

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM MATERI ASAM – BASA  
BERBASIS *GROUP INVESTIGATION*(GI)  
UNTUK MENINGKATKAN SIKAP  
PRO-LINGKUNGAN**

Sylmi Pramiana<sup>1</sup>, Eko Yuliyanto<sup>2</sup>, Endang Tri Wahyuni Maharani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: [sylmiprami30@gmail.com](mailto:sylmiprami30@gmail.com)

<sup>2</sup>FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: [ekoyuliyanto@unimus.ac.id](mailto:ekoyuliyanto@unimus.ac.id)

<sup>3</sup>FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: [endangtm@unimus.ac.id](mailto:endangtm@unimus.ac.id)

***Abstract***

*Pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup menimbulkan banyak musibah yang terjadi baik di dunia maupun di negeri kita sendiri. Permasalahan lingkungan yang terjadi dapat diatasi dengan sikap kepedulian kita terhadap lingkungan melalui pendidikan. Proses pembelajaran tidak hanya pemberian dan penyampaian materi tetapi dapat diberikan pengalaman langsung kepada siswa dengan menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau praktikum. Kegiatan pembelajaran praktikum di sekolah kurang memberikan pengalaman belajar sehingga perlu dikembangkan modul praktikum sebagai acuan siswa-siswi berbasis Group Investigatin (GI) dengan pro-lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan, mengetahui kualitas dan kelayakan modul praktikum praktikum pro-lingkungan berbasis GI pada materi asam basa serta meningkatkan sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan Borg dan Gall. Prosedur pengembangannya melibatkan lima langkah utama, yakni analisis produk; mengembangkan produk awal; validasi ahli; uji coba lapangan skala kecil; dan produk akhir. Hasil penelitian modul praktikum dikembangkan dengan pengembangan Borg dan Gall dengan kualitas sangat baik dari setiap aspek validasi. Validasi oleh reviewer dinyatakan sangat valid atau layak untuk di uji cobakan kepada siswa. Sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan terdapat peningkatan yang dapat dilihat dari tiga ranah yaitu; kognitif, afektif, dan psikomotorik dengan rata-rata sangat baik.*

***Kata kunci:*** modul praktikum, asam-basa, Group Investigation (GI), pro-lingkungan

**1. PENDAHULUAN**

Konservasi sumberdaya alam dan lingkungan hidup merupakan salah satu masalah global yang perlu mendapatkan penanganan secara serius serta berkelanjutan. Permasalahan lingkungan yang terjadi dapat diatasi dengan sikap kepedulian kita terhadap lingkungan melalui pendidikan. Pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan masyarakat yang cerdas baik secara intelektual, emosional maupun spiritual. Penanaman sikap pro-lingkungan mengacu pada aspek konservasi yang merupakan salah satu aspek dari beberapa aspek yaitu *recycling behaviors, conservation behaviors, consumer behaviors, and transportation behaviors*, (Schultz & Zelezny, 1998) (Markowitz, E. M. Goldberg, Ashton M. C., & Lee, 2012). Permasalahan konservasi lingkungan yang terjadi dapat diatasi dengan sikap kepedulian kita terhadap lingkungan melalui pendidikan. Pelaksanaan prinsip penyelenggaraan pendidikan harus sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam UU RI No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II pasal 3 yaitu; mengembangkan kemampuan dan membentuk watak yang bermartabat serta mencerdaskan

kehidupan bangsa. Kepedulian terhadap lingkungan pada siswa-siswi sekolah dapat ditingkatkan melalui proses belajar mengajar. Proses pembelajaran tidak hanya pemberian dan penyampaian materi tetapi dapat diberikan pengalaman langsung kepada siswa dengan menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau praktikum. Melalui praktikum siswa dapat secara aktif terlibat dalam proses mengamati, mengobservasi, berhipotesis, menganalisis serta menarik kesimpulan dari fenomena yang berhubungan dengan lingkungan. Pelaksanaan praktikum membutuhkan ketersediaan bahan ajar sebagai penuntun siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Hasil survey lapangan di SMA Muhammadiyah Wonosobo diperoleh data lingkungan yang belum terjaga terutama di dalam kelas serta belum tersedianya bahan ajar yang memuat materi asam-basa, sedangkan untuk melakukan kegiatan praktikum siswa diberikan *fotocopy* lembar kerja dari buku cetak. Lembar kerja praktikum yang diberikan belum memberikan kesempatan secara penuh kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif, serta kurang melatih kemampuan berfikir guna memperoleh pengetahuan dan konsep secara mandiri. Kegiatan pembelajaran praktikum di sekolah kurang memberikan pengalaman belajar sehingga perlu dikembangkan modul praktikum sebagai acuan siswa-siswi berbasis pro-lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Tika Zahara (2015) berjudul pengembangan modul praktikum berbasis *problem based learning* untuk kimia kelas X semester genap hasilnya termasuk dalam kategori baik. Modul praktikum yang selama ini digunakan dalam kegiatan praktikum belum mengacu pada sikap-sikap pro-lingkungan. Modul praktikum pro-lingkungan sangat diperlukan agar siswa menjadi berwawasan lingkungan dan memikirkan dampak yang akan ditimbulkan pada lingkungan.

