

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen (Creswell, 2014). Metode ini digunakan untuk melihat perubahan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah peserta didik setelah diterapkan praktikum moda *hybrid android interface*. Desain penelitian menggunakan desain *quasi experiment* skema *Nonequivalent (Pretest-Posttest) Control Group Design*. Desain tersebut dipilih karena ingin melihat perubahan KPS dan sikap ilmiah setelah proses praktikum moda *hybrid android interface*. Skema *nonequivalent (pretest-posttest) control group design* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Skema *Nonequivalent (Pretest-Posttest) Control Group Design*

Pretest	Perlakuan	Posttest
O ₁	X ₁	O ₂
O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan :

O₁: Nilai *Pretest kelompok* kontrol (sebelum diberi perlakuan praktikum riil).

O₂: Nilai *Posttest kelompok* kontrol (sesudah diberi perlakuan praktikum riil).

O₃ : Nilai *Pretest kelompok* eksperimen (sebelum diberi perlakuan praktikum moda *hybrid android interface*).

O₄: Nilai *Posttest kelompok* eksperimen (sesudah praktikum diberi perlakuan praktikum moda *hybrid android interface*).

X₁: Merupakan perlakuan dengan menggunakan praktikum riil

X₂: Merupakan perlakuan dengan menggunakan praktikum moda *hybrid android interface*

3.2 Lokasi, Populasi, sampel dan Waktu Penelitian

Pada sub bab ini akan dipaparkan secara berturut-turut lokasi, populasi, sampel dan waktu penelitian. Berikut pemaparannya. Lokasi penelitian di Sekolah Menengah Atas di kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA di SMA Kota Bandung. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2. Berjumlah 60 orang (Lampiran 3). Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* alasan menggunakan teknik ini yaitu berdasarkan pertimbangan dimana memenuhi kriteria dalam memberikan

informasi. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023 Pelaksanaan pembelajaran untuk penelitian disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No.	Tanggal Pelaksanaan	Pertemuan	Kegiatan	
			Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
1	3 Februari 2023	Pengarahan Awal	<ul style="list-style-type: none"> Bimbingan teknis tentang penelitian yang akan dilaksanakan Pemberitahuan kelompok eksperimen dan kontrol Penugasan untuk menganalisis lingkungan yang tercemar 	<ul style="list-style-type: none"> Bimbingan teknis tentang penelitian yang akan dilaksanakan Pemberitahuan kelompok eksperimen dan kontrol Penugasan untuk menganalisis lingkungan yang tercemar
2	6 & 7 Februari 2023	Pertemuan I	<ul style="list-style-type: none"> Pengisian <i>pretest</i> keterampilan proses sains sebagai data awal. Pengisian angket Sikap Ilmiah (sebagai data awal). Melatih KPS dan Sikap Ilmiah (Lampiran 4) 	<ul style="list-style-type: none"> Pengisian <i>pretest</i> Keterampilan Proses Sains sebagai data awal. Pengisian angket Sikap Ilmiah (sebagai data awal). Melatih KPS dan Sikap Ilmiah (Lampiran 4)
3	13 & 14 Februari 2023	Pertemuan II	<ul style="list-style-type: none"> Melatih Keterampilan proses sains dan sikap ilmiah Pengenalan Praktikum riil (Lampiran 4) 	<ul style="list-style-type: none"> Melatih Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Pengenalan Praktikum <i>moda hybrid android interface</i> Penjelasan penggunaan aplikasi (Lampiran 4)

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Tanggal Pelaksanaan	Pertemuan	Kegiatan	
			Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
4	20 & 23 Februari 2023	Pertemuan III	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum riil • Diskusi kelompok kecil (Lampiran 4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum <i>moda hybrid android interface</i> • Diskusi kelompok kecil (Lampiran 4)
5	27 & 28 Februari 2023	Pertemuan IV	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok besar • <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains • <i>Posttest</i> Sikap Ilmiah • Pengisian angket respon peserta didik terhadap LKPD, dan materi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok besar • <i>Posttest</i> Keterampilan proses sains • <i>Posttest</i> Sikap Ilmiah • Pengisian angket respon peserta didik terhadap LKPD, Aplikasi dan materi.

