

## **PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS INKUIRI DENGAN PENDEKATAN REPRESENTASI MULTIPLE PADA MATERI ASAM- BASA**

### ***DEVELOPMENT PRACTICAL BOOK IN TOPIC OF ACID AND BASE AN INQUIRY BASED WITH A MUTIPEL REPRESENTATIVE***

Oleh: Anik Nur Laili, Prof. Dr. Hari Sutrisno Universitas Negeri Yogyakarta  
Aniklaili45@gmail.com; sutrisnohari@uny.ac.id

#### **Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan mengembangkan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel pada Materi Asam-Basa dan menentukan kualitas buku hasil pengembangan, berdasarkan penilaian guru kimia dari kriteria yang telah ditentukan. Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel berisi empat materi pokok, yaitu: penentuan sifat asam-basa, titrasi asam-basa, hidrolisis garam, dan larutan penyangga. Prosedur pengembangan terdiri dari tiga tahap pengembangan, yaitu perencanaan produk awal (planing), produksi buku petunjuk praktikum (production), dan penilaian produk (evaluation). Kualitas kedua buku dinilai oleh lima guru kimia. Penilaian buku berdasarkan aspek kulit buku, bagian awal buku, bagian isi buku, dan bagian akhir buku. Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel berhasil disusun. Kualitas Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel termasuk dalam kategori sangat baik dengan pencapaian skor rata-rata sebesar 180,8 dari skor maksimal 200.

Kata kunci: Petunjuk praktikum, Representasi multipel, Kualitas buku

#### **Abstract**

*The objective of this development research was to produce practical book in topic of acid and base an inquiry based of practical book with a mutipel representative approach and to determine the quality of practical book, based on the review by chemistry teacher. The developed practical book contains of four basic materials, namely: determine of acid-base, titration acid-base, hydrolisys, and buffer. Development procedure consist of tree activities of planing, production, dan evaluation. The quality of both books is assessed by five chemistry teachershe book's judgment is based on the cover aspects of the book, the beginning of the book, the book's contents, and the end of the book. Practical book in topic of acid and base an inquiry based of practical book with a mutipel representative approach successfully developed. Quality practical book in topic of acid and base an inquiry based of practical book with a mutipel representative approach was very good. Score an average achievement 180.8 of score maximum 200..*

*Keyword: Practical book, Multipel Representation, Quaity of book*

#### **PENDAHULUAN**

Belajar dipandang sebagai usaha untuk mengerti sesuatu (Dimiyati & Mudjono, 2006). Belajar ilmu kimia berarti usaha untuk memahami suatu materi kimia. Memahami materi kimia peserta didik masih merasa kesulitan. Skor rata-rata dari analisis kesulitan belajar kimia sebesar 70,15%, sehingga kesulitan kimia dalam tingkat sedang (Ristiyani & Bahriah, 2016). Hal ini menandakan siswa cukup mengalami kesulitan dalam belajar kimia. Salah satu materi yang

dianggap sulit bagi siswa menurut guru dan calon guru adalah pH campuran (KD 4.5 dan 4.6), presentase tingkat kesulitan peserta didik sebesar 65 % dari 70 responden (Haryani, Prasetya, & Saptarini, 2014). Seharusnya dalam mempelajari ilmu kimia membutuhkan suatu usaha yang dilakukan secara aktif oleh peserta didik maupun guru. Pembelajaran secara aktif merupakan proses aktif peserta didik untuk memahami konsep-konsep yang dikembangkan dalam kegiatan belajar baik individual, kelompok atau

terbimbing (Arifin, 2005). Keaktifan itu dapat berupa mencari informasi, mencari pengalaman, mengamati lingkungan, dan mempraktikkan sesuatu untuk mencapai pemahaman dalam belajar ilmu kimia.

