

## **MODEL PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERDASARKAN PERKEMBANGAN KOGNITIF SISWA<sup>1)</sup>**

Oleh : Harto Nuroso<sup>2)</sup> dan Joko Siswanto<sup>3)</sup>

### **Abstrak**

*Keberhasilan pembelajaran dipengaruhi oleh kesesuaian tingkat berfikir dengan materi yang diajarkan. Permasalahan dalam penelitian ini adalah : (1) bagaimanakah tingkat perkembangan kognitif siswa SMP di Kota Semarang ? (2) bagaimanakah desain model pengembangan modul IPA Terpadu berdasarkan perkembangan kognitif siswa ?. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menyelidiki tingkat perkembangan kognitif (kemampuan berpikir abstrak) siswa SMP di Kota Semarang dan) mendesain model pengembangan modul IPA Terpadu berdasarkan perkembangan kognitif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada guru IPA untuk menyusun modul berdasarkan perkembangan kognitif dan dapat memberikan sumbangan pemikiran tentang pentingnya penyusunan bahan ajar terutama modul yang disesuaikan berdasarkan perkembangan kognitif siswa. Penelitian ini adalah R & D (Research and Development), dan dilakukan sampai pada mendesain model pengembangan modul berdasarkan perkembangan kognitif. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan : (1) perkembangan kognitif (kemampuan berpikir abstrak) siswa-siswi SMP di Kota Semarang (Siswa kelas VII di SMP 10 Semarang, SMP 13 Semarang, SMP 14 Semarang dan SMP 20 Semarang) rata-rata masih rendah, (2) kemampuan berpikir abstrak rendah menyebabkan siswa mengalami kesulitan belajar IPA, (3) telah berhasil didesain model pengembangan modul IPA Terpadu berdasarkan perkembangan kognitif siswa yang langkah-langkahnya terdiri dari penentuan mata pelajaran yang menjadi objek pengembangan, analisis kebutuhan modul, penyusunan dan pengembangan draft modul IPA Terpadu, tinjauan ahli dan uji coba.*

**Kata kunci : modul, perkembangan kognitif, IPA terpadu**

---

1) Ringkasan Hasil Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2009

2) Dosen Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Semarang  
Jl. Lontar No. 1 Semarang Telp (024) 8316377 ext. 223 Fax : (024) 8448217

3) Dosen Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Semarang  
Jl. Lontar No. 1 Semarang Telp (024) 8316377 ext. 223 Fax : (024) 8448217

## **A. Pendahuluan**

Keberhasilan proses belajar mengajar antara lain dipengaruhi oleh kesesuaian antara materi pelajaran dan tingkat kemampuan berfikir siswa. Menurut Piaget, setiap individu akan mengalami tingkat perkembangan kognitif, dan siswa sekolah menengah pertama (SMP) di Indonesia dapat dikatakan mempunyai tingkat perkembangan kognitifl operasional formal, dikarenakan telah berusia rata-rata di atas 11 tahun (Ratna Wilis Dahar, 1989 : 152). Pada tingkat tersebut, anak-anak dapat menggunakan operasi-operasi konkretnya untuk membentuk operasi yang lebih kompleks (dapat berfikir abstrak).

Penyampaian materi IPA di SMP sebagian besar bersifat abstrak. Agar siswa dapat memahami materi tersebut dengan lebih bermakna maka diharapkan siswa sudah memiliki penalaran formal, jika tidak siswa akan mengalami *pseudo learning* yaitu belajar yang tidak fungsional. Siswa yang berada pada tahap konkret operasional bila mencoba mempelajari materi yang memerlukan *proporsional* dan *probabilitas* mungkin akan berhasil dengan menghafal materi tetapi tidak akan mampu melakukan penalaran. Tentu hal ini sangatlah merugikan siswa. Dengan demikian penyajian atau penyampaian materi harus disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa.

Piaget menyatakan bahwa anak-anak dianggap siap mengembangkan konsep atau materi khusus jika memperoleh skemata yang diperlukan. Hal ini berarti anak-anak tidak dapat belajar (tidak dapat mengembangkan skemata) jika tidak memiliki keterampilan kognitif. Artinya proses belajar mengajar menjadi terhambat bila penalaran formal siswa tidak sesuai dengan yang diperlukan.

Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian tentang perkembangan kognitif siswa SMP sehingga dapat dijadikan acuan penyusunan model pengembangan modul berdasarkan perkembangan kognitif dan diimplementasikan dalam pembelajaran. Dengan demikian diharapkan ada sinkronisasi antara tingkat perkembangan kognitif dan penyampaian materi, sehingga terjadi peningkatan prestasi belajar siswa.

## **B. Permasalahan**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah : (1) bagaimanakah tingkat perkembangan kognitif (kemampuan berpikir abstrak) siswa-siswi SMP di Kota Semarang ?, (2) bagaimanakah desain model pengembangan modul IPA Terpadu berdasarkan perkembangan kognitif siswa ?.

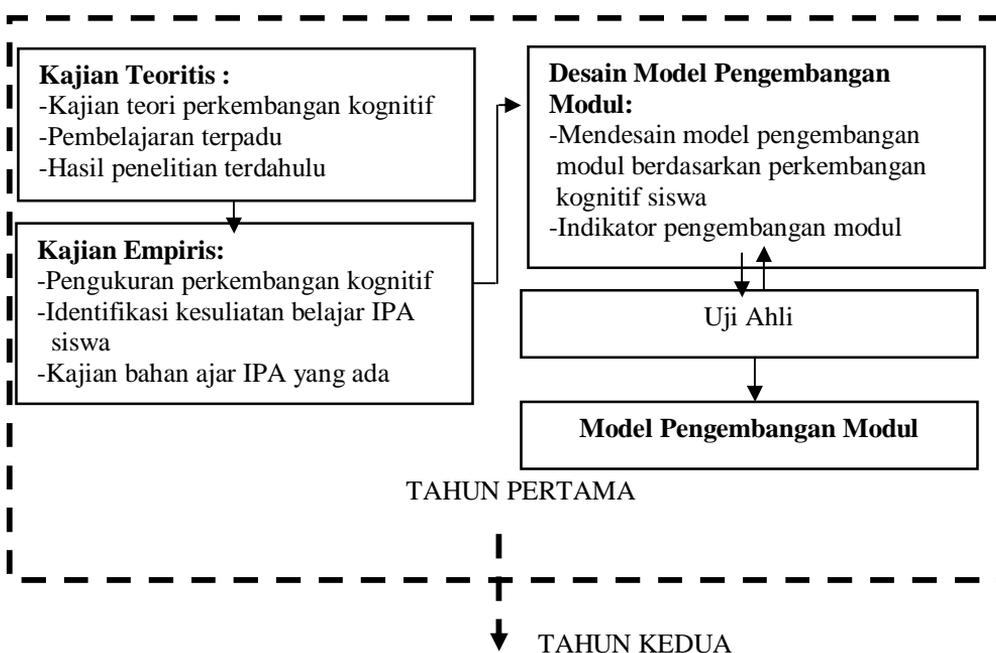
## **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini adalah R & D (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mendesain model pengembangan modul berdasarkan

perkembangan kognitif siswa, menyusun dan menguji efektifitas modul untuk meningkatkan prestasi belajar IPA siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP di Kota Semarang. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan urutan ranking berdasarkan prestasi nilai IPA berdasarkan ujian nasional tahun 2008 dan diambil yang prestasinya menengah. Sekolah yang dipilih sebagai sampel penelitian adalah SMP 10 Semarang, SMP 13 Semarang, SMP 14 Semarang dan SMP 20 Semarang.

Penelitian ini dilaksanakan selama dua tahun. Akan tetapi, laporan ini adalah laporan penelitian yang telah dilakukan untuk tahun pertama. Rancangan pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah seperti pada Gambar 1.



