitas. Namun demikian, seluruh validator tetap memberikan saran-saran perbaikan yang bertujuan meningkatkan kualitas butir soal-butir soal yang telah dinyatakan valid. Sementara itu, butir soal nomor 9, 10, 11, 16, 17, 23, 24, dan 28 memiliki nilai CVR kurang dari 0,62. Pada butir soal-butir soal tersebut, ada lebih dari satu orang validator yang memberikan penilaian “tidak sesuai” antara butir soal dengan indikator maupun antara gambar dengan butir soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa butir soal-butir soal tersebut tidak memenuhi kriteria dari segi isi. Dengan demikian, diperoleh butir soal sebanyak 21 soal yang memenuhi kriteria dari segi isi sehingga dapat digunakan dalam uji coba di lapangan.

Jumlah butir soal yang telah dinyatakan valid ada sebanyak 21 butir soal. Butir soal yang telah dinyatakan valid tersebut diperbaiki berdasarkan saran-saran yang diberikan oleh validator. Secara keseluruhan perbaikan mengarah kepada perbaikan

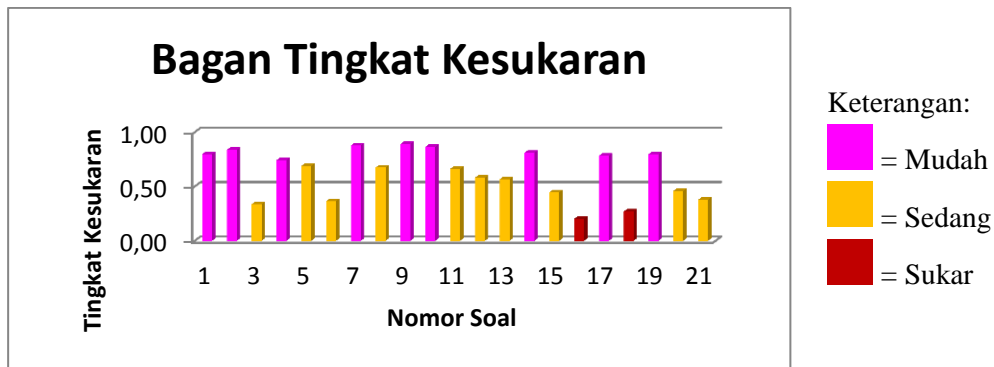
gambar, baik pada stem maupun pada opsi, yang disesuaikan dengan butir soal dan menyederhanakan gambar-gambar yang digunakan guna menghindari adanya kesalahan siswa dalam memahami maksud dari butir soal tersebut. Butir soal tersebut diujicobakan di lapangan dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 74 orang. Berdasarkan uji coba tersebut, diperoleh data skor siswa yang kemudian dianalisis. Analisis yang dilakukan meliputi nilai reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan ketercapaian butir soal berdimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural.

#### **Reliabilitas**

Nilai reliabilitas dihitung dengan metode konsistensi internal. Dalam penentuan nilai reliabilitas, dilakukan teknik perhitungan dengan menggunakan persamaan Cronbach. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai reliabilitas yang diperoleh adalah sebesar 0,721. Menurut Bhatnagar dkk (2014, hlm. 686) mengenai kriteria Alpha Cronbach untuk menetapkan konsistensi internal reliabilitas, diketahui bahwa butir-butir soal piktorial yang dikembangkan berada rentang  $0,7 < \alpha < 0,9$  dan masuk dalam kategori “bagus”. Menurut Firman (2013, hlm. 97), dengan nilai reliabilitas sebesar 0,721, menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dengan butir-butir soal tersebut terhadap subjek yang sama dalam kondisi yang sama akan menghasilkan informasi yang sama atau mendekati sama. Dengan demikian, berdasarkan uji coba diperoleh 21 butir soal yang memenuhi kriteria baik dari segi validitas isi dan reliabilitas.

#### **Tingkat Kesukaran**

Berdasarkan hasil uji coba, diperoleh data tingkat kesukaran untuk setiap butir soal. Data tingkat kesukaran butir soal piktorial disajikan pada Gambar 1.