Karakteristik pelajaran kimia ada empat tingkatan yaitu makroskopis, submikroskopis, matematis, dan simbolik (Gilbert, Jhong, Justi, Treagust, & Driel, 2002). Pada tingkat makroskopis peserta didik memperoleh dari suatu fenomena yang dapat diamati dan dipersepsikan oleh panca indra (sensory level) secara langsung atau tidak langsung. Tingkat submikroskopis peserta didik dapat menjelaskan, mengeksplanasikan struktur, dan proses kimia pada level partikel (atom, ion, molekul). Tingkat simbolik peserta didik dapat merepresentasikan kimia secara kualitatif dan kuantitatif yang digunakan untuk membantu menjelaskan level makroskopis dan submikroskopis (Suja, 2014). Materi yang disampaikan oleh guru masih sulit dipahami oleh siswa terutama dalam level representasi submikroskopik karena sebelumnya siswa hanya belajar dua aspek yaitu makroskopik dan simbolik saja. Pada materi asam-basa, tingkat pemahaman konsep larutan penyangga aspek makroskopik, termasuk sangat tinggi (88,11%), submikroskopik termasuk kriteria sangat kurang (18,01%), dan simbolik termasuk kriteria sedang (52,99%) (Ulva, Santosa, & Parlan, 2016). Pembelajaran pada tingkat makroskopis cenderung diberikan praktikum pada materi-materi konsep, karena yang mudah diamati oleh indra secara langsung. Tingkat simbolik pada kegiatan praktikum biasanya hanya sebatas pada penulisan reaksi kimia yang terjadi. Pembelajaran pada tingkat submikroskopis masih sangat jarang karena buku-buku pelajaran tidak menyajikan secara eksplisit yang mengarah pada tingkat submakroskopis sehingga cenderung mengikuti buku acuan tanpa penekanan pada pembelajaran submikroskopis. Sebagian peserta didik belum terbiasa belajar menggunakan level submikroskopik, maka upaya yang seharusnya dilakukan dengan membiasakan peserta didik dengan menggunakan ketiga level makroskopik, submikroskopik, matematis dan simbolik.

Menurut prinsip konstruktivisme, peserta didik belajar dengan berbuat, bukan dengan mengingat fakta, berpusat pada siswa, belajar melakukan eksplorasi dunia nyata, dan memperdalam dan menghayati apa yang dipelajari, yaitu (know), (do),(be) (Manguson, 2009). Pembelajaran kimia dengan berbuat lebih banyak disajikan dengan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum yang dilakukan berfungsi sebagai wahana eksplorasi untuk mengungkap fakta atau konsep kimia. Selain itu kegiatan praktikum di sekolah merupakan salah satu penunjang untuk tercapainya kompetensi inti pada kurikulum 2013 yaitu mengolah, menalar, menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan (Depdikbud, 2016). Kegiatan praktikum bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep kimia baik reaksi kimia, sifat komposisi materi maupun perubahannya. Pemahaman komposisi materi merupakan pemahaman dalam tingkat submikroskopis. Kegiatan praktikum yang sering dilakukan di sekolah biasanya hanya mengacu pada pegangan (buku paket dan LKS), padahal yang ada dalam buku pegangan hanya pada tingkat pemahaman makroskopis dan simbolik .

Perlunya petunjuk praktikum yang dapat mengcover dari kegiatan praktikum, namun sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menggunakan 4 model pembelajaran utama yaitu Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), Discovery Learning, dan Inquiry. Adanyanya penyesuaian model pembelajaran sebagai suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Petunjuk praktikum pada buku pegangan (buku paket dan LKS) tidak menggunakan sintak dari model pembelajaran kurikulum 2013. Petunjuk praktikum pada buku pegangan hanya menyajikan langkah-langkah kerja serta penarikan kesimpulan dari pertanyaan-pertanyaan. Seharusnya dalam penyusunan petunjuk praktikum disesuaikan dengan model

pembelajaran yang digunakan. Sehingga perlunya disusun Buku Petunjuk Praktikum yang sesuai dengan model pembelajaran dan mencakup empat karakteristik pembelajaran kimia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengembangan produk petunjuk praktikum, dalam arti luas memperbaiki produk yang telah ada sehingga menjadi praktis efektif dan efisien (Sugiyono, 2015). Modifikasi dari petunjuk praktikum ini menekankan pada empat aspek tingkatan, yaitu pada tingkatan makroskopis, submikroskopis, matematis dan simbolik

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan ini berupa pengembangan petunjuk praktikum berbasis inkuiri dengan pendekatan representasi multipel. Pengembangan produk bertujuan untuk mengembangkan buku petunjuk praktikum pada materi asam-basa dengan pendekatan representasi multipel berbasis inkuiri serta mengetahui kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian Guru SMA/MA.