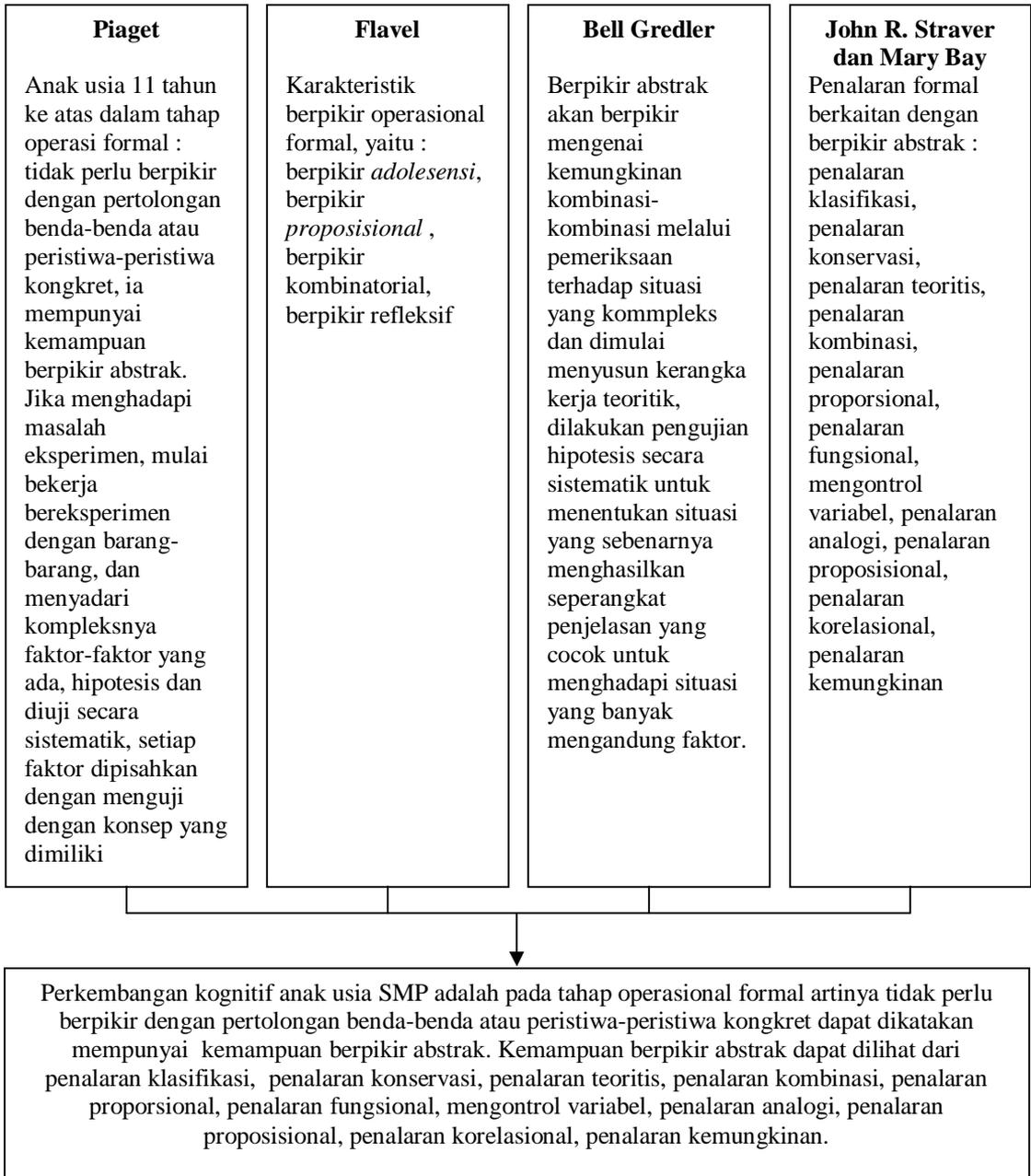
**Gambar 1. Langkah Penelitian**

Tahun pertama dalam penelitian ini adalah diawali dengan melakukan kajian teoritis tentang perkembangan kognitif, penelitian terdahulu yang telah ada tentang perkembangan kognitif dan kajian tentang konsep pembelajaran terpadu. Kajian secara empiris dilakukan dengan pengukuran tingkat perkembangan kognitif siswa kelas VII SMP di Kota Semarang dengan sampel SMP 10 Semarang, SMP 13 Semarang, SMP 14 Semarang, dan SMP 20 Semarang. Selain itu, juga mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa dan wawancara kepada guru. Kajian empiris juga dilakukan terhadap bahan ajar IPA yang sudah ada dan digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan kajian teoritis dan empiris maka selanjutnya mendesain model pengembangan modul berdasarkan perkembangan kognitif siswa. Setelah model didesain maka

selanjutnya dilakukan uji ahli untuk mendapatkan informasi atau masukan terhadap model yang telah didesain, sehingga dihasilkan model yang layak sebagai acuan pengembangan modul IPA.