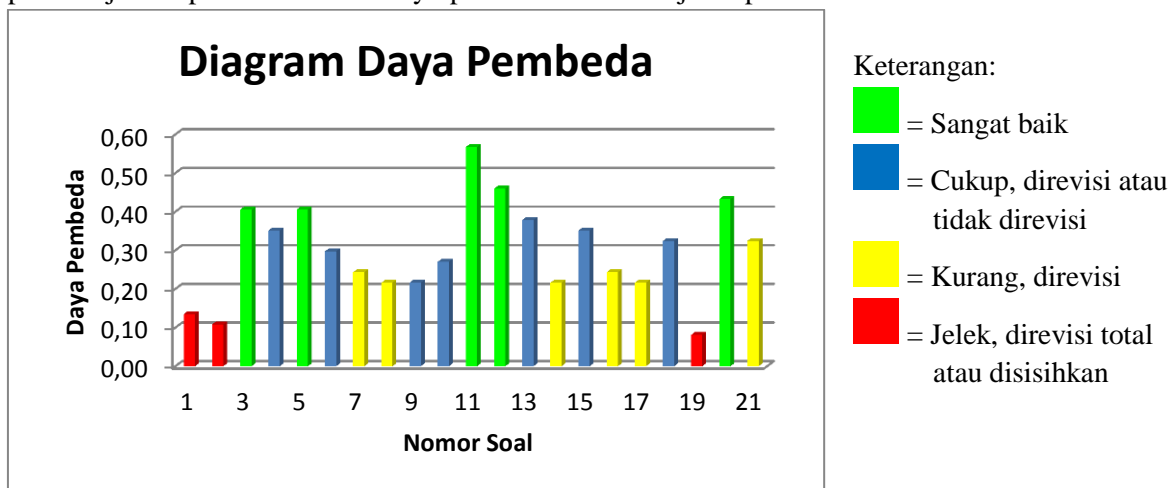
Gambar 1. Tingkat Kesukaran (F) Setiap Butir Soal Piktorial pada Uji Coba

Berdasarkan hasil analisis terhadap tingkat kesukaran setiap butir soal, diperoleh bahwa butir soal piktorial yang dikembangkan memiliki tiga kriteria tingkat kesukaran, yaitu mudah, sedang, dan sulit. Butir soal yang tergolong sulit atau mudah masih dapat digunakan dalam proses evaluasi pembelajaran apabila memiliki daya pembeda

yang baik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pula analisis daya pembeda untuk setiap butir soal piktorial.

**Daya Pembeda**

Berdasarkan hasil uji coba, diperoleh data daya pembeda untuk setiap butir soal. Data daya pembeda butir soal piktorial disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya Pembeda (D) Setiap Butir Soal Piktorial pada Uji Coba

Berdasarkan hasil analisis terhadap daya pembeda setiap butir soal pada, diperoleh bahwa butir soal piktorial yang dikembangkan memiliki empat kriteria daya pembeda, yaitu jelek, kurang, cukup, dan sangat baik. Butir soal yang masuk dalam kriteria daya pembeda yang sangat baik memiliki arti bahwa soal tersebut dapat membedakan dengan baik antara siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah. Butir soal yang memiliki kriteria

sangat baik berdasarkan data uji coba terdapat lima soal.

Butir soal yang masuk dalam kriteria daya pembeda yang cukup memiliki arti bahwa soal tersebut masih dapat membedakan dengan baik antara siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah. Pada uji coba, diperoleh butir soal memiliki kriteria cukup sebanyak enam soal. Kriteria daya pembeda yang kurang memiliki arti bahwa soal tersebut tidak dapat membedakan dengan baik antara siswa

kelompok tinggi dan kelompok rendah. Pada uji coba, diperoleh butir soal yang memiliki kriteria kurang ada tujuh soal. Hal ini disebabkan karena kebanyakan soal-soal kriteria kurang tersebut berada pada tingkat kesukaran yang mudah, sehingga kurang mampu membedakan dengan baik antara siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah. Untuk soal dengan kriteria kurang, apabila soal-soal tersebut direvisi sebagian maka masih ada kemungkinan soal-soal tersebut masih dapat digunakan dalam kegiatan evaluasi. Selain itu, terdapat tiga butir soal yang masuk kriteria jelek. Kriteria daya pembeda yang jelek memiliki arti bahwa soal tersebut tidak dapat membedakan antara siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah. Sama halnya seperti pada kriteria kurang, soal-soal kriteria jelek tersebut berada pada tingkat kesukaran yang mudah, sehingga kurang

mampu membedakan antara siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah. Untuk soal dengan kriteria jelek, perlu direvisi total apabila masih ingin digunakan dalam kegiatan evaluasi. Apabila tidak direvisi total, maka sebaiknya soal-soal dengan kriteria jelek tersebut disisihkan.