### Target/Subjek Penelitian

Subjek penilaian kualitas buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel pada Materi Asam- Basa adalah ahli materi, ahli media, peer reviewer, dan 5 responden.

### Prosedur

Menurut Richey and Klein (2009) dalam buku yang ditulis (Sugiono, 2015) pengembangan desain pembelajaran dapat dilakukan dengan Planing, Production, and Evaluatiaon (PPE). Berikut adalah prosedur pengembangan yang akan dilakukan :

#### 1. Perancangan produk awal (planing)

Perancangan produk adalah kegiatan membuat rencana produk yang akan dibuat untuk tujuan tertentu (Sugiyono, 2015). Perancangan produk terdiri dari 3 tahap yaitu analisis kebutuhan, pembuatan desain produk, pengembangan produk awal.

#### 2. Produksi Petunjuk Praktikum (Production)

Pada tahap ini membuat produk sesuai rancangan yang telah dibuat. Produksi buku petunjuk praktikum dengan mencetak buku dengan kertas HVS A4 80 gram, dan kertas sampul ivory 230 gram laminasi glossy. Rancangan yang telah dibuat sudah divalidasi oleh ahli meteri, ahli media dan peer reviewer

#### 3. Penilaian Produk (Evaluatiaon)

Penilaian produk dilakukan oleh 5 guru kimia Penilai produk menggunakan instrumen yang telah disediakan oleh peneliti.

### Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan 2 jenis data deskriptif yaitu data proses pengembangan produk dan data penilaian produk. Data-data tersebut dianalisis untuk mengetahui kualitas produk. Data penilaian produk digunakan untuk mengetahui kualitas produk buku petunjuk praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan angket kualitas produk. Angket penilaian produk berupa penilaian kualitas buku dengan skor 1-5, berikut keterangan skor penilaian dari buku petunjuk praktikum:

Tabel 1. Konversi Skor

Keterangan	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

### Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan pemodelan Rash, berfungsi untuk mengetahui informasi mengenai pengaruh respon terhadap butir soal didalam tes dengan tingkat konstruk yang diukur (Sumintono & Widiarso, 2015). Komponen utama pengukuran yaitu: konstruk, desain butir soal, ruang keluaran, dan model pengukuran. Variasi jawaban dari lima reviewer kemudian dianalisis dengan variabel map, item DIF, dan scalogram. Analisis variabel map digunakan untuk mengetahui sebaran kemampuan reviewer dan sebaran tingkat kesulitan butir instrumen.

Analisis item DIF digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya bias pada setiap instrumen. Analisis scalgram untuk mengetahui pola respon individu atau ketidaksesuaian jawaban yang diberikan berdasarkan abilitas yang dibandingkan dengan model ideal. Setelah dianalisis dengan pemodelan rash, maka ditentukan kualita setiap butir, aspek, kriteria, dan kualitaas secara keseluruhan.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil hasil penelitian pengembangan yang pertama adalah tersusunya Petunjuk Praktikum