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran terhadap variabel yang digunakan dalam penelitian ini maka dibuat definisi yang lebih operasional sebagai berikut:

1. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dalam penelitian ini adalah keterampilan peserta didik yang dilatihkan melalui praktikum moda *hybrid android interface*. Perubahan Keterampilan Proses Sains diukur melalui instrumen yang dikembangkan berdasarkan indikator Rustaman, (2007) yaitu observasi, interpretasi, klasifikasi, prediksi, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep/prinsip, mengajukan pertanyaan. Diukur berupa soal uraian dengan jumlah 20 pada pembelajaran materi pencemaran air melalui praktikum moda *hybrid android interface*.
2. Peningkatan sikap ilmiah adalah sikap peserta didik ketika melakukan pembelajaran menggunakan metode praktikum moda *hybrid android interface* pada materi pencemaran air. Perubahan Sikap ilmiah diukur menggunakan angket dengan indikator modifikasi dari Harlen, (1996) dalam Anwar, (2009) yaitu sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data, sikap kritis, sikap berpikiran terbuka, sikap ketekunan dan bekerja sama. Sikap ilmiah terdiri dari 20 item pernyataan untuk dianalisis skornya. Analisis angket sikap ilmiah dilakukan menggunakan skala *likert point* 1-4 (sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, sangat setuju).
3. Praktikum moda *hybrid android interface* merupakan praktikum gabungan praktikum riil dan praktikum virtual melalui aplikasi berbasis android yang digunakan pada saat membelajarkan materi pencemaran air. Pada kegiatan praktikum riil peserta didik melakukan uji parameter suhu, warna, bau dan pH. Pada praktikum virtual peserta didik memasukan data hasil praktikum riil, kemudian melakukan uji parameter kekeruhan dan limbah B3.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada sub bab ini akan dipaparkan secara berturut-turut tentang pengumpulan data terdiri dari bentuk instrumen, tujuan dan data yang diperoleh sementara itu pengembangan instrumen terdiri dari instrumen KPS, instrumen sikap ilmiah dan angket respon peserta didik. Berikut penjabarannya.

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA *HYBRID ANDROID INTERFACE* DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari dua bentuk instrumen yaitu tes dan angket. Berikut rinciannya pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Bentuk Instrumen	Instrumen	Tujuan	Data yang diperoleh
Tes	Instrumen tes bentuk soal uraian Keterampilan Proses Sains (Rustaman, 2007) (Lampiran 5)	Untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah penerapan praktikum moda <i>hybrid android interface</i>	1.Data kemampuan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah praktikum moda android interface 2.Kategori level kemampuan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah penerapan praktikum moda <i>hybrid android interface</i>
Non-tes	Instrumen berupa angket sikap ilmiah (Harlen,1996 dalam Anwar, (2009) (Lampiran 6)	Untuk mengukur sikap ilmiah sebelum dan sesudah penerapan praktikum moda <i>hybrid android interface</i>	1.Data sikap ilmiah sebelum dan sesudah praktikum moda <i>hybrid android interface</i> 2.Kategori level sikap ilmiah sebelum dan sesudah penerapan praktikum moda android interface
Non Tes	Angket terbuka (Lampiran 7)	Untuk mendapatkan informasi lebih mendalam tentang 1. Pandangan peserta didik terhadap aplikasi yang digunakan 2. Pendapat peserta didik terhadap LKPD 3. Pendapat peserta didik terhadap Materi	Data penunjang pada pembahasan praktikum moda <i>hybrid android interface</i>

2. Pengembangan Instrumen

Pada Penelitian ini Instrumen KPS dikembangkan dengan indikator modifikasi berdasarkan konteksnya, materi yang digunakan, jumlah soal, dari Rustaman, (2007) yaitu observasi, interpretasi, klasifikasi, prediksi, berkomunikasi, berhipotesis,