Menurut Tri Anni C. (1996) perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktifitas belajar disebut hasil belajar. Perubahan perilaku atau sikap kepedulian terhadap lingkungan dapat dinilai dengan beberapa ranah. Benyamin S. Bloom menyebutkan tiga taksonomi yang disebut dengan ranah belajar, yaitu:

- a) Ranah kognitif: berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual.
- b) Ranah afektif: berkaitan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai.
- c) Ranah psikomotorik: berkaitan dengan kemampuan fisik seperti kemampuan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf.

Suatu model pembelajaran yang inovatif, salah satunya adalah model pembelajaran kooperatif. Suprijono (2009) menyebutkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang menuntut keterlibatan siswa secara penuh dari awal penentuan topik pembelajaran sampai evaluasi di akhir pembelajaran, selain itu juga menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi dan bekerja kelompok. Kelebihan pembelajaran *group investigation*, yaitu: 1) memungkinkan siswa menjadi lebih aktif terlibat dalam belajar mereka sendiri dan berpartisipasi lebih bebas dalam diskusi; 2) mengembangkan kepemimpinan siswa dan keterampilan dalam berdiskusi kelompok; 3) mengembangkan rasa saling menghormati antar siswa; 4) memberi kesempatan untuk lebih meneliti suatu pelajaran atau permasalahan (Ratnasari, 2009).

Penelitian sebelumnya oleh Rasweda V., dkk (2012) berjudul pembelajaran model *group investigation* dan kemampuan berpikir analitis siswa siswa SMAN 1 Lawang Kabupaten Malang hasil penelitian menunjukkan siswa yang menggunakan model GI mendapatkan nilai tinggi sedangkan yang tidak menggunakan model GI mendapatkan nilai lebih rendah. Salah satu materi kimia di SMA yang dapat dijadikan pembahasan dalam modul berbasis pro-lingkungan dengan model *group investigation* adalah asam basa. Hal ini karena banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi asam basa. Misal, korosif disebabkan oleh polusi udara yang mengandung asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) dan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Pengembangan modul praktikum kimia pada materi asam basa berbasis pro-lingkungan dengan model *group investigation* diharapkan dapat menjadi salah satu sumber belajar mandiri siswa dan dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam kegiatan-kegiatan praktikum, dan pro-lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan, mengetahui kualitas dan kelayakan modul praktikum praktikum pro-lingkungan berbasis GI pada materi asam basa serta meningkatkan sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan.

## 2. METODE PENELITIAN

Prosedur pengembangan mengikuti prosedur Borg dan Gall yang dapat dilakukan dengan melibatkan lima langkah utama, yakni melakukan analisis produk yang akan dikembangkan; mengembangkan produk awal; validasi ahli dan revisi; uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk; dan produk akhir. Subjek uji coba pengembangan ini meliputi:

- (1) Subjek reviewer yaitu 2 orang sebagai ahli materi dan ahli media, guru kimia 3 orang, serta 2 peer reviewer.
- (2) Subjek uji terbatas siswa-siswi SMA Kelas XI IPA 1 SMA Muhammadiyah Wonosobo.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik yaitu: (1) teknik dokumentasi, (2) teknik angket, (3) teknik wawancara. Data dalam bentuk angket perlu dilakukan perhitungan agar dapat disajikan dalam bentuk kualitatif.

Teknik analisis penilaian data modul pembelajaran pada angket siswa, peer teaching, guru, serta dosen dan penilaian angket pro-lingkungan diri sendiri diolah dengan menghitung frekuensi jawaban terhadap setiap pertanyaan. Pemberian skor pada skala likert. Pertanyaan yang digunakan dalam skala Likert untuk mengetahui penilaian siswa, guru dan dosen adalah pertanyaan positif dan negatif. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi orang tentang suatu fenomena (Sugiyono, 2010). Kriteria penilaian skala Likert adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.6** Kriteria Penskoran Skala *Likert*

No	Alternatif Jawaban	Bobot Skor	
		Positif (+)	Negatif (-)
1	Sangat Setuju (SS)	4	1
2	Setuju (S)	3	2
3	Kurang Setuju (KS)	2	3
4	Tidak Setuju (TS)	1	4

Selanjutnya data dikategorikan dengan rubrik penilaian angket.

**Tabel 3.7** Rubrik Penilaian Skala Likert

No.	Interval Skor	Kategori
1.	3.10 – 4.00	Sangat Baik
2.	2.10 – 3.00	Baik
3.	1.10 – 2.00	Kurang Baik
4.	0.00 – 1.00	Tidak Baik

Selain menggunakan skala likert, peneliti menggunakan skala Guttman dalam angket sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan antar teman, observasi ranah psikomotorik dan afektif. Skala Guttman yaitu skala yang menginginkan tipe jawaban tegas dan konsisten (jawaban pertanyaan “Ya” atau “Tidak”). Skala Guttman pada penelitian ini dibuat dalam bentuk daftar checklist. Kriteria penilaian skala Guttman adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.8** Kriteria Penskoran Skala Guttman

No	Alternatif Jawaban	Skor
1.	Ya	1
2.	Tidak	0

Analisis uji terbatas menggunakan metode penelitian pre-eksperimen yaitu *one-group pretest-posttest design*. Desain ini terdapat *pretest* dan *posttest* pada satu kelas dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2012). Desain ini dapat digambarkan seperti berikut:

$O_1$  : nilai pretes

$O_2$  : nilai postes

$O_1 \times O_2$

Pengaruh modul terhadap sikap pro-lingkungan siswa =  $(O_2 - O_1)$ .