**Tabel 2.** Skor Rata-rata untuk Setiap Butir

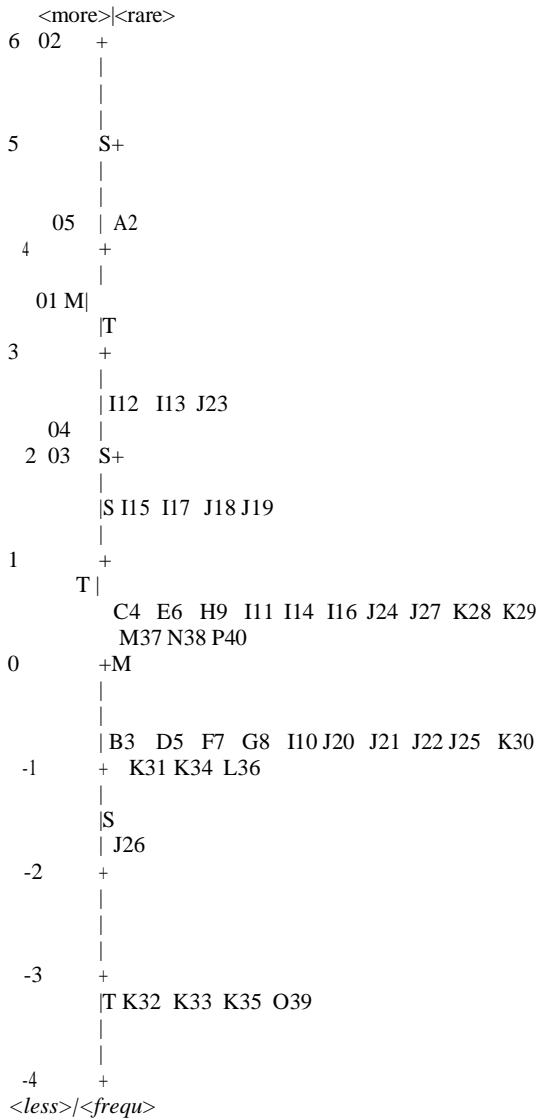
Kimia Materi Asam–Basa Berbasis Inkuiri dan Petunjuk Praktikum Kimia Materi Asam–Basa Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel. Penyusunan buku petunjuk praktikum dibatasi pada empat materi pokok, yaitu penentuan sifat asam-basa, titrasi asam basa, hidrolisis garam, dan larutan penyangga. Hasil penelitian yang kedua adalah kualitas dari petunjuk praktikum yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian lima guru SMA/MA di Yogyakarta.

Penilaian, Kriteria, dan Aspek

PenilaianAspek	PenilaianKriteria	PenilaianButir	Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri				Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel					
			Skor rata-rata per butir	Skor rata-rata per kriteria	Skor rata-rata per aspek	Kriteria	Skor rata-rata per butir	Skor rata-rata per kriteria	Skor rata-rata per aspek	Kriteria		
A	A	1	4,4	8,6	8,6	Sangat Baik	4,4	8,6	8,6	Sangat Baik		
		2	4,2			Baik	4,2			Baik		
B	B	3	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik		
C	C	4	4,2	4,2	4,2	Baik	4,2	4,2	4,2	Baik		
D	D	5	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik		
E	E	6	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik		
F	F	7	4,2	4,2	4,2	Baik	4,2	4,2	4,2	Baik		
G	G	8	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik		
H	H	9	4,2	4,2	4,2	Baik	4,2	4,2	4,2	Baik		
		10	3,8	7,6	31,8	Baik	4,8	9,6	36,6	Sangat Baik		
11	3,8	Baik	4,8			Sangat Baik						
I	I(ii)	12	4,2	8	31,8	Baik	4,2	8,6	36,6	Baik		
		13	3,8			Baik	4,4			Sangat Baik		
	I(iii)	14	4,2	8,2		Baik	4,6	9,6		Sangat Baik		
		15	4	Baik		5	Sangat Baik					
	I(iv)	16	4	4		Baik	4,4	4,4		Sangat Baik		
I(v)	17	4	4	Baik	4,4	4,4	Sangat Baik					
J	J(i)	18	4,4	13,2	42,8	Sangat Baik	4,4	13,2	44	Sangat Baik		
		19	4,4			Sangat Baik	4,4			Sangat Baik		
		20	4,4			Sangat Baik	4,4			Sangat Baik		
	J(ii)	21	3,8	8		Baik	4,2	8,6		Baik		
		22	4,2	Baik		4,4	8,6	Sangat Baik				
	J(iii)	23	4,4	4,4		Sangat Baik	4,4	4,4		Sangat Baik		
J(iv)	24	4,6	4,6	Sangat Baik	4,6	4,6	Sangat Baik					
J(v)	25	4,2	4,2	Baik	4,4	4,4	Sangat Baik					
	26	4,2	8,4	Baik	4,4	8,8	Sangat Baik					
K	K(i)	27	4,2	36,2	36,2	Baik	4,4	37,6	37,6	Sangat Baik		
		28	4,4			4,4	Sangat Baik			4,4	4,4	Sangat Baik
	K(ii)	29	4,4			4,4	Sangat Baik			4,4	4,4	Sangat Baik
	K(iii)	30	4,8			9,6	Sangat Baik			4,8	9,6	Sangat Baik
		31	4,8			Sangat Baik	4,8			9,6	Sangat Baik	
	K(iv)	32	4,4			4,4	Sangat Baik			4,8	4,8	Sangat Baik
K(v)	33	4,8	4,8	Sangat Baik	4,8	4,8	Sangat Baik					
	34	4,4	8,6	Sangat Baik	5	9,6	Sangat Baik					
K(vi)	35	4,2	Baik	4,6	9,6	Sangat Baik						
L	L	36	4,2	4,2	4,2	Baik	5	5	5	Sangat Baik		
M	M	37	4,8	4,8	4,8	Sangat Baik	4,8	4,8	4,8	Sangat Baik		
N	N	38	4,2	4,2	4,2	Baik	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik		
O	O	39	4,6	4,6	4,6	Sangat Baik	4,6	4,6	4,6	Sangat Baik		
P	P	40	4,4	4,4	4,4	Sangat Baik	4,6	4,6	4,6	Sangat Baik		
Jumlah				171,8		Sangat Baik		180,4		Sangat Baik		