Berdasarkan analisis kualitas butir soal mengenai validitas isi, nilai reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda terhadap setiap butir soal, diperoleh soal-soal yang memenuhi kriteria sebagai butir soal yang baik yang digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sebanyak 18 butir soal. Data kualitas soal tes piktorial yang memenuhi kriteria sebagai alat evaluasi disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kualitas Soal Tes Piktorial yang Memenuhi Kriteria Sebagai Alat Evaluasi

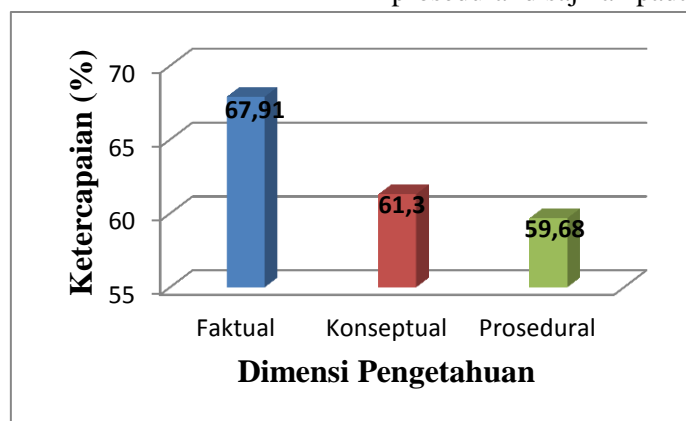
No. Butir soal	Dimensi Pengetahuan	Validitas	Tingkat Kesukaran (F)	Kriteria	Daya Pembeda (D)	Kriteria
3	Faktual	Valid	0,34	Sedang	0,41	Sangat baik
4	Faktual	Valid	0,74	Mudah	0,35	Cukup
5	Prosedural	Valid	0,69	Sedang	0,41	Sangat baik
6	Prosedural	Valid	0,36	Sedang	0,30	Cukup
7	Konseptual	Valid	0,88	Mudah	0,24	Kurang
8	Prosedural	Valid	0,68	Sedang	0,22	Kurang
9	Konseptual	Valid	0,89	Mudah	0,22	Kurang
10	Konseptual	Valid	0,86	Mudah	0,27	Kurang
11	Prosedural	Valid	0,66	Sedang	0,57	Sangat baik
12	Konseptual	Valid	0,58	Sedang	0,46	Sangat baik
13	Konseptual	Valid	0,57	Sedang	0,38	Cukup
14	Prosedural	Valid	0,81	Mudah	0,22	Kurang
15	Konseptual	Valid	0,45	Sedang	0,35	Cukup
16	Konseptual	Valid	0,20	Sulit	0,24	Kurang
17	Konseptual	Valid	0,78	Mudah	0,22	Kurang
18	Konseptual	Valid	0,27	Sulit	0,32	Cukup
20	Konseptual	Valid	0,46	Sedang	0,43	Sangat baik
21	Prosedural	Valid	0,38	Sedang	0,32	Cukup

Butir soal-butir soal tersebut secara keseluruhan telah memenuhi kriteria sebagai alat evaluasi berdasarkan validitas isi, nilai reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hal ini menunjukkan bahwa 18 butir soal yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Sementara itu, butir soal yang tidak memenuhi salah satu kriteria soal yang baik yaitu memiliki nilai daya pembeda yang sangat kecil (jelek) adalah butir soal nomor 1,

2, dan 19, sehingga soal-soal tersebut harus direvisi total atau disisihkan.

### **Ketercapaian Butir Soal Berdimensi Pengetahuan Faktual, Konseptual, dan Prosedural**

Berdasarkan hasil pengolahan data pada uji coba, diperoleh data ketercapaian untuk setiap butir soal berdimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Perhitungan ketercapaian butir soal dilakukan dengan cara menentukan persentase jawaban benar untuk setiap butir soal. Data ketercapaian setiap butir soal berdimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ketercapaian dimensi pengetahuan