#### **D. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Dalam penelitian ini, siswa SMP di Kota Semarang dapat dikatakan dalam tingkatan operasi formal, dikarenakan rata-rata berusia 12 tahun ke atas. Berdasarkan kajian teoritis sebagai tahap awal pengembangan model yaitu studi pendahuluan, pendapat-pendapat para ahli yang sudah diuraikan pada paragraf-paragraf di atas dipetakan seperti pada Gambar 2.

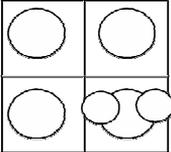
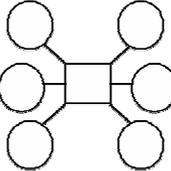
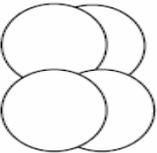


**Gambar 2. Kajian Teoritis Perkembangan Kognitif Siswa SMP**

Dari sejumlah model pembelajaran terpadu menurut Fogorty (1991) tiga diantaranya seseuai untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA ditingkat pendidikan di Indonesia. Ketiga model yang dimaksud adalah model keterhubungan (*connected*), model jaring laba-laba (*webbad*),

dan model keterpaduan (*integrated*). Perbandingan deskripsi karakter, kelebihan dan keterbatasan ketiga model tersebut dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Model Pembelajaran Terpadu**

Model	Karakteristik	Kelebihan	Keterbatasan
Model Keterhubungan ( <i>connected</i> ) 	Menghubungkan antar konsep, topik, keterampilan, ide yang satu dengan yang lain tetapi masih dalam lingkup satu bidang studi	Peserta didik akan lebih mudah menemukan keterkaitan karena masih dalam lingkup satu bidang studi	Model ini kurang Menampakk an keterkaitan interdisiplin
Model jaring laba-laba ( <i>Webbed</i> ) 	Dimulai dengan menentukan tema yang kemudian dikembangkan subtemanya dengan memperhatikan kaitannya dengan disiplin ilmu atau bidang studi lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tema yang familiar membuat motivasi belajar meningkat</li> <li>- Memberikan pengalaman berpikir serta bekerja interdisipliner</li> </ul>	Sulit menemukan Tema
Model Keterpaduan ( <i>integrated</i> ) 	Dimulai dengan identifikasi konsep, keterampilan, sikap yang overlap pada beberapa disiplin ilmu atau beberapa bidang studi. Tema berfungsi sebagai konteks pembelajaran	Hubungan antar bidang studi jelas terlihat melalui kegiatan belajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fokus kegiatan belajar, mengabaikan target penguasaan konsep</li> <li>- Menuntut wawasan luas guru</li> </ul>

Sumber: Rustaman et al, 2003: 122 dan Fogarty, 1991: xv

Materi dalam modul IPA Terpadu akan dikembangkan berdasarkan model keterhubungan. Dimana materi-materi dalam fisika, biologi dan kimia disatukan dengan tema. Berikut ini adalah pemetaan tema IPA Terpadu untuk kelas VII Semester I yang akan dibuat modulnya.

Data kemampuan berfikir abstrak siswa kelas VII SMP 10 Semarang, SMP 13 Semarang, SMP 14 Semarang dan SMP 20 Semarang diambil dari nilai tes kemampuan berfikir abstrak. Pembagian kategori kemampuan berfikir abstrak tinggi dan kemampuan berfikir abstrak rendah didasarkan pada rata-ratanya. Deskripsi kemampuan berfikir abstrak dapat dilihat pada tabel 3, dan distribusi frekuensi kemampuan berpikir abstrak siswa masing-

masing sekolah berturut-turut dapat dilihat pada tabel 4, tabel 5, tabel 6, dan tabel 7.