Skor setiap butir soal dianalisis dengan Pemodelan Rash. Hasil dari analisis variabel map digunakan untuk mengetahui sebaran kemampuan reviewer dan sebaran penilaian butir instrumen. Analisis variabel map menunjukkan bahwa urutan kecenderungan reviewer untuk menilai Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan nilai tertinggi ke rendah, yaitu: reviewer II, reviewer V, reviewer I, reviewer IV, reviewer III (pada gambar 1).

**Person - MAP - Item**

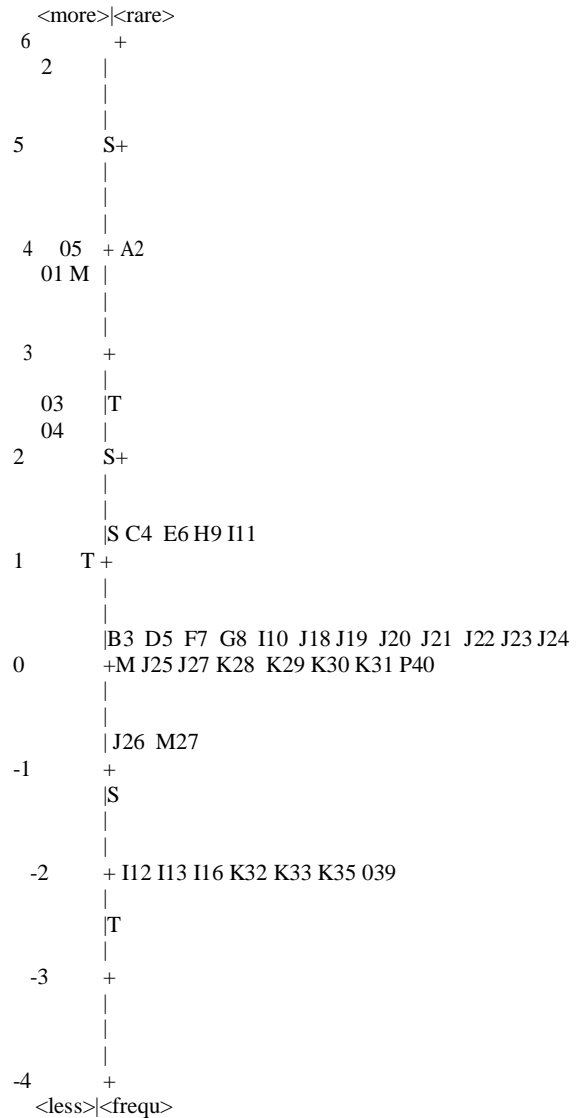


Gambar 1. Variabel-Map pada Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri

Hasil dari analisis variabel map pada menunjukkan bahwa urutan kecenderungan reviewer untuk menilai Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel dari nilai tertinggi ke rendah, yaitu: reviewer II, reviewer V, reviewer I, reviewer

III, reviewer IV (gambar 2). Reviewer II cenderung memberikan nilai tinggi pada kedua buku petunjuk praktikum.

**Person - MAP - Item**



Gambar 2. Variabel-Map pada Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Multipel Representasi

Sebaran penilaian setiap butir instrumen penilaian pada kedua buku petunjuk praktikum menunjukkan menunjukkan perbedaan, meskipun instrumen penilaian kedua buku petunjuk praktikum sama. Instrumen A2 (ilustrasi sampul depan buku mampu merefleksikan isi buku) pada kedua buku berada pada posisi paling atas, hal ini ditunjukkan dengan nilai logit +4,33 pada Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dan nilai logit +4,0 pada Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel. Hal ini menunjukkan bahwa Instrumen A2 (ilustrasi sampul depan buku mampu merefleksikan isi buku) mempunyai kualitas yang paling rendah. Berikut hasil analisis dengan

Analisis kualitas butir A2 buku Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri pada lampiran 14 menunjukkan kualitas yang baik, dengan rata-rata skor 4,2. Rata-rata skor terendah dari penilaian tiap butir instrumen adalah 3,8. Hal ini kurang sesuai dengan analisis menggunakan pemodelan rash.

Analisis kualitas butir A2 instrumen buku Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel pada lampiran 15 menunjukkan kualitas yang baik, dengan rata-rata skor 4,2. Rata-rata skor tersebut merupakan skor terendah dari penilaian tiap butir instrumen. Hal ini sudah sesuai dengan kedua analisis menggunakan pemodelan rash dan penentuan kualitas berdasarkan kriteria, bahwa instrumen A2 (ilustrasi sampul depan buku mampu merefleksikan isi buku) mempunyai kualitas yang paling rendah.

Kualitas tertinggi Buku petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri yang ditunjukkan variabel-map pada lampiran 7 adalah butir K32 (pendekatan ilmiah), K33 (karakteristik kegiatan sesuai dengan model pembelajaran), K35 (variasi penyajian), dan O39 (kelengkapan daftar pustaka) yang ditunjukkan dengan nilai logit sebesar -4. Kualitas butir K32, K33, O39 sesuai kriteria kualitas setiap pada lampiran menunjukkan sangat baik, dengan skor rata-rata sebesar 4,4; 4,8; dan 4,6. Kualitas pada butir K35 adalah baik, dengan skor yang diperoleh 4,2, hal ini kurang sesuai dengan pemodelan rash yang menunjukkan kualitas sangat baik.

Kualitas tertinggi Buku petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel yang ditunjukkan variabel-map pada lampiran 8 adalah butir I17 (akurasi kegiatan), K34 (variasi penyajian), L36 (kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi), dan N38 (kelengkapan indeks) yang ditunjukkan dengan nilai logit sebesar -4. Kualitas butir I17, K34, L36, N38 sesuai kriteria kualitas setiap pada lampiran menunjukkan sangat baik, dengan skor rata-rata sebesar 4,4; 5; 5 dan 4,4, hal ini sudah sesuai dengan pemodelan rash yang menunjukkan kualitas sangat baik.