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan modul praktikum materi asam-basa berbasis *Group Investigation* (GI) untuk meningkatkan sikap pro-lingkungan meliputi lima tahap yaitu melakukan analisis produk yang akan dikembangkan; mengembangkan produk awal; *review*; uji coba lapangan skala kecil; dan produk akhir.

#### a. Tahap Analisis Produk

Kegiatan praktikum materi asam-basa sudah sesuai dengan kompetensi dasar KD 3.10 dan 4.10 yang memang menuntut dilakukannya percobaan, namun bahan ajar yang memuat materi asam-basa belum tersedia, siswa hanya diberikan *fotocopy* lembar kerja dari buku cetak. Lembar kerja praktikum yang diberikan belum memberikan kesempatan secara penuh kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif, serta kurang melatih kemampuan berfikir guna memperoleh pengetahuan dan konsep secara mandiri. Kepedulian siswa terhadap lingkungan juga masih kurang hal ini dapat dilihat dari kondisi kelas yang belum terjaga. Kegiatan praktikum juga belum dilakukan secara pro-lingkungan sebagai contoh siswa belum diajarkan mengencerkan larutan atau zat kimia sebelum dibuang ke *wastafle*. Berdasarkan temuan tersebut peneliti menemukan solusi dengan membuat bahan ajar mandiri berupa modul praktikum pro-lingkungan berbasis *group investigation*. Modul praktikum ini dibuat agar siswa dapat lebih optimal untuk berpartisipasi langsung ke dalam proses ilmiah.

Modul yang dikembangkan adalah modul praktikum yang berisi materi dan media. Media yang diperlukan berupa alat dan bahan praktikum. Pemilihan alat dan bahan praktikum ini juga disesuaikan dengan materi pelajaran. Sedangkan materi yang terdapat dalam modul diambil dari berbagai sumber. Langkah terakhir pada tahap analisis produk adalah menentukan strategi penilaian. Penilaian yang dilakukan yaitu *pretest*, *posttest*, presentasi dan lembar kerja siswa atau laporan. Penilaian menggunakan tes digunakan untuk mengetahui keberhasilan siswa dalam menguasai kompetensi (Prastowo A., 2013).

#### b. Pengembangan Produk Awal

Modul dibuat terfokus pada kegiatan praktikum yang diintegrasikan dengan model GI dan pro-lingkungan, sehingga dalam penyusunannya perlu disesuaikan dengan sintak atau tahapan pembelajaran dari model tersebut. Pro-lingkungan yang dimaksud kegiatan praktikum dilakukan dengan ditambahkan materi sikap pro-lingkungan dan yang berhubungan dengan materi asam-basa. Modul praktikum terdiri dari tiga bagian utama yakni bagian pendahuluan yang terdiri dari judul, kata pengantar, daftar isi, dan tata tertib praktikum. Bagian inti yang terdiri dari praktikum 1 percobaan sifat asam basa, praktikum 2 percobaan penentuan pH indikator alami dan buatan, praktikum 3 percobaan penentuan derajat keasaman, praktikum 4 percobaan penentuan kadar pH dengan pH meter dan praktikum 5 korosif. Serta bagian penutup terdiri dari evaluasi, kunci jawaban, dan daftar pustaka.

#### c. Review

Validasi modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI dilakukan dengan subjek reviewer yaitu dua orang sebagai ahli materi dan ahli media, guru kimia tiga orang, serta dua *peer reviewer*. Aspek yang dinilai meliputi; karakteristik, elemen mutu, kebahasaan, dan tahap GI.

**Tabel 3.1** Hasil Skor Validasi Modul Praktikum Berbasis GI

Validator	Skor	Kategori
<i>Peer Reviewer 1</i>	3,48	SV
<i>Peer Reviewer 2</i>	3,48	SV
Dosen Ahli 1	3,71	SV
Dosen Ahli 2	3,48	SV
Guru 1	3,65	SV
Guru 2	3,51	SV
Guru 3	3,71	SV
Rata-rata	3,57	SV

Ket: SV : Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil skor akhir yang diberikan oleh setiap validator adalah >3,1. Dengan skor

tersebut modul praktikum yang dikembangkan dinyatakan sangat valid atau layak untuk di uji cobakan kepada siswa. Siswa yang dilakukan uji coba adalah kelas XI IPA 1 SMA Muhammadiyah Wonosobo sebanyak 37 orang. Tahap validasi ini bertujuan untuk mendapatkan pengakuan atau pengesahan kesesuaian produk yang dikembangkan dengan kebutuhan sehingga produk tersebut dapat dikatakan layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran (Asyhar R., 2012).

#### d. Uji Coba Produk

Uji coba modul dilaksanakan dengan skala kecil yaitu dalam satu dikelas dengan jumlah 37 siswa. Modul yang telah divalidasi dan direvisi selanjutnya diuji cobakan kepada siswa sebagai subjek penelitian yang akan memberikan penilaian melalui angket yang diberikan setelah menggunakan modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI dalam pembelajaran kimia yang dilaksanakan di sekolah.