Anderson & Krathwohl (2010, hlm. 68) menyatakan bahwa pengetahuan faktual sebagian besar memiliki tingkat abstraksi yang relatif rendah. Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 2, ketercapaian dimensi pengetahuan faktual sebesar 67,91%. Persentase ketercapaian butir soal tidak lepas dari beberapa faktor berikut, antara lain karakteristik soal dan indikator soal. Karakteristik soal ini erat kaitannya dengan proses pembelajaran di kelas. Pada soal dimensi pengetahuan faktual, karakteristik soal atau informasi yang ditanyakan dalam soal yang dikembangkan memiliki tingkat pemahaman yang mirip dengan informasi dalam proses pembelajaran. Selain itu, indikator soal yang berhubungan dengan tingkat kesukaran butir soal juga ikut mempengaruhi ketercapaian butir soal yang

dikembangkan. Persentase ketercapaian butir soal pengetahuan faktual pada gambar 2 tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mampu menjawab soal pengetahuan faktual dengan benar. Hal ini dapat diartikan bahwa soal-soal pengetahuan faktual yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang relatif rendah karena keabstrakan soal yang relatif rendah sesuai dengan pernyataan Anderson, sehingga tidak memerlukan pemikiran yang terlalu mendalam.

Anderson & Krathwohl (2010, hlm. 72) juga menyatakan bahwa pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan tentang klasifikasi dan memiliki karakteristik lebih abstrak daripada pengetahuan tentang terminologi dan fakta-fakta yang spesifik dari pengetahuan faktual. Berdasarkan data yang



disajikan pada Gambar 2, ketercapaian dimensi pengetahuan faktual sebesar 61,3 %. Pada soal dimensi pengetahuan konseptual, karakteristik soal atau informasi yang ditanyakan dalam soal yang dikembangkan memiliki tingkat pemahaman yang tidak terlalu sama dengan informasi dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, biasanya siswa lebih cenderung diberikan informasi dan pengalaman mengenai bagaimana caranya menyelesaikan soal pengetahuan konseptual berupa algoritma daripada pengetahuan mengenai konsep non algoritma. Selain itu, indikator soal yang berhubungan dengan tingkat kesukaran butir soal juga ikut mempengaruhi ketercapaian butir soal yang dikembangkan. Persentasi ketercapaian butir soal pengetahuan konseptual pada Gambar 2 mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mampu menjawab soal pengetahuan konseptual dengan benar. Hanya saja, tidak sebanyak siswa yang mampu menjawab soal-soal pengetahuan faktual. Selain faktor yang telah disebutkan sebelumnya, hal ini dapat disebabkan pula karena soal-soal pengetahuan konseptual yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang relatif lebih sulit dari soal pengetahuan faktual karena keabstrakan soal yang relatif lebih tinggi sesuai dengan pernyataan Anderson, sehingga memerlukan pemikiran yang lebih mendalam.

Anderson & Krathwohl (2010, hlm. 77-78) menyatakan bahwa pengetahuan prosedural berkaitan dengan pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu. Pengetahuan prosedural mencakup pengetahuan tentang

keterampilan kerja, teknik, dan metode. Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 2, ketercapaian dimensi pengetahuan faktual sebesar 59,68 %. Pada soal dimensi pengetahuan prosedural, karakteristik soal atau informasi yang ditanyakan dalam soal yang dikembangkan memiliki tingkat pemahaman yang tidak terlalu sama dengan informasi dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, siswa jarang diberikan informasi atau fasilitas untuk mempelajari pengetahuan-pengetahuan mengenai proses yang berhubungan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Selain itu, indikator soal yang berhubungan dengan tingkat kesukaran butir soal juga ikut mempengaruhi ketercapaian butir soal yang dikembangkan. Persentasi ketercapaian butir soal pengetahuan prosedural pada Gambar 2 mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa dapat menjawab soal pengetahuan prosedural dengan benar. Hanya saja, tidak sebanyak siswa yang mampu menjawab soal-soal pengetahuan faktual dan konseptual. Selain faktor yang telah disebutkan sebelumnya, hal ini dapat disebabkan pula karena soal-soal pengetahuan prosedural yang dikembangkan memiliki tingkat pengetahuan mengenai suatu proses yang lebih luas sehingga memerlukan pemikiran yang jauh lebih mendalam.

