

# **Analisis Dimensi Pengetahuan dan Jenjang Kognitif Soal Kimia *Cambridge International Examination (CIE)* Serta Relevansinya Terhadap Soal UN di Indonesia**

Nahadi  
Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA UPI

## **Abstract**

This study aims to determine the composition and level of cognitive dimensions of knowledge about the chemistry of Cambridge International Examination (CIE) and its relevance to the national exam in Indonesia. Level of education used in this study were junior level and the material sampled on the topic of acids and bases in the SMP. The method used in this research is descriptive method. The sample in this study is the chemical issues tested in the Cambridge International Examination (CIE) level International General Certificate of Secondary Education (IGCSE) 2007-2011 on the subject of acid-base by 20 multiple-choice items. The results showed that the composition of the cognitive dimension of these problems range from understanding (C2), implementation (C3), analysis (C4), with percentages, respectively for 30%, 25% and 45%. Based on the knowledge dimension, the items were analyzed consists of conceptual and procedural knowledge, with percentages, respectively for 80% and 20%. The analysis by grouping items into a set of questions and the cognitive and knowledge dimension suggests that the questions that contain analysis cognitive dimension which includes conceptual knowledge has the most percentage. UN questions has relevance level about 50% of than CIE IGCSE level's which consists levels of understanding (C2), implementation (C3), analysis (C4), and evaluation (C5) with successive percentage by 20%, 40%, 10% and 30%. While the dimensions of knowledge consists of conceptual and procedural knowledge with respective percentages of 50%.

*Keywords: Knowledge Dimensions, Level of cognitive, Cambridge intern exam, chemistry*

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dimensi pengetahuan dan jenjang kognitif soal kimia Cambridge International Examination (CIE) serta relevansinya terhadap soal ujian nasional di Indonesia. Level pendidikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tingkat SMP dan materi yang diambil sebagai sampel mengenai topik asam dan basa di SMP. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Sampel pada penelitian ini adalah soal-soal kimia yang diujikan dalam *Cambridge International Examination (CIE) level International General Certificate of Secondary Education (IGCSE)* tahun 2007-2011 pada pokok bahasan asam basa sebanyak 20 butir soal pilihan berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi dimensi kognitif pada soal-soal tersebut bervariasi mulai dari pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), dengan persentase berturut-turut sebesar 30%; 25%; dan 45%. Berdasarkan dimensi pengetahuan, soal-soal yang dianalisis terdiri dari pengetahuan konseptual dan prosedural, dengan persentase berturut-turut sebesar 80% dan 20%. Analisis dengan mengelompokkan butir soal ke dalam himpunan dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan menunjukkan bahwa soal-soal yang mengandung dimensi kognitif analisis yang memuat dimensi pengetahuan yang bersifat konseptual memiliki persentase paling banyak. Soal-soal yang terdapat dalam CIE level IGCSE memiliki tingkat korelevanan sebesar 50% terhadap soal UN yang terdiri dari jenjang pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), dan evaluasi (C5) dengan persentase

berturut-turut sebesar 20%; 40%; 10%; dan 30%. Sementara dimensi pengetahuan terdiri dari pengetahuan konseptual dan prosedural dengan persentase masing-masing sebesar 50%.

**Kata Kunci:** Dimensi pengetahuan, jenjang kognitif, Cambridge intern. Exam, kimia

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki fungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan pada hakekatnya juga bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Melalui pelaksanaan pendidikan, peserta didik diharapkan mampu bersaing dengan negara-negara lain sehingga dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas (Depdiknas, 2005).

Dalam menghadapi era globalisasi, dunia pendidikan menyediakan berbagai even nasional maupun internasional, seperti olimpiade, PISA, dan TIMSS. Hal ini bertujuan agar dapat merangsang dan mengembangkan kemampuan berpikir siswa demi untuk mempersiapkan siswa menuju jenjang pendidikan selanjutnya ataupun untuk mempersiapkan siswa yang memiliki kompetensi unggul sehingga dapat mensejajarkan diri dengan negara-negara maju (Brookhart, 2010). Dalam laporan tahunan *Education For All Global Monitoring Report* tahun 2012 yang dikeluarkan oleh UNESCO, pendidikan Indonesia berada di peringkat 64 untuk pendidikan di seluruh dunia dari 120 negara. Sementara itu, laporan *Liga Global Tabel* yang diterbitkan oleh *Firma Pendidikan Pearson* (dalam BBC) menyatakan bahwa sistem pendidikan Indonesia menempati peringkat terendah bersama Meksiko dan Brasil dari 68 negara. Survei ini didasari oleh hasil ujian internasional dan uji UN semenjak tahun 2006 sampai 2012 (Facione, 2015). Ujian internasional juga dapat berupa olimpiade-olimpiade internasional yang diselenggarakan, salah satunya *International Chemistry Olympiad (IChO)* yang diadakan setiap tahun. Di Indonesia, siswa yang dapat mengikuti olimpiade adalah siswa yang telah lulus dalam Olimpiade Nasional. Soal-soal dalam IChO memerlukan imajinasi berbasis pengetahuan kimia (Dempster, 2002).

Salah satu lembaga yang mempunyai kurikulum guna mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif, penyelidikan (*inquiry*), serta pemecahan masalah, dan mempersiapkan siswa menuju jenjang pendidikan selanjutnya adalah *Cambridge International Examination (CIE)*, sebuah penyedia kualifikasi internasional yang diakui di seluruh dunia. Salah satu levelnya yaitu, *International General Certificate of Secondary Education (IGCSE)* yang diperuntukkan bagi siswa berusia 14-16 tahun. Sertifikat yang diberikan dapat membantu siswa yang ingin berencana melanjutkan pendidikan diluar negeri, atau hanya sekedar untuk mengetahui kemampuannya dalam bidang akademik pada skala internasional (Karamustafaoglu dkk. 2003). Dalam kurikulum Cambridge, kemampuan yang dimiliki siswa harus lebih spesifik dan pemahamannya harus lebih komprehensif. Salah satu konsep yang banyak diungkap dalam konteks CIE IGCSE adalah konsep asam basa. Konsep ini diungkap sejak jenjang SMP, oleh karena dibutuhkan untuk mengkaitkan konsep pada materi kimia selanjutnya, seperti hidrolisis garam, larutan penyangga, dan Ksp. Sementara itu, instrumen pengukuran yang digunakan dalam konteks CIE IGCSE juga belum banyak terungkap baik dari sisi domain pengetahuannya maupun dari sisi jenjang kognitifnya (Lan, dkk. 2010). Model Taksonomi Bloom merupakan satu model taksonomi tujuan pembelajaran yang digunakan sebagai acuan pengembangan

kurikulum dalam sistem pendidikan, khususnya di Indonesia. Model taksonomi Bloom memandang tujuan pembelajaran dari dua dimensi, yaitu dimensi proses kognitif (*cognitive process*) dan dimensi pengetahuan (*types of knowledge*). Taksonomi Bloom dua dimensi ini dapat digunakan guru untuk menentukan hasil belajar yang diinginkan, menentukan proses pembelajaran yang akan dilakukan, dan menentukan alat evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan (Anderson, 2010).