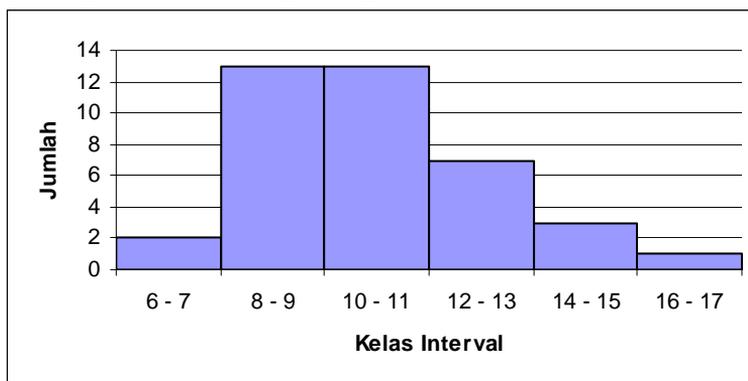
**Tabel 3. Deskripsi Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa**

SMP	Jumlah Data	KBA Tertinggi	KBA Terendah	KBA Rata-rata	Standar Deviasi	Variansi
10	39	16	6	10,36	2,26	5,13
13	40	15	6	12,07	1,87	3,50
14	36	15	10	12,25	1,15	1,33
20	40	17	7	11,88	2,43	5,90

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 10 Semarang**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	6 - 7	6.5	2	5.128205
2	8 - 9	8.5	13	33.33333
3	10 - 11	10.5	13	33.33333
4	12 - 13	12.5	7	17.94872
5	14 - 15	14.5	3	7.692308
6	16 - 17	16.5	1	2.564103
<b>Jumlah</b>			<b>39</b>	<b>100</b>

Distribusi frekuensi data kemampuan berpikir abstrak pada tabel 5.4 selanjutnya dinyatakan dalam grafik pada Gambar 3.

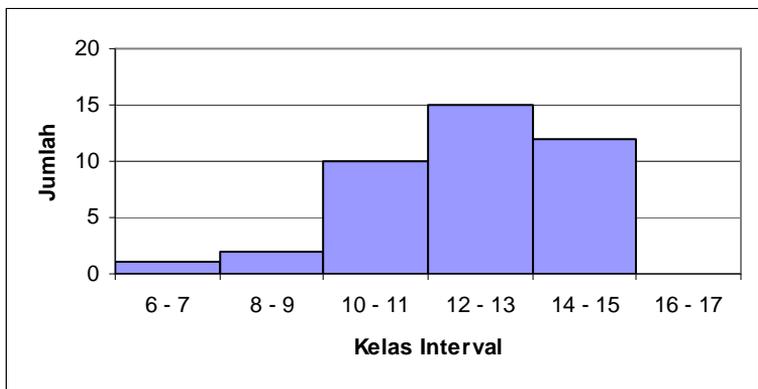


**Gambar 3. Grafik Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 10 Semarang**

**Tabel 5. Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 13 Semarang**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	6 - 7	6.5	1	2.5
2	8 - 9	8.5	2	5
3	10 - 11	10.5	10	25
4	12 - 13	12.5	15	37.5
5	14 - 15	14.5	12	30
6	16 - 17	0	0	0
<b>Jumlah</b>			<b>40</b>	<b>100</b>

Distribusi frekuensi data kemampuan berpikir abstrak pada tabel 5.5 selanjutnya dinyatakan dalam grafik pada Gambar 4.