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep/prinsip, mengajukan pertanyaan, soal yang sudah dibuat didiskusikan Bersama dosen pembimbing, kemudian di validasi oleh dosen ahli lampiran 8, indikator yang telah mendapatkan masukan dari dosen ahli direvisi oleh peneliti dan di uji cobakan secara terbatas kepada peserta didik sebanyak 24 orang kelas XII yang telah memperoleh materi pencemaran lingkungan. Hasil tersebut kemudian dilakukan analisis uji coba meliputi uji reliabilitas soal, validitas soal, tingkat kesukaran daya pembeda dan efektifitas pengecoh. Analisis butir soal menggunakan program anates versi. 4.0.9, hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9. Berdasarkan hasil analisis tersebut peneliti dapat menentukan kelayakan dari soal dan diputuskan apakah soal tersebut digunakan, direvisi atau tidak digunakan.

a. Instrumen Keterampilan Proses Sains

Instrumen KPS dikembangkan dengan indikator modifikasi dari (Rustaman, 2007). Instrumen KPS berupa soal uraian. Berikut kisi-kisi Instrumen tertera pada Tabel. 3.4

Tabel 3.4 Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains

No	Indikator KPS	Indikator Soal	Nomor Soal	
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Observasi	Peserta didik dapat mengamati gambar kondisi air sungai cikapundung	1,2	1,2
2	Interpretasi	Peserta didik dapat menginterpretasi hasil praktikum pencemaran air	3,4,5	3,4,5
3	Klasifikasi	Peserta didik dapat mengelompokkan macam-macam bahan pencemaran berdasarkan hasil pengamatan pencemaran air	6,7	6,7
4	Prediksi	peserta didik dapat memprediksi kondisi sungai cikapundung dimasa yang akan datang berdasarkan data analisis praktikum pencemaran air	8,9	8,9
5	Berkomunikasi	Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil praktikum dengan mengubah tabel menjadi grafik	10,11	10,11
6	Berhipotesis	Peserta didik dapat merumuskan hipotesis praktikum pencemaran air	12,13,16	12,13,16
7	Merencanakan percobaan atau penyelidikan	Peserta didik dapat merumuskan percobaan terkait permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar	17,18	17,18
8	Menerapkan konsep/ prinsip	Peserta didik dapat menerapkan konsep pencemaran lingkungan pada kondisi yang	14,19	14,19

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Indikator KPS	Indikator Soal	Nomor Soal	
			Pretest	Posttest
		berbeda		
9	Mengajukan pertanyaan	Peserta didik dapat mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil praktikum	15,20	15,20

(Modifikasi Rustaman, (2007)

Interpretasi aspek KPS yang digunakan pada penelitian ini adaptasi dari Fitriana *et al.*, (2019), aspek yang di adaptasi adalah skala, kemudian materi pada KPSnya. Dengan kategori sangat kurang, kurang, cukup, baik dan sangat baik, dengan nilai persentase dari 0-100.

1) Reliabilitas Soal

Soal KPS yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 soal. Pada uji reliabilitas soal ini diujikan kepada kepada 24 responden. Responden merupakan peserta didik kelas XII yang telah menerima materi lingkungan. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur sejauh mana instrument memberikan hasil yang stabil dan konsisten (Pasianus & Kana, 2021). Uji ini menggunakan program anates V4. Berdasarkan hasil pengolahan data reliabilitas pada soal KPS mendapatkan nilai sebesar 0,96. Nilai tersebut dikategorisasikan kedalam kategori reliabilitas soal menurut Guiford, Jihad & haris, (2012) dengan kategori sangat rendah ($r < 0.20$), rendah ($0.21 \leq r < 0.40$), sedang ($0.41 \leq r < 0.70$), tinggi ($0.71 \leq r < 0.90$) dan sangat tinggi ($0.91 \leq r < 100$).

2) Validitas

Soal KPS yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 soal. Pada uji validitas soal ini diujikan kepada kepada 24 responden. Responden merupakan peserta didik kelas XII yang telah menerima materi lingkungan. Validitas Soal merupakan sebuah uji untuk menjelaskan seberapa baik data yang dikumpulkan dari instrument penelitian (Sukmawati & Putra, 2019). Pengolahan data ini menggunakan *software* Anates V4. Hasil yang diperoleh diinterpretasikan menjadi kategori validasi soal menurut Laela, (2019) dengan kategori tidak valid ($r_{xy} < 0.00$), sangat rendah ($0.00 \leq r_{xy} < 0.20$), rendah ($0.20 \leq r_{xy} < 0.40$), sedang ($0.40 \leq r_{xy} < 0.70$), tinggi ($0.70 \leq r_{xy} < 0.90$), sangat tinggi ($0.90 \leq r_{xy} < 1.00$).