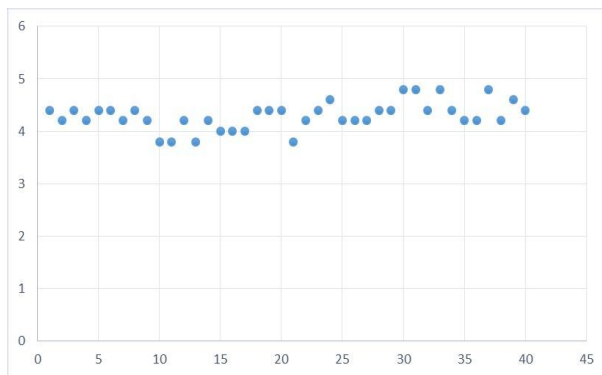
Perbedaan hasil analisis dengan pemodelan rash dan kriteria kualitas pada butir A2 dan K5 karena penentuan kualitas pada pemodelan rash menggunakan faktor koreksi dari konstruk instrumen penilaian dengan respon butir penilaian. Jawaban reviewer pada setiap butir instrumen dipengaruhi oleh kemampuan *reviewer* tersebut. Variasi jawaban dari *reviewer* dikelompokkan, sehingga menghasilkan informasi mengenai kecenderungan reviewer dalam menjawab pada setiap butir instrumen.

Analisis item DIF digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya bias pada setiap instrumen. Hasil analisis dari kedua buku petunjuk praktikum menunjukkan tidak terdapat bias, hal ini dibuktikan dengan dengan nilai probabilitas untuk setiap butir instrumen diatas 5 % (0,05). Dengan demikian tidak terdapat kesalahan sistematis dalam memilih subjek penelitian atau mengumpulkan data yang menyebabkan taksiran yang salah.

Analisis scalogram untuk mengetahui pola respon individu atau ketidaksesuaian jawaban yang diberikan berdasarkan abilitas yang dibandingkan dengan model ideal. Hasil penilaian pada kedua buku petunjuk praktikum menunjukkan pola yang unik pada *reviewer* IV dan *reviewer* V. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan skor yang besar pada item instrumen yang mempunyai nilai kecil, sedangkan pada item instrumen yang mempunyai nilai besar mendapatkan skor yang kecil.

Kualitas Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel dapat ditentukan dengan menghitung skor total rata-rata pada setiap butir penilaian, kriteria penilaian, dan aspek penilaian. Kemudian data kuantitatif diubah menjadi data kualitatif yang berupa kualitas sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan sangat kurang baik. Buku petunjuk praktikum mempunyai kualitas sangat baik bila skor rata-rata total yang diperoleh  $> 168$ . Kualitas baik bila  $136 < \text{skor rata-rata total} \leq 168$ . Kualitas cukup baik bila  $104 < \text{skor rata-rata total} \leq 136$ . Kualitas kurang baik bila  $72 < \text{skor rata-rata total} \leq 104$ . Kualitas sangat kurang baik

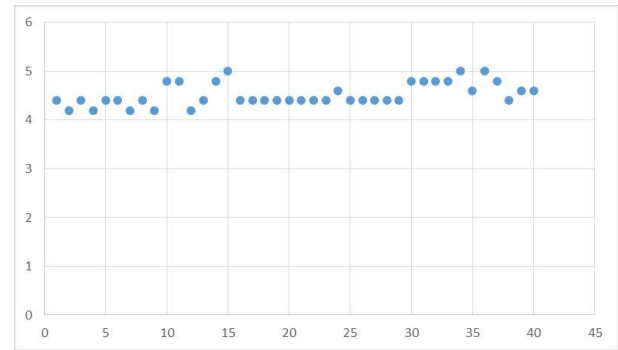
skor rata-rata total  $< 72$ . Secara keseluruhan kedua buku petunjuk praktikum memiliki kualitas yang sangat baik berdasarkan penilaian dari lima guru kima SMA/MA. Skor rata-rata yang diperoleh sebesar 170,8 pada Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dan 180,4 Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel. Penjabaran skor rata-rata tiap butir penilaian dapat digambarkan dalam diagram yang tersaji pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 1. Grafik Penilaian Buku petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri

Berdasarkan grafik pada penilaian buku petunjuk praktikum berbasis inkuiri maka skor rata-rata tertinggi sebesar 4,8 pada butir penilaian adalah butir nomor 30(judul gambar), 31(rujukan sumber acuan), 33(karakteristik kegiatan), dan 37(kelengkapan pelaku perbukuan). Skor rata-rata terendah sebesar 3,8 pada butir penilaian nomor 10(kedalaman materi), 11(keluasan materi), 13(akurasi konsep), dan 21(bahasa pada materi ajar).