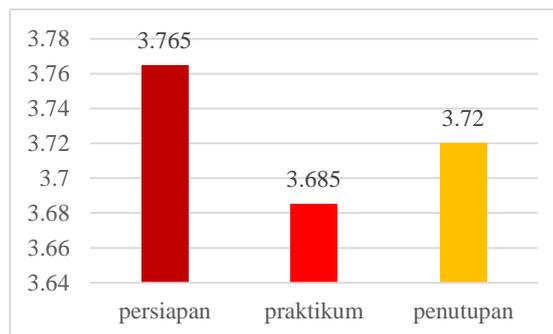
Uji coba skala kecil menguji sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan dan penilaian siswa terhadap produk yang dikembangkan. Hasil angket sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan dilakukan dengan 2 sumber. Dari angket yang diberikan kepada 37 siswa kelas XI IPA 1 SMA Muhammadiyah Wonosobo, diperoleh data rata-rata nilai. Aspek yang dinilai dari pengembangan modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI yaitu karakteristik, elemen mutu, kebahasaan, dan tahap GI. Sedangkan, aspek yang dinilai dari sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan adalah persiapan, praktikum, dan penutupan.

**Tabel 4.2** Hasil Skor Angket Pengembangan Modul Praktikum Pro-Lingkungan Berbasis GI

No	Aspek	Indikator	Rata
1.	Karakteristik	<i>Self Instruction</i> <i>Self Contained</i> Adaptif Bersahabat/ Pro lingkungan	3,8
2.	Elemen mutu	Format Organisasi Daya Tarik Bentuk dan Ukuran Huruf Ruang (Spasi Kosong) Konsistensi	3,8
3.	Kebahasaan	Keterbacaan Kejelasan informasi Kesesuaian dengan kaidah EYD Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)	3,9
4.	Tahapan GI	Memilih topik Perencanaan kooperatif Implementasi/ menerapkan rencana Menganalisis dan mensistesis informasi Menyajikan hasil penyelidikannya Mengevaluasi tiap kontribusi kelompok	3,7
Rata-rata: 3,7			

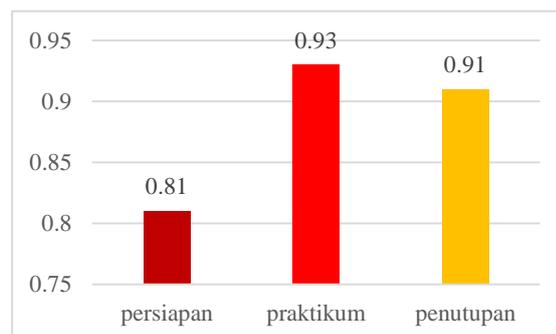
Dari Tabel 4.2 dapat diketahui skor tertinggi hingga terendah dari setiap aspek adalah kebahasaan sebesar 3,89, tahap elemen mutu sebesar 3,79, karakteristik sebesar 3,77, dan tahapan GI sebesar 3,68 sedangkan rata-rata keseluruhan diperoleh skor 3,77 dengan kategori sangat baik.

Sebelum angket sikap pro-lingkungan dibagikan ke siswa dilakukan validasi dan reliabilitas. Hasil yang diperoleh dari 34 indikator terdapat 25 indikator yang valid. Sedangkan uji reliabilitas diketahui alpha sebesar 0,870 dan r tabel 0,325. Kesimpulannya  $\alpha > r$  tabel dapat dikatakan reliabel atau dapat dipercaya sebagai angket pro-lingkungan. Hasil skor angket sikap pro-lingkungan penilaian diri sendiri dapat dilihat pada grafik 4.1.



**Grafik 4.1** Hasil Skor Angket sikap pro-lingkungan penilaian diri sendiri

Berdasarkan grafik 4.1 terdapat 3 aspek angket sikap pro-lingkungan diri sendiri. Skor tertinggi terdapat pada aspek persiapan sebelum praktikum diperoleh 3,76, yang kedua aspek selesai dilakukan praktikum diperoleh 3,72 dan yang terakhir aspek saat dilakukan praktikum diperoleh 3,68. Kategori penilaian sikap pro-lingkungan masuk dalam kategori sangat baik. Sedangkan pada grafik 4.2 penilaian sikap antar siswa diperoleh skor terendah hingga tertinggi yaitu dari aspek persiapan sebelum dilakukan praktikum 0,81, kemudian selesai dilakukan praktikum 0,91 dan terakhir saat dilakukan praktikum diperoleh rata-rata 0,93 juga masuk dalam kategori sangat baik. Hasil skor angket sikap pro-lingkungan penilaian antar teman dapat dilihat pada grafik 4.2.



**Grafik 4.2** Hasil Skor Angket Sikap Pro-Lingkungan Antar Siswa

Hasil belajar dari perubahan perilaku siswa setelah mengalami aktifitas dinilai dari tiga ranah yaitu; kognitif, afektif, dan psikomotorik. Literasi sains dan teknologi, menurut McCormack dalam Winaryati E., 2011 mencakup lima domain, yaitu pengetahuan (*knowledge*), proses (*peocesses of science*), kreativitas (*creativity*), sikap (*attitudes*), dan aplikasi (*application*). Proses pembelajaran praktikum dilaksanakan berdasarkan silabus, dan RPP. Hasil skor penilaian kognitif dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Hasil Skor Penilaian Kognitif Sikap Pro-Lingkungan

Jenis Tes	Mean	Standar Deviasi	Max	Min
Pretes	45,48	12,95	75	30
Postes	80,81	5,56	90	65