Berangkat dari latar belakang tersebut, maka penelitian ini berusaha mengungkap berbagai jenjang kognitif dan domain pengetahuan dari butir soal kimia asam basa. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan soal standar ataupun pembuatan soal untuk kepentingan kompetisi internasional agar siswa memiliki gambaran tentang soal-soal yang akan diujikan.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Menurut Arikunto (2006), penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan keadaan atas status fenomena-fenomena yang ditemukan, dideskripsikan apa adanya, tidak dimodifikasi atau tidak diberi perlakuan. Metode ini didasarkan pada permasalahan yang dihadapi dan berdasarkan subjek penelitian yang akan dianalisis. Metode ini dilakukan dengan menempuh langkah-langkah pengumpulan, klasifikasi, analisis atau pengolahan data, serta membuat kesimpulan atau temuan penelitian. Dengan demikian, metode ini diharapkan akan mempermudah penulis dalam menuliskan hasil-hasil temuan penelitian. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal kimia yang diujikan pada *Cambridge International Examination (CIE) level International General Certificate of Secondary Education (IGCSE)* tahun 2007-2011 pada pokok bahasan asam basa sebanyak 20 butir soal pilihan berganda.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Komposisi Dimensi Kognitif pada Soal Kimia Asam Basa dalam CIE level IGCSE tahun 2007-2011

Dari hasil penelusuran terhadap populasi butir soal yang ada, telah diperoleh hasil sebanyak 20 butir soal mengenai asam basa yang terkumpul untuk tahun 2007 sampai 2011. Soal-soal yang diperoleh dari *Cambridge International Examination (CIE) level International General Certificate of Secondary Education (IGCSE)* yang berbentuk pilihan ganda tersebut, kemudian dianalisis. Dari hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa komposisi dimensi kognitif mencakup jenjang pemahaman ( $C_2$ ), penerapan ( $C_3$ ), dan analisis ( $C_4$ ), dengan persentase berturut-turut sebesar 30%, 25%, dan 45%. Kategori-kategori pada taksonomi Bloom disusun menjadi sebuah hierarki kumulatif, yang berarti penguasaan kategori yang lebih kompleks mensyaratkan penguasaan semua kategori di bawahnya yang kurang kompleks. Kategori ini dibedakan menjadi dua tingkatan kemampuan berpikir, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat rendah meliputi jenjang ingatan, pemahaman, dan penerapan, sementara kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi jenjang analisis, evaluasi, dan kreatifitas (OECD, 2014).

Pada soal larutan asam basa yang dianalisis, jenjang analisis memiliki persentase terbesar dibandingkan jenjang pemahaman dan penerapan. Hal ini dikarenakan, kurikulum *Cambridge* merupakan kurikulum yang pada dasarnya mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif, penyelidikan (*inquiry*), serta pemecahan masalah, dan

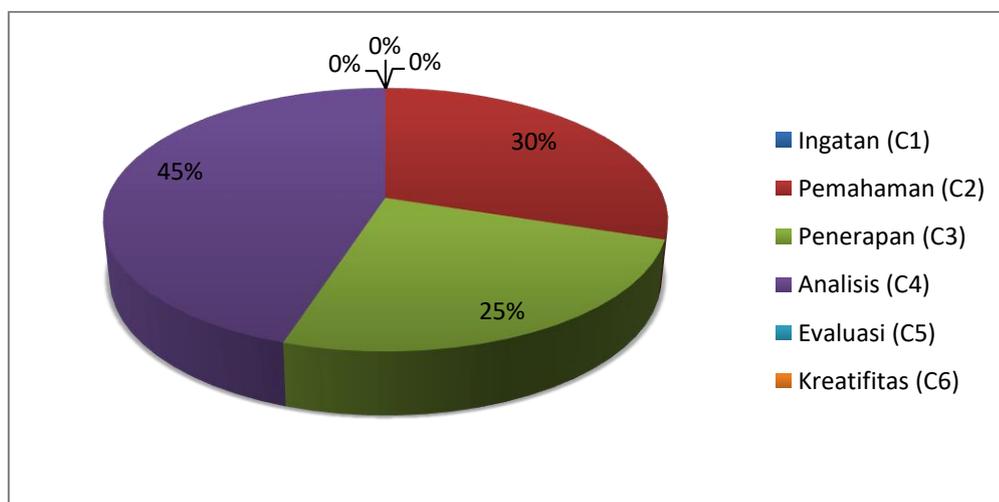
mempersiapkan siswa menuju jenjang pendidikan selanjutnya (*University of Cambridge, 2009*).