Berdasarkan grafik penilaian buku petunjuk praktikum berbasis inkuiri dengan pendekatan representasi multipel maka skor rata-rata tertinggi sebesar 5 pada butir penilaian adalah butir nomor 15(kesesuaian materi dengan perkembangan kimia), 34(penyajian), 36(ilustrasi sesuai dengan materi). Skor rata-rata terendah sebesar 4,2 pada butir penilaian nomor 2(ilustrasi sampul), 7(tujuan kepenulisan buku), 9(pendahuluan), dan 12(akurasi fakta).



Gambar 2. Penilaian Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel

Perbedaan perolehan skor rata-rata setiap butir penilaian kedua buku petunjuk praktikum dapat dilihat pada Tabel 4. Perbedaan skor rata-rata tiap butir penilaian yang sangat besar ( $x \geq 0,6$ ) ditunjukkan pada butir I10 (kedalaman materi), I11 (keluasan materi), I13 (akurasi konsep), I15 (kesesuaian materi kimia dengan perkembangan kimia), K34 (penyajian dengan berbagai penjelasan untuk memahami kegiatan praktikum), L36 (ilustrasi yang diberikan sesuai dengan materi).

## SIMPULAN DAN

### SARAN Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Telah berhasil disusun dan dikembangkan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel dengan model pengembangan adaptasi PPE terdiri dari 3 tahap yaitu perencanaan produk awal, produksi buku petunjuk praktikum, dan penilaian produk. Materi yang dikembangkan adalah materi asam-basa yang terdiri dari: penentuan sifat asam-basa, titrasi asam-basa, hidrolisis garam, dan larutan penyangga. Buku petunjuk praktikum berbasis inkuiri dikembangkan dengan pendekatan representasi multipel yang memuat empat aspek kimia, yaitu makroskopis, submikroskopis, matematis, dan simbolik.
2. Berdasarkan penilaian guru kimia SMA/MA kualitas Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel adalah sangat baik, dengan pencapaian skor rata-rata seluruh aspek sebesar 180,4 dari skor maksimal 200.

## Saran

Penelitian pengembangan ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu saran-saran dapat disampaikan demi perbaikan pada penelitian selanjutnya adalah:

1. Pemanfaatan  
Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel dapat digunakan oleh guru dan peserta didik sebagai media pembelajaran kimia.
2. Diseminasi  
Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri dengan Pendekatan Representasi Multipel sebaiknya diujicobakan dalam kegiatan praktikum di sekolah, sehingga diperoleh data kualitas buku yang lebih valid.
3. Pengembangan produk lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Malang: UM Press.
- Daryanto, & Karim, S. (2016). *Pembelajaran Abad 21*. Malang: Gaya Media.
- Depdikbud. (2016). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 24, Tahun 2016, tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Dimiyati, & Mudjono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gilbert, J., Jhong, O. D., Justi, R., Treagust, D., & Driel, J. V. (Penyunt.). (2002). *Chemical Toward Research-based Praticce*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Haryani, S., Prasetya, A. T., & Saptarini. (2014). Identifikasi Materi SMA Sulit Menurut Pandangan Guru dan Calon Guru. *Seminar Nasional KImia dan Pendidikan Kimia*. Solo: FKIP UNS.
- Ristiyani, E., & Bahrriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMA X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 2, 1, 2016, 26.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfa Beta.
- Suja, I. W. (2014). Strategi Ermo dalam Pegajaran Konsep-Konsep Kimia Abstrak-Teoritis. *Seminar Nasional Kimia* (hal. 3). Surabaya: FMIPA UNESA.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: kencana media group.
- Ulva, Y. I., Santosa, & Parlan. (2016). Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Larutan Penyangga Aspek Makroskopis, Submikroskopis dan Simbolik pada Siswa Kelas XI IPA 3 Malang Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 01, 2, 6.