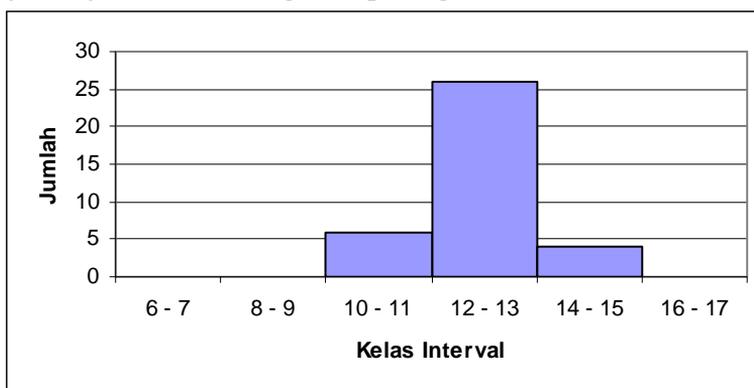


**Gambar 4. Grafik Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 13 Semarang**

**Tabel 6. Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 14 Semarang**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	6 - 7	0	0	0
2	8 - 9	0	0	0
3	10 - 11	10.5	6	16.66667
4	12 - 13	12.5	26	72.22222
5	14 - 15	14.5	4	11.11111
6	16 - 17	0	0	0
<b>Jumlah</b>			<b>36</b>	<b>100</b>

Distribusi frekuensi data kemampuan berpikir abstrak pada tabel 5.6 selanjutnya dinyatakan dalam grafik pada gambar 5.

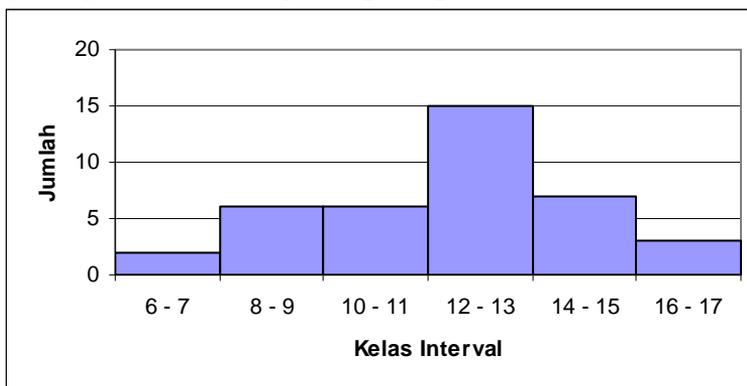


**Gambar 5. Grafik Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 14 Semarang**

**Tabel 7. Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 20 Semarang**

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	6 - 7	6.5	2	5.128205
2	8 - 9	8.5	6	15.38462
3	10 - 11	10.5	6	15.38462
4	12 - 13	12.5	15	38.46154
5	14 - 15	14.5	7	17.94872
6	16 - 17	16.5	3	7.692308
<b>Jumlah</b>			<b>39</b>	<b>100</b>

Distribusi frekuensi data kemampuan berpikir abstrak pada tabel 5.7 selanjutnya dinyatakan dalam grafik pada gambar 6.



**Gambar 6. Grafik Distribusi Frekuensi KBA Kelas VII SMP 20 Semarang**

Berikut ini adalah hasil identifikasi kesulitan belajar siswa yang terangkum dalam tabel 8.

**Tabel 8. Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa**

No	Pertanyaan A	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Nilai IPA saya lebih rendah dibanding sahabat saya	62,82%	37,18%
2	Nilai IPS saya lebih tinggi daripada nilai IPA saya	55,13%	44,87%
3	Saya sudah belajar IPA dengan giat tetapi nilai belum sesuai dengan yang saya harapkan	65,38%	34,62 %
4	Sebelum ulangan, saya menambah jam belajar IPA saya tetapi nilai belum sesuai dengan yang saya harapkan	67,95%	32,05%
5	Untuk memahami pelajaran IPA saya membutuhkan waktu yang cukup lama	71,79%	18,21%
6	Ketika dijelaskan di kelas saya merasa kesulitan dalam belajar IPA apalagi belajar sendiri di rumah	65,38%	34,62%
7	Ketika nilai IPA saya rendah, saya merasa cuek karena sudah berusaha belajar sekuat tenaga	52,56%	47,44%
8	Ketika saya remidi pelajaran IPA saya tidak cerita kepada orang tua saya	54,49%	45,51%
9	Ketika ada pelajaran IPA saya sering tidak masuk	50,64%	49,36%
10	Ketika ada pelajaran IPA saya selalu datang terlambat masuk kelas	51,28%	48,72%
11	Karena tidak bisa, jika ada PR IPA saya kadang-kadang meniru jawaban teman dan kadang-kadang tidak mengerjakan	57,05%	42,95%
12	Setiap ada pelajaran IPA saya merasa malas untuk mencatat	58,97%	41,03%
13	Ketika hasil ulangan IPA saya jelek saya tidak menyesal karena itu kemampuan maksimal saya	58,33%	41,67%
14	Karena teman saya juga mendapat nilai IPA yang jelek sama dengan saya, maka saya tidak sedih.	56,41%	43,59%

Berdasarkan hasil pemberian angket, dapat dikatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi IPA.