Berdasarkan analisis butir soal yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil persentase dimensi kognitif soal CIE level IGCSE yang disajikan dalam tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Persentase Dimensi Kognitif Soal-Soal Asam Basa pada CIE level IGCSE**

Dimensi Kognitif	Jumlah	Persentase
Ingatan (C1)	0	0%
Pemahaman (C2)	6	30%
Penerapan (C3)	5	25%
Analisis (C4)	9	45%
Evaluasi (C5)	0	0%
Kreatifitas (C6)	0	0%

Berdasarkan data tersebut, maka dapat digambarkan dalam bentuk diagram sebagaimana gambar 1 di bawah ini;



**Gambar 1. Diagram Komposisi Dimensi Kognitif Soal Asam Basa pada CIE level IGCSE**

Berdasarkan gambar 1 di atas, tampak bahwa proses kognitif terbanyak berada pada level analisis. Hal ini menunjukkan bahwa soal CIE level IGCSE banyak mengukur kemampuan siswa dalam melakukan analisis. Artinya siswa lebih banyak dituntut pada jenjang kemampuan yang sudah cukup tinggi untuk ukuran siswa SMP. Anderson (2010) menyatakan bahwa, analisis meliputi kemampuan berpikir untuk memecahkan suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut dihubungkan satu dengan yang lain atau bagian tersebut dengan keseluruhannya. Hal ini dapat berupa kemampuan untuk memahami dan menguraikan bagaimana proses terjadinya sesuatu, cara bekerjanya sesuatu, juga sistematikanya (Stufflebeam, 1971). Jenjang kemampuan ini menuntut siswa untuk dapat menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen-komponen penyusunnya. Ada tiga macam proses kognitif yang tercakup dalam menganalisis, yaitu: membedakan (*differentiating*), mengorganisir (*organizing*) dan menentukan pesan tersirat (*attributing*). Pada soal yang dianalisis, terdapat kategori membedakan dan mengorganisir. Membedakan (*differentiating*)

merupakan kegiatan berpikir membedakan bagian-bagian yang menyusun suatu struktur berdasarkan relevansi, fungsi, dan penting tidaknya. Membedakan menuntut adanya kemampuan untuk menentukan mana yang relevan/ esensial dari suatu perbedaan terkait dengan struktur yang lebih besar. Contohnya pada soal no. 8 tahun 2008, tentang membedakan larutan asam dan basa berdasarkan perubahan pada kertas lakmus pada suatu campuran tertentu. Mengorganisir (*organizing*) adalah mengidentifikasi unsur-unsur suatu keadaan dan mengenali bagaimana unsur-unsur tersebut terkait satu sama lain untuk membentuk suatu struktur yang padu. Mengorganisir memungkinkan siswa membangun hubungan yang sistematis dan koheren dari potongan-potongan informasi yang diberikan. Hal pertama yang harus dilakukan oleh siswa adalah mengidentifikasi unsur yang paling penting dan relevan dengan permasalahan, kemudian melanjutkan dengan membangun hubungan yang sesuai dari informasi yang telah diberikan. Contohnya pada soal no. 7 tahun 2007, tentang mengorganisir larutan asam berdasarkan reaksi dengan logam, garam, dan perubahan pada kertas lakmus dan pada soal no. 9 tahun 2009 tentang mengidentifikasi senyawa oksida basa dengan menggunakan kertas lakmus.

Jenjang selanjutnya yang memiliki persentase kedua paling besar, yaitu jenjang pemahaman. Pemahaman (*understand*) berkaitan dengan membangun sebuah makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengkaitkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa (Firman, 2000). Jenjang memahami ini bertujuan untuk mengkonstruksi makna dari pesan pembelajaran, termasuk komunikasi lisan, tertulis, maupun grafis. Jenjang pemahaman mencakup tujuh proses kognitif, yaitu: menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), meringkas (*summarizing*), menarik inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*). Pada soal asam basa yang dianalisis, proses kognitif yang ditemukan dalam jenjang pemahaman, yaitu menafsirkan dan mengklasifikasikan. Menafsirkan merupakan mengubah dari satu bentuk informasi ke bentuk informasi yang lainnya, misalnya dari kata-kata ke grafik atau gambar, atau sebaliknya, dari kata-kata ke angka, atau sebaliknya. Contohnya pada soal no.12 tahun 2009, tentang menentukan sifat larutan berdasarkan nilai pH yang telah ditunjukkan oleh sebuah diagram. Mengklasifikasikan merupakan kegiatan berpikir mengenali bahwa sesuatu (benda atau fenomena) masuk dalam kategori tertentu. Termasuk dalam kemampuan mengklasifikasikan adalah mengenali ciri-ciri yang dimiliki suatu benda atau fenomena. Mengklasifikasikan berawal dari suatu contoh atau informasi yang spesifik kemudian ditemukan konsep dan prinsip pada umumnya. Contohnya pada soal no. 5 tahun 2008, tentang mengklasifikasikan oksida asam dan basa berdasarkan pH larutan.

Jenjang yang memiliki persentase terkecil yaitu, jenjang penerapan. Menerapkan (*apply*) menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Jenjang ini mencakup dua macam proses kognitif: menjalankan (*executing*), dan mengimplementasikan (*implementing*). Menjalankan prosedur merupakan proses kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah dan melaksanakan percobaan di mana siswa sudah mengetahui informasi tersebut dan mampu menetapkan dengan pasti prosedur apa saja yang harus dilakukan. Contohnya pada soal no.1 tahun 2007, tentang menentukan perubahan warna yang terjadi pada larutan yang ditambahkan indikator sesuai dengan informasi/ data yang sudah diberikan. Mengimplementasikan adalah memilih dan menggunakan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan tugas yang baru. Karena diperlukan kemampuan memilih, siswa dituntut untuk memiliki pemahaman tentang permasalahan yang akan dipecahkannya dan juga prosedur-prosedur yang mungkin digunakan (Lan, dkk. 2010). Apabila prosedur yang

tersedia ternyata tidak benar, siswa dituntut untuk bisa memodifikasinya sesuai keadaan yang dihadapi. Contohnya pada soal no. 4 dan 6 tahun 2008, tentang menentukan pH larutan yang direaksikan dengan basa dan menentukan pH larutan garam dalam keadaan asam.