Selanjutnya skor penilaian kognitif diuji dengan *paired sample t-test* dicantumkan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Hasil Analisis Nilai Pretes dan Postes Kognitif

Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Hasil Pretes-Postes	<i>Sig.</i> 0,00	Ho ditolak Ha diterima	Hasil tidak sama (ada perbedaan)

Hasil penilaian kognitif diuji menggunakan *Paired Sample t-test* pada tabel 4.6 diperoleh hasil taraf signifikan sebesar 0,000 lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) sehingga Ho ditolak, hal ini berarti ada peningkatan rata-rata nilai kognitif siswa sebelum dan sesudah diberikan modul. Hasil pengetahuan yang diperoleh saat praktikum didapat dari penilaian pretes, postes. Hasil yang diperoleh tabel 4.5 saat pretes masih banyak siswa yang dibawah nilai KKM yaitu 35 siswa dan diatas nilai KKM hanya 2 siswa. Saat postes ada 1 siswa saja yang dibawah KKM dan yang diatas KKM 36 siswa. Nilai KKM mata pelajaran kimia di SMA Muhammadiyah Wonosobo adalah 68.

Keberhasilan pencapaian nilai kognitif dipengaruhi oleh keberhasilan siswa dalam praktikum pro-lingkungan materi asam-basa. Dimana, siswa mampu membangun sendiri pemahaman tentang konsep ilmiah, kemampuan ilmiah serta persepsi tentang sains. Domain mengetahui dan memahami, menurut Winaryati E. (2011) meliputi; fakta, konsep, hukum (prinsip), hipotesis dan teori, serta model.

Modul praktikum pro-lingkungan dengan model GI adalah media yang membantu proses belajar. Untuk memahami peranan media dalam proses mendapatkan pengalaman belajar, Edgar Dale melukiskannya dalam sebuah kerucut pengalaman. Semakin konkret siswa mempelajari bahan pengajaran seperti pengalaman langsung, maka semakin banyak pengalaman yang diperoleh oleh siswa. Contoh pengalaman langsung yaitu melakukan praktikum asam-basa pro-lingkungan dengan model GI. Kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Edgar dale itu memberikan gambaran bahwa pengalaman belajar yang diperoleh siswa dapat melalui proses perbuatan atau mengalami sendiri (Adisusilo J. R., 2010).

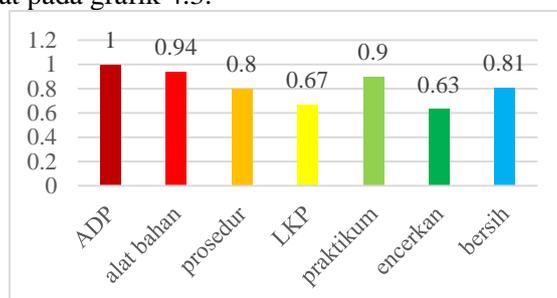
Peningkatan kognitif siswa juga berpengaruh pada meningkatnya sikap pro-lingkungan siswa. Pada proses pembelajaran praktikum siswa ditanam nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan. Materi pro-lingkungan yang berhubungan dengan materi asam-basa diberikan sebelum praktikum dilaksanakan. Sikap pro-lingkungan dapat ditanamkan dengan beberapa metode yaitu keteladanan, pengajaran, pembiasaan dan pengondisian (Dwi D. W., 2016). Penanaman sikap pro-lingkungan pada siswa-siswi kelas XI IPA 1 SMA Muhammadiyah diberikan dengan guru memberikan contoh bahwa menjaga lingkungan itu penting apalagi di laboratorium dengan banyak larutan yang bersifat asam dan basa. Siswa-siswi juga diajarkan bagaimana mengencerkan larutan sebelum dibuang agar tidak membahayakan lingkungan sehingga siswa-siswa dapat terbiasa untuk menjaga lingkungan.

Penanaman sikap pro-lingkungan juga mengacu pada aspek konservasi yang merupakan salah satu aspek dari beberapa aspek yaitu *recycling behaviors, conservation behaviors, consumer behaviors, and transportation behaviors*, (Schultz & Zelezny, 1998) (Markowitz, E. M. Goldberg, Ashton M. C., & Lee, 2012). Konservasi sumber daya alam memang perlu mendapatkan penanganan serius serta berkelanjutan. Dimana, setiap hari sekitar 2 juta ton sampah mencemari wilayah perairan dan produksi limbah cair mencapai 1500 m<sup>2</sup>. Apabila 1 liter limbah mencemari 8 liter air bersih, maka setidaknya 12.000 km<sup>2</sup> air bersih terkena polusi di dunia (Dinkesos, 2013). Menurut informasi Badan Meteorologi dan Geofisika (2010), kandungan kimia air hujan bahwa tingkatkeasaman paling tinggi tercatat di Stasiun BMG Pusat dan Stasiun Bandung yakni pH 4,72. Hasil pencatatan BMG menunjukkan bahwa kondisi atmosfer di Indonesia dapat menyebabkan terjadinya hujan asam di seluruh Indonesia. Sebelum suatu peristiwa itu terjadi dan menjadi lebih parah maka perlu dilakukan dengan pencegahan melalui proses pembelajaran praktikum yaitu modul praktikum pro-lingkungan

berbasis GI. Metode yang dapat digunakan yaitu keteladanan, pengajaran, pembiasaan dan pengondisian (Khanafiyah, S, 2013).