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan di sekolah menengah atas di

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

kota Bandung, Berikut rekapitulasi validitas soal pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5
Rekapitulasi Validitas Soal

Kategori soal	Nomor butir soal	Jumlah soal	Persentase(%)
Tidak Valid	-	-	0
Sangat rendah	-	-	0
Rendah	3	1	5
Sedang	4,5,8,9,11,13,14,16,17,18,19,20	12	60
Tinggi	6,7,10,12	4	20
Sangat Tinggi	1,2,15	3	15

3) Tingkat Kesukaran Soal

Soal KPS yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 soal. Pada uji kesukaran soal ini diujikan kepada kepada 24 responden. Responden merupakan peserta didik kelas XII yang telah menerima materi lingkungan uji tingkat kesukaran soal bertujuan untuk mengetahui kategori kesukaran suatu soal, apakah termasuk soal sukar atau tidak. Hasil tingkat kesukaran soal menggunakan *Software V4*. Berdasarkan hasil uji coba soal yang dilakukan di sekolah menengah atas kota Bandung, berikut Hasil Rekapitulasi uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal

Kategori soal	Nomor butir soal	Jumlah soal	Persentase (%)
Sangat Mudah	-	-	0
Mudah	9,17	2	10
Sedang	1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,18,19,20	17	85
Sukar	10	1	5

4) Daya Pembeda Soal

Soal KPS yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 soal. Pada uji daya pembeda soal ini diujikan kepada kepada 24 responden. Responden merupakan peserta didik kelas XII yang telah menerima materi lingkungan. Uji daya pembeda memiliki fungsi untuk mengetahui apakah soal dapat membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan yang memiliki kemampuan rendah. untuk melihat mutu butir soal Uji daya pembeda menggunakan *software* Anates V4. Nilai daya pembeda kemudian dikategorisasi ke dalam kategori daya pembeda berdasarkan Anas, (2013) dengan kategori kurang sekali (bertanda negatif), kurang (0.00 – 0.19), cukup (0.21-0.39), baik (0.40-0.69), baik sekali (0.70-1.00).

Berdasarkan hasil uji coba daya pembeda yang dilakukan di sekolah menengah atas di kota Bandung. Berikut rekapitulasi daya pembeda soal pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.7 di bawah ini

Tabel 3.7
Rekapitulasi Daya Pembeda Soal

Klasifikasi	Nomor butir soal	Jumlah soal	Persentase(%)
Jelek	3	1	5
Sedang	1,4,5,8,9,11,13,14,16,18,20	11	55
Baik	2,7,10,12,17,19	6	30
Baik Sekali	6,15	2	10

Rekapitulasi Soal KPS berdasarkan hasil uji coba terbatas yang dilakukan di Sekolah Menengah Atas kota Bandung, Berdasarkan Zainul, A & Nasoetion, N (2001) Dapat dilihat pada Tabel 3.8 di bawah ini, Hasil lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal

Hasil Analisis Butir Soal	No butir soal	Jumlah Soal	Persentase(%)
Diterima	2,6,7,10,12,15,17,19	8	40

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Direvisi	1,3,4,5,8,9,11,13,19,16,18,20,	12	60
Ditolak	-	0	0

b. Instrumen Sikap Ilmiah

Instrumen sikap ilmiah dalam penelitian ini modifikasi dari harlen (1996) dalam Anwar, (2009) yaitu sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data, sikap kritis, sikap ketekunan, sikap berpikiran terbuka dan sikap bekerja sama. Sikap ilmiah berupa angket untuk mengukur tingkat sikap ilmiah pada peserta didik terdiri dari 20 item pernyataan, kemudain angket menggunakan skala *likert* (sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, sangat setuju) Instrumen ini di *judgement* oleh dosen ahli lampiran 10. Berikut penjabaran kisi-kisi angket sikap ilmiah pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah

No	Indikator Sikap Ilmiah	Dimensi	Nomor Item	Jumlah
1.	sikap ingin tahu	Antusias Mencari Jawaban	1,2,3,4	4
		Mengajukan Pertanyaan		
		Perhatian terhadap objek yang diamati		
		Antusias Terhadap proses praktikum		
2.	sikap respek terhadap data	Obyektif/jujur	5,6,7,8	4
		Tidak memanipulasi data		
		Mengambil keputusan sesuai fakta		
		Tidak mencampur fakta dengan pendapat		
3.	sikap kritis	Menanyakan perubahan yang terjadi	9,10,11,12	4
		Meragukan Temuan teman (skeptis)		
		Tidak mengabaikan data meskipun kecil		
		Menunjukkan bukti untuk membuat kesimpulan		
4.	sikap ketekunan	Melanjutkan meneliti meskipun kebaruannya ilang	13,14,15	3
		Mengulangi percobaan meskipun berakibat kegagalan		
		Menunjukkan sikap giat meski menemui kesulitan		
5.	Sikap berpikiran terbuka	Menghargai pendapat orang lain	16,17,18	3
		Menerima saran dari teman		
		Mau merubah pendapat apabila		

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Indikator Sikap Ilmiah	Dimensi	Nomor Item	Jumlah
		data kurang		
6	sikap bekerja sama	Membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan Berpartisipasi aktif dalam kelompok	19,20	2

Sumber: (Modifikasi Harlen (1996) dalam Anwar (2009)

Kriteria sikap ilmiah pada penelitian ini berdasarkan (Novallyan *et al.*, 2021) dimulai dari kurang sekali, kurang, cukup, baik, dan sangat baik dengan nilai persentase 0-100%.

c. Instrumen Angket Respon Peserta Didik

Angket respon pada penelitian ini ditujukan kepada peserta didik kelompok kontrol dan eksperimen untuk mendapatkan data pendukung dari hasil KPS dan sikap ilmiah. Angket respon terbagi kedalam tiga bagian yaitu pertama persepsi tentang aplikasi berbasis android *interface*, kedua angket terhadap lembar kerja peserta didik, ketiga angket terhadap materi. Kelompok kontrol hanya mengisi angket respon terhadap LKPD dan materi saja, sedangkan kelompok eksperimen mengisi ketiga angket tersebut yaitu respon terhadap aplikasi, LKPD dan materi. Angket ini berisi pilihan sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju. Hasil dari angket respon akan diolah dan dimasukkan sebagai data pendukung dalam pembahasan pada penelitian ini. Berikut tabel kisi-kisi angket respon peserta didik:

Tabel 3.10. Kisi-kisi Angket Penilaian Terhadap Aplikasi Android Interface

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor item	Jumlah
1	Tampilan	Icon pada aplikasi android interface	1	1
		Tombol Navigasi	2	
		Kecepatan aplikasi android interface	3	
		Teks aplikasi android interface	4	
		Ilustrasi, Warna dan gambar	5	
		Desain plikasi android interface	6	
2	Minat Terhadap Media	Meningkatkan belajar secara mandiri	7	1
		Meningkatkan Belajar secara Aktif	8	
		Meningkatkan Rasa ingin tahu	9	
		Meningkatkan keterlibatan	10	
		Meningkatkan perasaan senang	11	

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor item	Jumlah
3	Keterlaksanaan	Penggunaan bisa dimana saja	12	1
		Kemudahan pengoprasian	13	
		Dilakukan Offline	14	
		Praktis	15	

(Modifikasi dari Sambodo *et al.*,(2018) Arifin *et al.*, (2020) Ibrahim, (2017)

Tabel 3.11 Kisi-kisi Angket Penilaian Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor item	Jumlah
1	Sajian	Keterbacaan Jenis dan ukuran huruf	1	1
		Kejelasan Bahasa	2	
2	Isi	Kejelasan Petunjuk	3	1
		Mendorong Peserta didik untuk memberikan solusi	4	
		Sistematika penulisan LKPD	5	
		Desain Tampilan	6	
3	Manfaat	Meningkatkan Rasa ingin tahu peserta didik	7	1
		Meningkatkan KPS peserta didik	8	
		Sebagai petunjuk praktikum	9	
4	Waktu	Kesesuaian waktu	10	1

(Modifikasi Parawansa *et al.*, 2017)