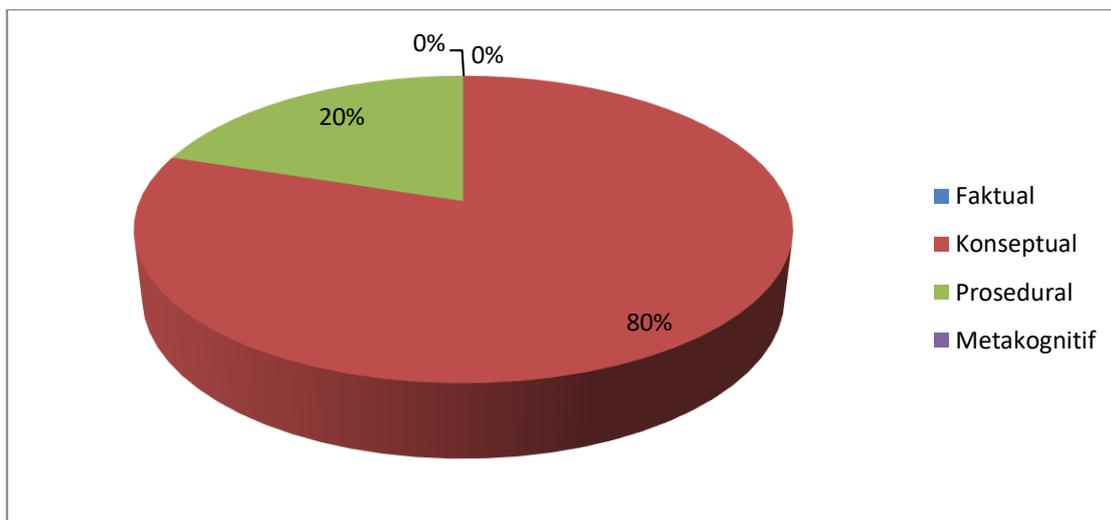
**b. Komposisi Dimensi Pengetahuan pada Soal Asam Basa dalam CIE level IGCSE tahun 2007-2011**

Kajian yang dilakukan setelah proses kognitif adalah analisis terhadap domain pengetahuan pada soal asam basa dalam CIE level IGCSE. Sebanyak 20 butir soal berbentuk pilihan berganda terkumpul dari tahun 2007 sampai 2011 mengenai pokok bahasan asam basa. Dari hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa komposisi dimensi pengetahuan yang ada hanya mencakup pengetahuan yang bersifat konseptual dan prosedural dengan persentase berturut-turut sebesar 80% dan 20%. Dimensi pengetahuan prosedural mempunyai frekuensi yang lebih sedikit dibandingkan dengan dimensi pengetahuan konseptual. Persentase masing-masing dimensi pengetahuan dari 20 butir soal dituangkan dalam Tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Persentase Dimensi Pengetahuan Soal-Soal Asam Basa pada CIE level IGCSE**

Dimensi Pengetahuan	Jumlah	Persentase
Faktual	0	0%
Konseptual	16	80%
Prosedural	4	20%
Metakognitif	0	0%

Berdasarkan tabel 2 tersebut, selanjutnya komposisi dimensi pengetahuan dapat digambarkan sebagaimana gambar 2 berikut ini:



**Gambar 2. Diagram Komposisi Dimensi Pengetahuan Soal Asam Basa CIE level IGCSE**

Berdasarkan gambar 2, tampak bahwa pengetahuan konseptual lebih banyak terdapat pada soal CIE level IGCSE, Hal ini menunjukkan bahwa soal yang dikaji lebih mengutamakan pengetahuan yang bersifat konsep daripada yang lain. Pengetahuan konseptual mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan antara dua atau lebih kategori pengetahuan yang lebih kompleks dan tertata. Pengetahuan konseptual

juga meliputi skema, model, mental, teori yang mempresentasikan pengetahuan manusia tentang bagaimana suatu materi kajian ditata dan distrukturkan, bagaimana bagian-bagian informasi saling berkaitan secara sistematis, dan bagaimana bagian-bagian ini berfungsi bersama. Dalam pokok bahasan asam basa, siswa dituntut untuk memahami konsep sifat-sifat larutan asam basa berdasarkan reaksinya dan perubahan warna pada kertas lakmus, juga konsep mengenai pengklasifikasian oksida asam dan oksida basa berdasarkan karakter logam dan non logam. Hal ini disesuaikan dengan muatan inti pada kurikulum Cambridge: yang menyatakan bahwa; 1) “describe the characteristic properties of acids as reactions with metals, bases, carbonates and effect on litmus” 2) “describe the characteristic properties of bases as reactions with acids and with ammonium salts and effect on litmus”, dan 3) “classify oxides as either acidic or basic, related to metallic and non-metallic character”.

Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang langkah-langkah atau tahapan-tahapan untuk melakukan sesuatu atau urutan langkah yang harus diikuti pada saat mengerjakan sesuatu, sehingga pengetahuan prosedural ini sering disebut sebagai *knowing how* atau mengetahui cara melakukan sesuatu perbuatan, pekerjaan dan tugas. Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang keterampilan, algoritma, teknik, metode, yang semuanya disebut dengan prosedur (Lan, dkk. 2010). Dalam soal yang dianalisis, prosedur lebih banyak dilakukan terhadap konsep daripada terhadap rumus, seperti menentukan perubahan warna yang terjadi pada larutan yang ditambahkan indikator dan menentukan pH larutan garam dalam keadaan asam maupun basa.

### c. Komposisi terbanyak pada Soal Asam Basa dalam CIE level IGCSE tahun 2007-2011 berdasarkan himpunan Dimensi Kognitif dan Dimensi Pengetahuan

Kajian berikutnya adalah analisis terhadap butir soal berdasarkan dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan secara keseluruhan. Hasil kajian menunjukkan bahwa komposisi terbanyak soal berada pada dimensi kognitif jenjang analisis dan jenis pengetahuan yang bersifat konseptual. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka diperoleh hasil rincian analisis dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan yang disajikan dalam Tabel 3 berikut ini:

**Tabel 3. Analisis Dimensi Kognitif dan Dimensi Pengetahuan Soal Asam Basa CIE IGCSE**

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Kognitif						Total
	Ingatan	Pemahaman	Aplikasi	Analisis	Evaluasi	Kreatifitas	
Faktual							-
Konseptual		6	3	7			16
Prosedural			2	2			4
Metakognitif							-
Total	-	6	5	9	-	-	20