Aspek konservasi pro-lingkungan dapat dilihat dari kegiatan praktikum asam-basa yang dipraktikkan di laboratorium. Siswa-siswa dapat membedakan larutan yang mengandung asam dan basa dengan menggunakan indikator alami. Indikator alami digunakan sebagai pengganti indikator buatan karena lebih ramah lingkungan. Siswa-siswi juga dapat mengetahui larutan disekitar yang mengandung asam dan basa dengan indikator pH, pH meter, dan indikator buatan. Larutan disekitar diuji agar siswa-siswi menjadi tahu larutan tersebut berbahaya atau tidak jika digunakan sehari-hari. Contohnya, menguji air mineral mengandung pH normal sehingga dapat diminum. Selain itu, menguji asap kendaraan bermotor dengan mengumpulkan asapnya dengan plastik kemudian dicampur dengan aquades. pH yang terdapat di asap kendaraan bermotor termasuk asam yaitu 6,8. Asap kendaraan bermotor mengandung CO<sub>2</sub> yang dapat mengakibatkan hujan asam jika pH dibawah 5,6. Siswa-siswi juga diajarkan mengencerkan larutan sebelum dibuang ke *wastafle* karena dapat merusak lingkungan terutama pencemaran air.

Selain ranah kognitif, terdapat ranah afektif dengan hasil skor angket penilaian afektif sikap pro-lingkungan dapat dilihat pada grafik 4.3.



**Grafik 4.3** Hasil Skor Penilaian Afektif Sikap Pro-Lingkungan

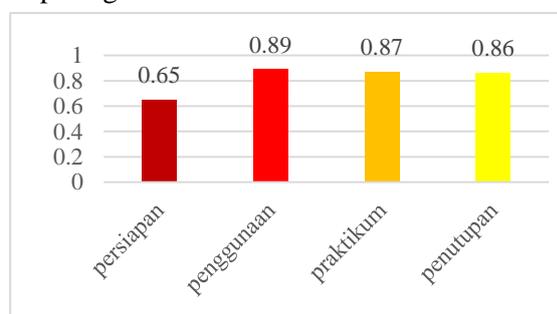
Grafik 4.3 nilai yang diperoleh mengalami kenaikan yaitu dari mengencerkan diperoleh 0,63, Lembar Kerja Praktikum (LKP) 0,67, melakukan praktikum sesuai prosedur 0,8, membersihkan laboratorium 0,81, saat praktikum 0,9, menyiapkan alat dan bahan 0,94 dan ADP jas, masker dan sepatu diperoleh rata-rata 1. Kategori yang diperoleh dari baik menjadi sangat baik.

Hasil penilaian yang berkaitan dengan perasaan, sikap, minat dan nilai siswa. Penilaian afektif dilakukan selama dua kali praktikum, praktikum pertama 2 observer dan praktikum kedua 3 observer. Aspek yang dinilai pada penilaian afektif adalah persiapan siswa sebelum dilakukan praktikum, saat praktikum, dan selesai dilakukan praktikum yang terdapat pada grafik 4.3. Indikatornya dari mulai persiapan di laboratorium menggunakan masker dan sepatu mendapatkan nilai sangat baik yaitu 1. Siswa-siswi menggunakan sepatu dengan baik di dalam laboratorium. Indikator kedua adalah mengambil alat dan bahan sesuai kebutuhan dengan rata-rata 0,94 masih dalam kategori sangat baik. Masing-masing kelompok mendapatkan konsep praktikum yang berbeda sehingga setiap anggota dari kelompok bergantian mengambil bahan dan alat yang dibutuhkan. Indikator selanjutnya adalah melakukan praktikum sesuai prosedur diperoleh rata-rata 0,8 masih dalam kategori sangat baik. Siswa-siswi melakukan praktikum sesuai konsep yang telah diberikan pada masing-masing kelompok. Jika masih terdapat siswa yang belum paham, siswa-siswa langsung bertanya ke peneliti dengan baik. Indikator selanjutnya adalah mengisi lembar kerja praktikum diperoleh rata-rata 0,67 kategori yang diperoleh baik. Siswa-siswi banyak yang mengeluhkan kekurangan waktu dalam mengerjakan lembar kerja dikarenakan saat praktikum ada yang masing kebingungan sehingga waktu habis untuk praktikum. Namun, siswa-siswi lebih senang melakukan praktikum daripada pelajaran biasa di dalam kelas. Siswa-siswi aktif melakukan kegiatan praktikum asam-basa di laboratorium.

Aspek selanjutnya proses praktikum dengan berbagai bahan, siswa melakukan praktikum dengan baik dan aktif diperoleh rata-rata 0,90 dengan kategori sangat baik. Siswa-siswi senang melakukan praktikum dan paham apa yang akan dilakukan dengan konsep yang akan dilakukan. Siswa-siswi kompak berdiskusi secara berkelompok. Dimana, siswa-siswi saling membagi tugas dalam kegiatan praktikum. Aspek yang terakhir selesai dilakukan praktikum dengan indikator siswa-

siswi mengencerkan larutan sebelum dibuang diperoleh rata-rata 0,63 dengan kategori baik. Meningkatkan sikap pro-lingkungan siswa dibutuhkan waktu yang tidak sebentar. Sehingga perlu terus diajarkan bagaimana pro-lingkungan di dalam laboratorium secara terus-menerus pada siswa-siswi. Salah satu upaya pelestarian lingkungan hidup adalah meningkatkan kesadaran akan pentingnya kelestarian tanah, air, udara, dan lingkungan (Daryato dan Agung S., 2013). Indikator terakhir adalah siswa-siswi membersihkan laboratorium diperoleh rata-rata 0,81 dengan kategori sangat baik. Siswa-siswi membersihkan laboratorium dengan baik, larutan dibuang di tempatnya dan masing-masing kelompok membersihkan meja laboratorium masing-masing.