Hasil observasi, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran oleh sekolah yang menjadi sampel penelitian adalah terdiri buku paket IPA terbitan pemkot, lembar kerja siswa (LKS) dari musyawarah guru mata pelajaran dan buku-buku IPA yang relevan dari penerbit tertentu. Belum ada sekolah yang menggunakan modul sebagai bahan ajarnya.

Hasil observasi dan pengalaman juga dapat dikatakan pembelajaran terpadu di lapangan belum sesuai dengan konsep pembelajaran terpadu. Konsep-konsep dalam fisika, biologi dan kimia belum disatukan dalam satu tema. Begitu juga bahan ajarnya, masing-masing konsepnya masih dipisahkan.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dikaji secara teoritis dan empiris maka didesain model pengembangan modul berdasarkan perkembangan kognitif siswa. Desain tersebut langkah-langkahnya terdiri dari penentuan mata pelajaran yang menjadi objek pengembangan, analisis kebutuhan modul, penyusunan dan pengembangan draft modul IPA Terpadu, tinjauan ahli dan uji coba.

Uji ahli dilakukan kepada uji ahli media pembelajaran Prof. A.Y Soengeng, M.Pd., ahli evaluasi pendidikan Dr. Sunandar, M.Pd., dan ahli bidang studi Dra. Ngurah Ayu NM, M.Pd. Berdasarkan hasil uji ahli dinyatakan bahwa 1) Pengujian model pengembangan modul pada ahli media pembelajaran. Hasil pengujian adalah sebagai berikut: persentase kemunculan aspek sebesar 100% sehingga model masuk pada kriteria sangat baik, 2) pengujian model pengembangan modul pada ahli evaluasi pendidikan. Hasil pengujian adalah sebagai berikut: persentase kemunculan aspek sebesar 87,5% sehingga model masuk pada kriteria sangat baik, 3) pengujian model pengembangan modul pada ahli bidang studi. Hasil pengujian adalah sebagai berikut: persentase kemunculan aspek sebesar 81,25% sehingga model masuk pada kriteria baik.

Dari hasil review yang dilakukan oleh ketiga ahli tersebut didapatkan masukan sebagai berikut: pertama, bahwa model pengembangan modul berdasarkan perkembangan kognitif tujuan harus terukur, baik kognitif, afektif dan psikomotorik, kedua, jelaskan model pengembangan modul diurutkan agar lebih mudah dipahami, ketiga, diperlukan kemampuan untuk mengorganisasikan materi.

### **E. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan : (1) perkembangan kognitif (kemampuan berpikir abstrak) siswa-siswi SMP di Kota Semarang (Siswa kelas VII di SMP 10 Semarang, SMP 13 Semarang, SMP 14 Semarang dan SMP 20 Semarang) rata-rata masih rendah, (2) kemampuan berpikir abstrak rendah menyebabkan siswa mengalami kesulitan belajar IPA, (3) telah berhasil didesain model pengembangan modul IPA Terpadu berdasarkan perkembangan kognitif siswa yang langkah-langkahnya terdiri dari penentuan mata pelajaran yang menjadi objek pengembangan, analisis kebutuhan modul, penyusunan dan pengembangan draft modul IPA Terpadu, tinjauan ahli dan uji coba.

### **Daftar Pustaka**

- Fogarty, R. (1991). *How to Integrate The Curricula*. Illinois: IRI/Sky Publishing Inc.
- Ratna Wilis Dahar. 1997. *Teori-teori Belajar*. Jakarta : Erlangga
- Staver, John, M. Dan Mary Bay. 1989. *Analysis of The Conceptual Structure and Reasoning Demans of Elementary Science Texts at The Primary (K-3) Level*. *Journal of Research in Science Teaching*. 26 (24). 345-346.