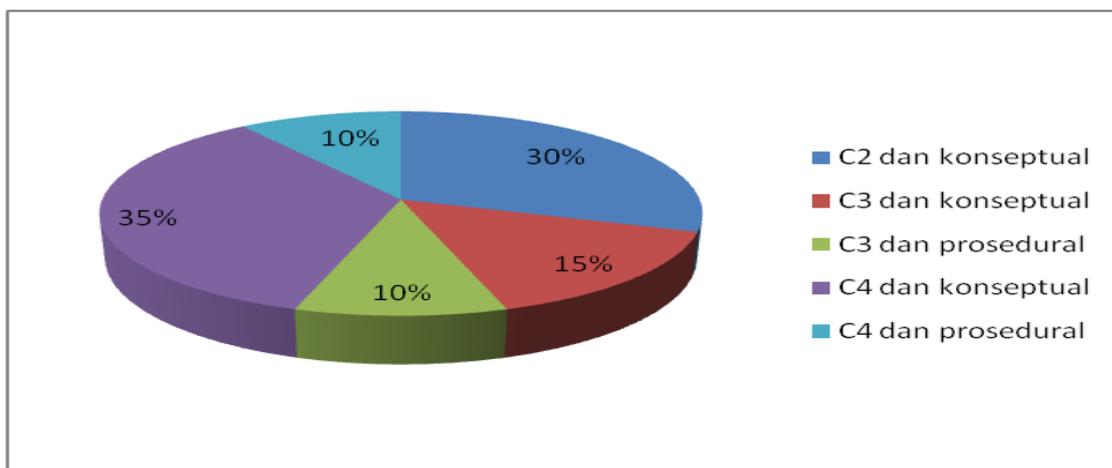
Berdasarkan rincian analisis dimensi kognitif dan pengetahuan pada Tabel 3, maka ditemukan bahwa pada soal-soal kimia pokok bahasan larutan asam basa CIE level IGCSE, butir soal dengan dimensi kognitif analisis dan memiliki dimensi pengetahuan konseptual memiliki frekuensi terbanyak. Hasil rincian tersebut dimuat dalam Tabel 4 sebagai berikut:

**Tabel 4. Gabungan Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal Asam Basa CIE level IGCSE**

Dimensi Kognitif dan Pengetahuan	Jumlah	Persentase
C2 dan konseptual	6	30%

C3 dan konseptual	3	15%
C3 dan prosedural	2	10%
C4 dan konseptual	7	35%
C4 dan prosedural	2	10%

Berdasarkan tabel 4 tersebut di atas, maka dapat digambarkan diagram komposisi gabungan dimensi kognitif dan pengetahuan soal asam basa CIE IGCSE sebagaimana pada gambar 3 berikut;



**Gambar 3. Diagram Komposisi Gabungan Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal-Soal Asam Basa pada CIE level IGCSE**

Dari gambar tersebut tampak bahwa jenjang analisis (C4) merupakan jenjang yang paling banyak terdapat dalam soal. Jenjang analisis adalah jenjang C4. Menurut Moore and Stanley (2010),  $C_4$  dikategorikan sebagai *the higher level of thinking (HOT)*. *HOT is thinking on a higher level than memorizing facts or telling something back to someone exactly the way the it was told to you. When a person memorizes and gives back the information without having to think about it, we call it rote memory. That's because it's much like a robot; it does what it's programmed to do, but it doesn't think for itself.* Hal ini sesuai dengan kurikulum Cambridge yang pada dasarnya mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif, penyelidikan (*inquiry*), serta pemecahan masalah. Dimensi kognitif analisis erat kaitannya dengan dimensi pengetahuan yang bersifat konseptual, karena pada dasarnya mencakup kemampuan berpikir untuk menghubungkan bagian-bagian informasi yang berkaitan secara sistematis sehingga bagian-bagian ini dapat berfungsi bersama-sama secara menyeluruh.

Jenjang analisis yang mencakup pengetahuan konseptual dalam soal bahan kajian asam basa, yaitu menganalisis reaksi yang akan menghasilkan penurunan pH, menganalisis perubahan warna kertas lakmus pada larutan asam dan basa, menganalisis larutan asam berdasarkan reaksi, dan menganalisis larutan basa berdasarkan teori Arrhenius (Lan, dkk. 2010). Jenjang analisis yang bersifat pengetahuan konseptual ini memiliki persentase terbesar (secara berturut-turut 45% dan 80%) dari soal-soal bahan kajian asam basa yang dianalisis.

**d. Relevansi soal-soal Ujian Nasional (UN) dengan Cambridge International Examination (CIE) pada pokok bahasan asam basa tahun 2007-2011.**

Analisis berikutnya adalah terhadap soal soal kimia asam basa dari soal Ujian Nasional (UN), yang relevan terhadap soal CIE level IGCSE. Dari analisis yang dilakukan, telah diperoleh sebanyak 10 butir soal asam basa dari soal Ujian Nasional tahun 2007-2011. Dari hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa komposisi dimensi kognitif mencakup jenjang pemahaman ( $C_2$ ), penerapan ( $C_3$ ), analisis ( $C_4$ ), dan evaluasi ( $C_5$ ), dengan persentase berturut-turut sebesar 20%, 40%, 10%, dan 30%. Sedangkan untuk komposisi dimensi pengetahuan mencakup pengetahuan konseptual dan prosedural dengan persentase masing-masing 50%. Hasil dimensi pengetahuan ini sesuai dengan yang ditemukan pada soal CIE level IGCSE. Sementara dalam dimensi kognitif, soal CIE level IGCSE hanya mencakup jenjang pemahaman ( $C_2$ ), penerapan ( $C_3$ ), dan analisis ( $C_4$ ). Hasil rincian analisis dimensi kognitif dan dimensi pengetahuan pada soal Ujian Nasional (UN) disajikan dalam Tabel 5 berikut ini:

**Tabel 5. Analisis Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal Asam Basa pada UN 2007-2011**

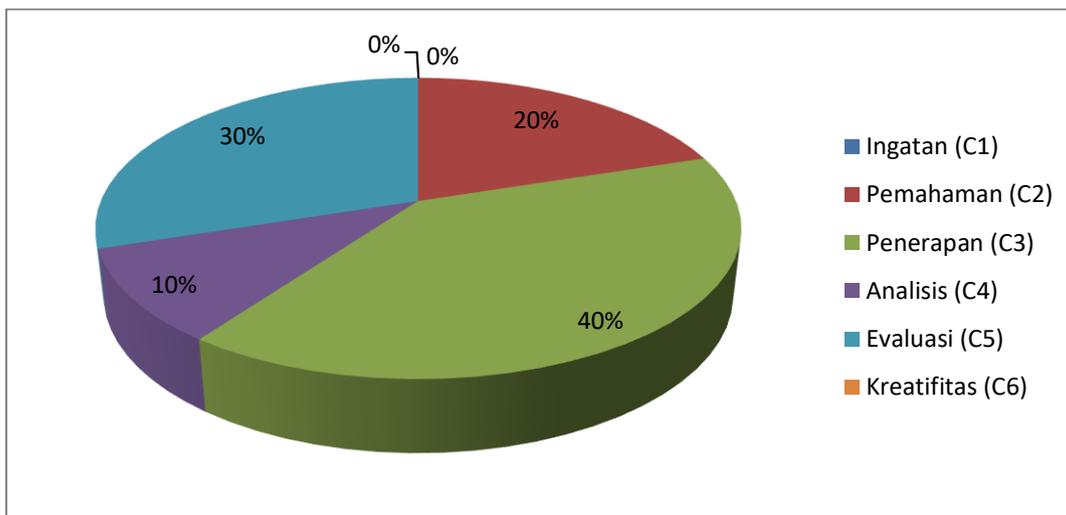
Dimensi Pengetahuan	Dimensi Kognitif						Total
	Ingat-an	Pemahaman	Aplikasi	Analisis	Evaluasi	Kreatifitas	
Faktual							-
Konseptual		2			3		5
Prosedural			4	1			5
Metakognitif							-
Total	-	2	4	1	3	-	10