Nilai yang diperoleh mengalami kenaikan yaitu 0,7 pada praktikum pertama dengan 2 observer dan 0,94 pada praktikum kedua dengan 3 observer. Kategori yang diperoleh sangat baik. Dibuktikan dari perubahan dari praktikum pertama sebelum diberi tahu dampak yang terjadi pada lingkungan jika terjadi kerusakan misal korosi dengan praktikum kedua. Siswa-siswi mengencerkan larutan yang bersifat asam dan basa dengan menambahkan air lebih banyak sebelum dibuang. Hal ini membuat siswa lebih mengerti mengapa hal tersebut penting untuk dilakukan. Ranah terakhir penilaian psikomotorik dapat dilihat pada grafik 4.4.



**Grafik 4.4** Hasil Skor Penilaian Psikomotorik Sikap Pro-Lingkungan

Grafik 4.4 diperoleh peningkatan yaitu dari aspek persiapan dengan skor 0,65, kemudian aspek selesai dilakukan praktikum diperoleh 0,86, aspek yang ketiga saat praktikum diperoleh 0,87 dan terakhir yang paling tinggi aspek saat menggunakan alat laboratorium diperoleh 0,89. Kategori yang diperoleh dari baik menjadi sangat baik.

Penilaian psikomotorik berkaitan dengan kemampuan fisik. Aspek yang dinilai yaitu persiapan sebelum dilakukan praktikum, saat praktikum, dan selesai melakukan praktikum dengan 25 indikator. Pada grafik 4. aspek pertama terdapat 6 indikator diperoleh rata-rata 0,65 dengan kategori baik. Indikator yang terdapat dalam aspek ini adalah menggunakan jas laboratorium, namun karena tidak tersedia jas di sekolah sehingga siswa-siswi tidak ada yang menggunakan jas di dalam laboratorium. Indikator selanjutnya menggunakan masker dan sepatu, semua siswa menggunakan sepatu tapi tidak menggunakan masker sebagai perlengkapan wajib di dalam laboratorium. Indikator selanjutnya menyiapkan alat, siswa-siswi bergantian menyiapkan alat dalam satu kelompok sesuai dengan prosedur percobaan. Indikator selanjutnya tidak mengambil alat secara terburu-buru, siswa-siswi melakukan praktikum dengan baik. Hanya ada beberapa siswa yang bercanda saat mengambil alat di laboratorium. Indikator yang terakhir adalah tidak melebihi-lebihkan atau mengurangi jumlah bahan yang dibutuhkan pada percobaan. Siswa-siswi mengambil bahan sesuai kebutuhan yang ada di prosedur.

Aspek yang kedua adalah penggunaan alat saat praktikum diperoleh rata-rata 0,89 masuk dalam kategori sangat baik. Siswa-siswi menggunakan alat praktikum dengan baik tidak ada yang memecahkan alat walaupun saat mengambil ada yang masih bercanda. Aspek yang ketiga saat praktikum diperoleh rata-rata 0,87 masih dalam kategori sangat baik. Terdapat indikator-indikator yaitu melakukan praktikum dengan baik, tidak melakukan praktikum, mengisi lembar kerja praktikum siswa, menyimpulkan kegiatan, dan melakukan praktikum dengan baik dan benar.

Aspek yang terakhir adalah selesai melakukan praktikum diperoleh rata-rata 0,86 masih dalam kategori sangat baik. Indikator yang terdapat pada aspek terakhir adalah mencuci alat praktikum, mengembalikan alat, membersihkan meja laboratorium, membuang zat sisa, membuat

laporan dan mengencerkan larutan sebelum dibuang. Siswa-siswi melakukan dengan baik, selesai praktikum semua meja harus bersih dari bahan yang tersisa. Siswa-siswi juga ada beberapa yang mencuci alat bekas praktikum, namun masih ada yang belum mengembalikan di tempat semula. Pada indikator membuang zat sisa, siswa-siswi ada yang membuang di tempat sampah dan ada yang di *wastafle*.