#### **Tanggapan Siswa**

Angket tanggapan siswa terhadap butir soal piktorial ini diberikan kepada seluruh subjek penelitian pada uji coba, sebanyak 74 orang. Hasil perhitungan angket tanggapan siswa terhadap butir soal piktorial disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Angket Tanggapan Siswa Terhadap Butir Soal Piktorial

No.	Pertanyaan	Tanggapan
1.	Apakah Anda menyukai pelajaran kimia?	Sebagian kecil siswa menyukai mata pelajaran kimia (43 %)
2.	Apakah materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan tergolong materi yang sulit untuk	Sebagian kecil siswa menyatakan bahwa materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan merupakan materi yang sulit untuk

No.	Pertanyaan	Tanggapan
	dipahami/dipelajari?	dipahami / dipelajari (39 %)
3.	Apakah sebelumnya Anda pernah mengerjakan soal piktorial?	Sebagian kecil siswa pernah mengerjakan soal piktorial (28 %)
4.	Apakah sebelumnya Anda pernah mengerjakan soal piktorial pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan?	Sebagian kecil siswa pernah mengerjakan soal piktorial pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (8,1 %)
5.	Apakah Anda lebih menyukai mengerjakan soal kimia dengan adanya gambar dibandingkan dengan soal bentuk narasi?	Sebagian besar siswa menyukai mengerjakan soal kimia dengan adanya gambar dibandingkan dengan soal bentuk narasi (73%)
6.	Apakah dengan adanya gambar membuat Anda lebih mudah memahami permasalahan dalam soal yang diberikan?	Sebagian besar siswa menyatakan bahwa dengan adanya gambar membuat mereka lebih mudah memahami permasalahan dalam soal yang diberikan (82%)
7.	Apakah soal piktorial dapat menggali pemahaman Anda terhadap materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan?	Sebagian besar siswa menyatakan bahwa soal piktorial dapat menggali pemahaman mereka terhadap materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (86 %)
8.	Apakah Anda lebih termotivasi dalam mengerjakan soal kimia jika soal disajikan dalam bentuk gambar?	Sebagian besar siswa lebih termotivasi dalam mengerjakan soal kimia jika soal disajikan dalam bentuk gambar (70 %)
9.	Apakah gambar yang disajikan dalam soal dapat terlihat jelas dan dapat dipahami?	Sebagian besar siswa menyatakan bahwa gambar yang disajikan dalam soal dapat terlihat jelas dan dapat dipahami (92 %)
10.	Apakah waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal piktorial tersebut cukup?	Sebagian besar siswa menyatakan bahwa waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal piktorial tersebut cukup (73 %)

Berdasarkan hasil analisis terhadap angket tanggapan siswa terhadap tes piktorial, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa tidak menyukai pelajaran kimia. Namun begitu, sebagian kecil siswa menyatakan bahwa materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan merupakan materi yang sulit untuk dipahami/dipelajari. Hal ini kemungkinan disebabkan karena proses pembelajaran yang dilakukan pada materi tersebut menarik, sehingga kebanyakan siswa tidak merasa kesulitan memahami materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Hanya sebagian kecil dari mereka yang pernah mengerjakan soal

piktorial pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan, yakni 8,1 %. Hal ini mengindikasikan bahwa soal piktorial belum pernah diberikan pada saat pembelajaran di kelas.

Kemungkinan siswa yang pernah mengerjakan soal piktorial pada materi tersebut, mereka mendapatkannya di tempat bimbingan belajar maupun sumber lain. Selain itu, sebagian besar siswa menyukai mengerjakan soal kimia dengan adanya gambar dibandingkan dengan soal bentuk narasi (73%). Hal ini dikarenakan soal bergambar lebih menarik dan tidak jenuh saat

mengerjakannya. Selain itu, sebanyak 82 % menyatakan bahwa dengan adanya gambar membuat mereka lebih mudah memahami permasalahan dalam soal yang diberikan, serta sebanyak 86 % menyatakan bahwa soal piktorial dapat menggali pemahaman mereka terhadap materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Hal ini dikarenakan dengan adanya gambar dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan atau berimajinasi mengenai konsep yang berkaitan dengan soal tersebut. Namun demikian, ada beberapa persen siswa yang lebih sulit memahami permasalahan dan menggali pemahaman dalam soal yang diberikan. Hal ini dikarenakan siswa tidak terbiasa mendapatkan penjelasan dengan menggunakan media gambar. Beberapa dari mereka menyatakan bahwa dalam pembelajaran lebih banyak latihan soal-soal hitungan daripada konsep mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh selama penelitian mengenai pengembangan butir soal pilihan berganda piktorial untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural siswa SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, dapat diperoleh beberapa simpulan, yaitu berdasarkan validitas isi, dari 29 butir soal yang dikembangkan diperoleh butir soal yang memenuhi kriteria validitas isi yakni sebanyak 21 butir soal. Berdasarkan uji validitas isi dengan CVR, diperoleh 21 butir soal yang memenuhi kriteria validitas isi. Berdasarkan reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, butir soal yang dikembangkan memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,721 yang masuk kriteria bagus, sebagian besar soal memiliki tingkat kesukaran yang masuk kriteria sedang, dan sebagian besar soal memiliki daya pembeda yang masuk kriteria cukup. Butir soal yang dikembangkan mampu digunakan untuk mengukur penguasaan pengetahuan faktual,