Dari hasil analisis data pada tabel 5, ditemukan bahwa berdasarkan dimensi kognitifnya, soal-soal kimia asam basa pada UN 2007-2011 berada pada jenjang  $C_2$  sampai  $C_5$ . Persentase masing-masing jenjang dari 10 butir soal dituangkan dalam Tabel 6 sebagai berikut:

**Tabel 6. Persentase Dimensi Kognitif Soal-Soal Asam Basa pada UN 2007-2011**

Dimensi Kognitif	Jumlah	Persentase
Ingatan ( $C_1$ )	0	0%
Pemahaman ( $C_2$ )	2	20%
Penerapan ( $C_3$ )	4	40%
Analisis ( $C_4$ )	1	10%
Evaluasi ( $C_5$ )	3	30%
Kreatifitas ( $C_6$ )	0	0%

Berdasarkan data yang dipaparkan pada tabel 6, selanjutnya sebaran persentase dimensi kognitif soal-soal asam dan basa pada ujian nasional tahun 2007-2011 dapat digambarkan sebagaimana pada gambar 4 berikut ini;



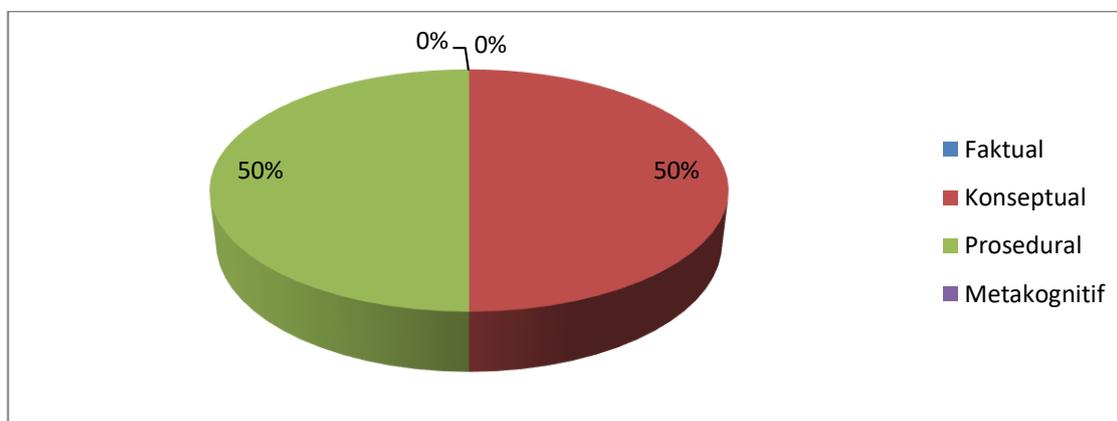
**Gambar 4. Diagram Komposisi Dimensi Kognitif Soal-Soal Asam Basa pada UN 2007-2011**

Dari hasil analisis data berdasarkan dimensi pengetahuan, pada soal-soal asam basa pada UN 2007-2011 ditemukan dimensi pengetahuan konseptual, dan prosedural dengan sebaran berimbang. Persentase masing-masing dimensi pengetahuan dari 10 butir soal dituangkan dalam Tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Persentase Dimensi Pengetahuan Soal-Soal Asam Basa pada UN 2007-2011**

Dimensi Pengetahuan	Jumlah	Persentase
Faktual	0	0%
Konseptual	5	50%
Prosedural	5	50%
Metakognitif	0	0%

Berdasarkan tabel 7 tersebut, selanjutnya dimensi pengetahuan soal asam basa kimia pada UN 2007-2011 dapat disajikan dalam gambar 5 sebagai berikut:



**Gambar 5. Komposisi Dimensi Pengetahuan Soal Asam Basa pada UN 2007-2011**

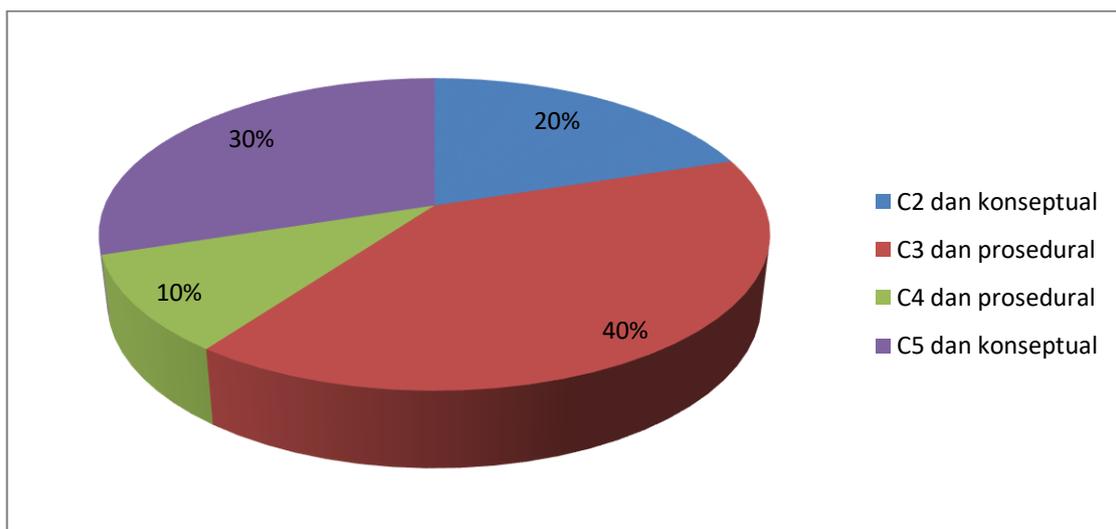
Berdasarkan rincian analisis dimensi kognitif dan pengetahuan pada Tabel 5, maka ditemukan bahwa pada soal-soal kimia pokok bahasan larutan asam basa pada UN 2007-