Praktikum di kelas XI IPA 1 dilaksanakan sebanyak dua kali. Sehingga, penilaian psikomotorik dilaksanakan dua hari. Diperoleh peningkatan yaitu 0,827 menjadi 0,899 dengan kategori sangat baik. Dibuktikan dari praktikum yang telah dilaksanakan sebanyak 2 kali. Terdapat perubahan cara siswa dari pemakaian masker dan sepatu sampai mengencerkan larutan sebelum dibuang. Siswa-siswa juga menjadi tahu pengganti larutan kimia yaitu dengan ekstrak daun atau bunga alami yang digunakan sebagai indikator.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI pada materi asam basa dapat dikembangkan dengan pengembangan R & D dengan meliputi lima tahap yaitu melakukan analisis produk yang akan dikembangkan; mengembangkan produk awal; *review*; uji coba lapangan skala kecil; dan produk akhir.
2. Modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI pada materi asam-basa sangat baik kualitasnya berdasarkan validasi oleh reviewer dan siswa-siswi. Skor tertinggi hingga terendah dari setiap aspek adalah kebahasaan sebesar 3,89, tahap elemen mutu sebesar 3,79, karakteristik sebesar 3,77, dan tahapan GI sebesar 3,68 sedangkan rata-rata keseluruhan diperoleh skor 3,77 dengan kategori sangat baik.
3. Modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI pada materi asam-basa sangat layak digunakan berdasarkan validasi yang telah dilakukan oleh subjek reviewer yaitu 2 orang sebagai ahli materi dan ahli media, guru kimia 3 orang, serta 2 *peer reviewer*. Skor akhir yang diberikan oleh setiap validator adalah  $>3,1$ . Dengan skor tersebut modul praktikum yang dikembangkan dinyatakan sangat valid atau layak untuk di uji cobakan kepada siswa.
4. Sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan terdapat peningkatan yang dapat dilihat dari tiga ranah yaitu; kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil penilaian kognitif terdapat peningkatan rata-rata nilai kognitif diperoleh hasil taraf signifikan sebesar 0,000 lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) sehingga  $H_0$  ditolak selain itu ranah afektif juga mengalami kenaikan yaitu dari 0,635, 0,771, 0,881, 0,973, 0,993. Kategori yang diperoleh dari baik menjadi sangat baik. Ranah terakhir penilaian psikomotorik diperoleh peningkatan yaitu 0,827 menjadi 0,899 dengan kategori sangat baik.

##### SARAN

Adapun saran yang peneliti sampaikan terkait dengan hasil penelitian ini adalah:

1. Modul Praktikum Asam-Basa Pro-Lingkungan Berbasis GI efektif digunakan di sekolah sehingga layak digunakan sebagai acuan.
2. Bahan ajar untuk kegiatan praktikum merupakan bagian utama bagi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Oleh karena itu, perlu memberikan kesempatan secara penuh kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif, serta melatih kemampuan berfikir guna memperoleh pengetahuan dan konsep secara mandiri yang dapat meningkatkan sikap pro-lingkungan. Salah satunya dengan modul praktikum pro-lingkungan berbasis *Group Investigation* (GI).
3. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengembangan modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI diantaranya analisis kebutuhan yang mendalam, penentuan outline, serta kesesuaian materi dengan KI dan KD.
4. Keaktifan peserta didik dalam pembelajaran harus terus ditingkatkan agar hasil belajar lebih optimal.

5. Pemanfaatan lebih luas dari produk modul praktikum pro-lingkungan berbasis GI materi asam-basa dapat dilakukan dengan mensosialisasikan pengembangan modul pada guru-guru IPA SMA melalui MGMP.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adisusilo, J.R.Sutarjo. "Pengembangan Media Pembelajaran dan Sumber Ajar".  
<https://veronikacloset.files.wordpress.com/2010/06/media-pbm.pdf>.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi, Cet. I.
- Daryato dan Agung Suprihatin. 2013. *Pengantar Pendidikan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dinkesos. 2013. Dunia Terancam Kelangkaan Air Bersih.  
[http://dinkesos.papua.go.id/berita\\_pemberdayaan\\_lengkap.php?judul=DUNIA%20TERANCAM%20KELANGKAAN%20AIR%20BERSIH](http://dinkesos.papua.go.id/berita_pemberdayaan_lengkap.php?judul=DUNIA%20TERANCAM%20KELANGKAAN%20AIR%20BERSIH).
- Dwi, Devi Wahyuni. Pendidikan Karakter melalui Penanaman Sikap Peduli Lingkungan pada Siswa SMPN 1 Rawalo Kecamatan Rawalo, Banyumas. *Skripsi*. Program Sarjana IAIN Purwokerto. 2016.
- Kartika, Wiwik Sari. 2015. Pengembangan Diklat Praktikum Berpendidikan PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga. *Skripsi*. UNNES. Semarang
- Khanafiyah S. Model Problem Based Instruction pada Perkuliahan Fisika Lingkungan untuk Mengembangkan Sikap Kepedulian Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 9. 2013.
- Markowitz, E.M. Goldberg, L.R., Ashton, M.C., and Lee, K. 2012. Profiling the —ProEnvironmental Individuall: A Personality Perspective. *Journal of Personality* 80:1, February 2012
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jakarta: Diva Press, Cet. V.
- Rasweda, Valeriana. Dkk. 2012. Pembelajaran Model *group investigation dan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa SMAN 1 Lawang Kabupaten Malang*. Artikel. FIS UM: Malang.
- Ratnasari, Mita. Perbedaan Hasil Belajar Antara Penggunaan Model Group Investigation (GI) dan Penggunaan Cara Konvensional Pada Kompetensi Dasar Menganalisis Fenomena Antroposfer di SMAN 1 Badegan Ponorogo. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Negeri Malang. 2009.
- Schultz, P. W. & Zelezny, L. C. Values and proenvironmental behaviors: A fivecountry survey. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 29(4), 540-558. 1998.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperatif Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tri Anni. Catharina, dkk, 2006. *Psikologi Belajar*, Semarang: UPT MKK UNNES.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Winaryati, Eny. 2014. *Evaluasi Supervisi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zahara, Tika. (2015). *Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Problem Based Learning untuk Kimia Kelas X Semester Genap*. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.