pengetahuan konseptual, dan pengetahuan prosedural dengan kemampuan yang berbeda-beda. Hal ini bergantung pada tingkat abstraksi dan tingkat kesukaran masing-masing butir soal. Berdasarkan hasil angket tanggapan siswa terhadap butir soal piktorial, diperoleh hasil bahwa sebagian besar siswa lebih tertarik mengerjakan soal kimia bergambar dibandingkan dengan soal kimia bentuk narasi. Selain itu, sebagian besar siswa menyatakan bahwa dengan adanya gambar, dapat membuat mereka lebih mudah dalam memahami permasalahan dalam soal yang diberikan.

Setelah melakukan penelitian ini, peneliti menyampaikan beberapa saran, yaitu bagi guru, sebaiknya menggunakan instrumen tes piktorial yang telah dikembangkan sebagai alat evaluasi alternatif hasil belajar siswa, khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, karena dengan adanya gambar dapat membuat siswa lebih mudah dalam memahami permasalahan dalam soal yang diberikan. Bagi peneliti berikutnya, sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap butir soal piktorial yang telah dikembangkan peneliti, sehingga diperoleh butir soal piktorial yang lebih baik. Selain itu, pengembangan butir soal piktorial pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada dimensi pengetahuan faktual, prosedural, serta metakognitif masih perlu dilakukan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adams, W., K., & Wieman, C., E. (2010). Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert-Like Thinking. *International Journal of Science Education*, 10 (000001), 1-24.
- Anderson, L. W., & Krathwohl (Penerjemah: Prihantoro, A.). (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Bhatnagar, R., Kim, J., & Many, J., E. (2014). Candidate Surveys on Program Evaluation: Examining Instrument Reliability, Validity and Program Effectiveness. *American Journal of Educational Research*, 2(8), 683-690.
- Cronbach, L., J. (1951). Coefficient Alpha And The Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Danili, E dan Reid, N. (2006). Cognitive Factors That Can Potentially Affect Pupils' Test Performance. *Chemistry Education Research and Practice*. 2006, 7 (2), 64-83.
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Fitriani, F. (2015). *Pengembangan Tes Bentuk Melengkapi Berganda Piktorial untuk Mengukur Penguasaan Pengetahuan Faktual, Konseptual, dan Prosedural Siswa SMA pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Halakova, Z., dan Proksa, M. (2007). Two Kinds of Conceptual Problems in Chemistry Teaching. *Journal of Chemical Education*, 84(1), 172-174.
- Jong, T., dan Ferguson-Hessler. (1996). Types and Qualities of Knowledge. *Educational Psychologist*, 31 (2), hlm. 105-113.
- Kemendikbud. (2013). *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lawshe, C., H. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- Mesyari, J., P. (2015). *Pengembangan Tes Pilihan Ganda Piktorial untuk Mengukur Pengetahuan Faktual, Konseptual, dan Prosedural Siswa SMA pada Materi Sistem Koloid*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Octafiani, F. (2009). *Pengaruh Gambar dalam Pokok Uji Pilihan Ganda Terhadap Taraf Kemudahan dan Daya Pembeda Soal pada Bahan Kajian Sistem dan Sifat Koloid*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Rachmaniah, A. (2014). *Pengembangan Tes Piktorial untuk Mengukur Penguasaan Pengetahuan Konseptual Siswa SMA pada Materi Konsep Mol*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sirhan, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Turkish Science Education*, 4 (2), hlm. 2-20.
- Sugiarty, A. (2014). *Pengembangan Tes Piktorial untuk Mengukur Pengetahuan Faktual, Konseptual, dan Prosedural Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Administratif Dilengkapi dengan Metode R&D*. Bandung: Alfabeta.