2011, butir soal dengan dimensi kognitif penerapan dan dimensi pengetahuan prosedural memiliki frekuensi terbanyak. Hasil rincian tersebut dimuat dalam Tabel 8 sebagai berikut:

**Tabel 8 Gabungan Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal Asam Basa UN 2007-2011**

Dimensi Kognitif dan Pengetahuan	Jumlah	Persentase
C2 dan konseptual	2	20%
C3 dan prosedural	4	40%
C4 dan prosedural	1	10%
C5 dan konseptual	3	30%

Berdasarkan tabel 8, kemudian gabungan dimensi kognitif dan pengetahuan soal asam basa UN 2007-2011 dapat disajikan dalam gambar 6 berikut ini:



**Gambar 6. Komposisi Gabungan Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal Asam Basa UN 2007-2011**

Selanjutnya, relevansi soal-soal UN dengan CIE level IGCSE pada pokok bahasan asam basa tahun 2007-2011 dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini:

**Tabel 9. Relevansi soal UN dan CIE level IGCSE berdasarkan indikator**

Indikator Soal	UN	No. Soal (tahun)	IGCSE	No. Soal (tahun)
Mengidentifikasi sifat larutan basa berdasarkan nilai pH, reaksi dengan larutan asam, garam ammonium, dan perubahan warna pada kertas lakmus	-	-	√	1 (2007) 2 (2009) 3 (2010) 4 (2011)
Menganalisis larutan basa menurut teori Arrhenius	-	-	√	5 (2007)
Mengidentifikasi reaksi yang dapat menurunkan pH	-	-	√	6 (2010)
Menentukan pH larutan garam dalam keadaan asam	-	-	√	7 (2008) 8 (2008)
Mengidentifikasi larutan asam berdasarkan reaksi dengan basa, logam, garam, ion karbonat, oksida basa, perubahan pada kertas lakmus, dan nilai pH Mengidentifikasi jenis reaksi yang terjadi pada larutan asam dan basa	√	10 (2011)	√	9 (2008) 10 (2009) 11 (2009) 12 (2011)
Menentukan perubahan warna yang terjadi pada larutan yang ditambahkan indikator Menentukan harga pH sampel berdasarkan perubahan warna pada indikator	√	3 (2008) 4 (2009) 5 (2010)	√	13 (2007)
Mengidentifikasi perubahan warna kertas lakmus pada larutan asam dan basa	-	-	√	14 (2008)
Mengidentifikasi senyawa oksida basa dengan menggunakan kertas lakmus	-	-	√	15 (2009)
Menentukan unsur yang dapat membentuk oksida asam dan basa	√	2 (2007)	√	16 (2010)
Menentukan karakter logam dan non logam suatu unsur dari oksida asam dan basa berdasarkan kedudukannya dalam tabel periodik unsur	-	-	√	17 (2009)
Mengklasifikasi oksida asam dan basa berdasarkan karakter logam dan non logam	-	-	√	18 (2010)
Mengklasifikasi oksida asam dan basa berdasarkan pH larutan	-	-	√	19 (2008)
Menentukan jenis reaksi yang terjadi antara oksida asam dan larutan basa	-	-	√	20 (2011)
Menghitung pH larutan asam yang diketahui konsentrasinya	√	1 (2007)	-	-
Mengidentifikasi grafik titrasi berdasarkan data dan reaksi	√	6 (2008)	-	-
Menentukan konsentrasi asam berdasarkan data hasil titrasi	√	7 (2009) 8 (2010) 9 (2011)	-	-

Berdasarkan rincian analisis di atas, diketahui bahwa soal UN mempunyai tingkat kerelevanan dengan soal CIE level IGCSE sebanyak 50%. Persentase dimensi kognitif dan pengetahuannya dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut:

**Tabel 10. Persentase Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal-Soal Asam Basa pada CIE level IGCSE dan UN tahun 2007-2011**

Jenis Ujian	Dimensi Kognitif				Dimensi Pengetahuan	
	C2	C3	C4	C5	Konseptual	Prosedural
IGCSE	30%	25%	45%	-	80%	20%
UN	20%	40%	10%	30%	50%	50%

Berdasarkan rincian analisis dimensi kognitif dan pengetahuan pada Tabel 4 dan 8, maka ditemukan persentase gabungan dimensi kognitif dan pengetahuan pada masing-masing jenis ujian, yaitu CIE level IGCSE dan UN. Hasil rincian tersebut dimuat dalam Tabel 11 sebagai berikut:

**Tabel 11. Persentase Gabungan Dimensi Kognitif dan Pengetahuan Soal-Soal Asam Basa pada CIE level IGCSE dan UN 2007-2011**

Dimensi Kognitif dan Pengetahuan	IGCSE	UN
C2 dan konseptual	30%	20%
C3 dan konseptual	15%	-
C3 dan prosedural	10%	40%
C4 dan konseptual	35%	-
C4 dan prosedural	10%	10%
C5 dan konseptual	-	30%

Dalam suatu hierarki dimensi kognitif, semakin tinggi jenjang kognitif, maka semakin tinggi pula kemampuan berpikir yang diperlukan, begitu pula sebaliknya. Terlihat dalam komposisi dimensi kognitif pada soal Ujian Nasional dan CIE level IGCSE yang telah memiliki soal-soal dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, soal-soal Ujian Nasional pada umumnya memiliki kemiripan tipe soal dari tahun ke tahun. Sebagai contoh, soal no. 23 tahun 2008, no. 25 tahun 2009 dan no. 28 tahun 2010. Ketiganya menyajikan data berupa tabel hasil pengamatan sampel air limbah yang selanjutnya ditentukan nilai pHnya. Kemudian, soal yang sama ditemukan pada UN tahun 2010 dan 2011 secara berturut-turut soal no. 27 dan no. 30. Keduanya menyajikan data hasil titrasi larutan HCl dengan NaOH 0,1 M, yang selanjutnya ditentukan konsentrasi larutan HClnya. Walaupun soal UN ini mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi ( $C_4$  dan  $C_5$ ), tetapi pada kenyataannya soal yang ditemukan dari tahun ke tahun memiliki kemiripan bahkan cenderung sama, sehingga nilai dari dimensi kognitif jenjang evaluasi ini akan berkurang (Lan, dkk. 2010). Siswa akan cenderung mengingat jawaban untuk soal yang sama atau hanya memahami tipe soal yang memiliki kemiripan setiap tahunnya, sehingga kemampuan berpikir siswa tidak dapat dikategorikan sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi lagi (fungsi/ nilai soalnya sudah berubah). Sementara soal dalam CIE level IGCSE cenderung bervariasi dan lebih menekankan kepada konsep dasar suatu materi, terlihat dari hasil persentase gabungan dimensi kognitif dan pengetahuan soal-soal asam basa pada CIE level IGCSE dan UN (tabel 11).

Berdasarkan dimensi pengetahuannya, soal CIE level IGCSE terdiri dari 80% pengetahuan konseptual dan 20% pengetahuan prosedural, sementara soal UN terdiri dari 50% pengetahuan konseptual dan 50% pengetahuan prosedural (Karamustafaoglu, dkk, 2003). Dalam UN, soal yang mencakup pengetahuan prosedural adalah soal-soal yang memiliki kemampuan berhitung, sehingga siswa diharapkan mengikuti tahapan penyelesaian soal sesuai dengan prosedur. Contohnya pada soal no. 21 tahun 2007, dimana siswa membutuhkan proses berpikir untuk menjalankan prosedur mengenai langkah-langkah dalam menghitung nilai pH dari suatu asam lemah (Purwanto, 2002). Sementara dalam CIE level IGCSE, tidak terdapat soal-soal berupa hitungan, sehingga pengetahuan prosedural yang ada mencakup soal-soal yang memiliki kemampuan menganalisis konsep. Sebagai contoh, soal no. 9 tahun 2009. Dalam soal ini, siswa diharapkan telah memiliki konsep mengenai oksida asam dan basa, cara untuk mengidentifikasi senyawa oksida tersebut, serta mengetahui unsur-unsur yang bersifat logam. Dengan menggunakan tahapan penyelesaian soal tersebut, siswa diharapkan mampu menganalisis dan menemukan jawaban untuk soal ini.

Dari segi indikator soal, dapat dilihat pada tabel 4.10 bahwa soal pada CIE level IGCSE memiliki tingkat korelevansi sebesar 50% dengan soal UN yang memiliki pengetahuan konseptual. Sedangkan pengetahuan prosedural dalam UN mencakup materi titrasi dan stoikiometri asam basa, yang dalam CIE level IGCSE tidak dibahas, karena numerik/ hitungan asam basa dibahas pada A level.

#### **IV. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi dimensi kognitif pada soal-soal yang dianalisis tersebut bervariasi mulai dari pemahaman (*C2*), penerapan (*C3*), analisis (*C4*), dengan persentase berturut-turut sebesar 30%; 25%; dan 45%.
2. Komposisi dimensi pengetahuan pada soal-soal yang dianalisis terdiri dari pengetahuan konseptual dan prosedural, dengan persentase berturut-turut sebesar 80% dan 20%.
3. Soal yang dianalisis ternyata memiliki persentase terbanyak pada kelompok soal yang mengandung domain kognitif analisis dan memuat domain pengetahuan yang bersifat konseptual.
4. Soal-soal yang terdapat dalam UN memiliki tingkat korelevansi sebesar 50% terhadap soal CIE level IGCSE, dengan komposisi dimensi kognitif yang terdiri dari jenjang pemahaman (*C2*), penerapan (*C3*), analisis (*C4*), dan evaluasi (*C5*) dengan persentase berturut-turut sebesar 20%; 40%; 10%; dan 30%. Sementara dimensi pengetahuan terdiri dari pengetahuan konseptual dan prosedural dengan persentase masing-masing sebesar 50%.

## Pustaka

- Anderson, L. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. (Terjemahan Agung Prihantoro) New York: Addison Wesley Longman, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2001).
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Edisi Revisi Keenam). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Brookhart, G. (2010). *Assessing Higher Order Thinking*. Revision Learning Partnership.
- Dempster, E.R. (2002). *Penilaian Berbasis Kelas*. Jakarta: Puskur Balitbang.
- Depdiknas, (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 200*. Tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Facione, P.A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Hermosa Beach: Measured Reasons LLC.
- Firman, H. (2000). *Penilaian Hasil Belajar dalam Pendidikan Kimia*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Karamustafaoglu S., Serkan S., Orhan K., and Salih C. (2003). *Analysis of Turkish High-school Chemistry-examination Questions According to Blooms Taxonomy*. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4(1): 25-30.
- Lan, K. Wei-H. and Chern, C. (2010). *Using Revised Bloom's Taxonomy to Analyze Reading Comprehension Questions on the SAET and the DRET*. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 18(3): 165-206.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Mathematic, Reading and Science (Volume I, revised edition)*. PISA: OECD Publishing.
- Purwanto, N. (2002). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Moore, B. and Stanley T. (2010), *Analysis of Turkish High-School Chemistry-Examination Questions According to Bloom's Taxonomy*. Dalam *Chemistry Education: Research and Practice* [Online], Vol. 4, No.1, pp. 25-30. Tersedia: <http://www.uoi/> [15Februari2013]
- Stufflebeam, D. L. (1971). *The Relevance of The Cipp Evaluation Model for Educational Accountability*. Dalam *Journal of Research and Development in Education* [Online], Vol. 5, No. 1, pp. 19. Tersedia: <http://www.googlebooks.com/>. [20Februari2013]
- University of Cambridge International Examination. (2009). *Cambridge IGCSE*. [Online]. Tersedia: [http://www.cie.org.uk/qualifications/academic/middlesec/igcse/subject?assdef\\_id=864&gclid=CMbwupSi17kCFYRV4godHH4AIA](http://www.cie.org.uk/qualifications/academic/middlesec/igcse/subject?assdef_id=864&gclid=CMbwupSi17kCFYRV4godHH4AIA) [15September2012].