Tabel 3.12 Kisi- Kisi Angket Penilaian Terhadap Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor item	Jumlah
1	Ketertarikan	Materi yang disampaikan sangat menarik sehingga meningkatkan belajar mandiri	1	1
		Materi yang disampaikan mendorong keinginan untuk mencari tahu jawaban	2	
		Materi yang disampaikan mendorong perhatian peserta didik terhadap pembelajaran	3	
2	Penguasaan Konsep	Materi yang disampaikan mendorong peserta didik untuk menerapkan konsep	4	1
		Materi yang dipelajari mudah diingat	5	
		Materi yang disampaikan memudahkan peserta didik memahami materi pencemaran air	6	
3	Aktivitas Belajar	Metode praktikum mendorong sikap pikiran terbuka peserta didik	7	1
		Metode praktikum mendorong sikap kritis peserta didik	8	
		Metode praktikum mendorong sikap antusias peserta didik	9	

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor item	Jumlah
		dalam mencari jawaban		
		Metode praktikum memudahkan peserta didik untuk memahami materi	10	

(Modifikasi Nandaria, *et al.*, 2014., Sari *et al* 2021)

Tabel 3.13. Penafsiran Persentase Angket

Presentase	Kategori
1 – 25%	Sebagian Kecil
26 – 49%	Hampir Setengah
50%	Setengahnya
51 – 75%	Lebih dari setengahnya
76 – 99%	Pada Umumnya Sebagian Besar
100%	Seluruhnya

(Hidayat *et al.*, 2021)

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pada penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pengolahan data dengan rincian sebagai berikut:

1. Tahapan persiapan

Tahapan ini meliputi studi pendahuluan ke lokasi penelitian (melakukan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran), studi literatur, pembuatan *story board*, pembuatan aplikasi berbasis android, pembuatan LKPD dan penyusunan instrumen penelitian.

a. Studi pendahuluan melalui observasi pada proses pembelajaran. Dari hasil pendahuluan ini diperoleh bahwa:

- Di Sekolah Menengah Atas kota Bandung peralatan praktikumnya masih terbatas, jadi proses praktikum tidak menjadi dominan, hanya beberapa praktikum saja yang dilakukan, itupun menggunakan peralatan yang berada di sekolah. Pelaksanaan praktikum terkadang dilaksanakan di kelas, karena fasilitas laboratorium digunakan oleh kelas lain.
- Menentukan subjek penelitian dengan teknik *purposive sampling*, yaitu memilih satu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.
- Pembelajaran di sekolah penelitian dilakukan secara offline. Satu kali pertemuan 3 jam pelajaran

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

- b. Pengajuan proposal penelitian pada seminar proposal tentang peranan praktikum moda *hybrid android interface* dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa pada konsep lingkungan
- c. Perbaikan proposal penelitian pada seminar proposal, hal ini dilakukan setelah peneliti mendapatkan masukan dari dosen penguji dan pembimbing pada waktu seminar proposal.
- d. Penyusunan instrumen penelitian, yaitu soal uraian KPS, rubrik penilaian KPS, angket sikap ilmiah, serta angket respon peserta didik.
- e. Melakukan *Judgement* instrumen oleh dosen ahli, kemudian berdiskusi dengan dosen pembimbing untuk mendiskusikan hasil *judgement* dosen ahli. Merevisi hasil *judgement*, dilanjutkan uji coba instrumen kepada kelas XII yang telah menerima materi lingkungan.

f. Pengembangan Aplikasi berbasis android

Aplikasi berbasis android yang digunakan adalah aplikasi yang dibuat dengan menggunakan aplikasi *android studio*. Proses pengembangan dalam penelitian ini dilakukan dengan tahapan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) (Branch, 2009). Tahapan ADDIE yang dilakukan yaitu:

- 1) Tahap *Analysis* meliputi analisis kebutuhan praktikum riil dan virtual, analisis kondisi pembelajaran, analisis kompetensi dasar, analisis tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan analisis potensi materi. Tahapan analisis sudah dilakukan dalam penelusuran awal dan ditemukan bahwa; (1) Peserta didik membutuhkan praktikum untuk melatih *hands on dan minds on*, (2) pembelajaran dilakukan secara sinkron. Pada pembelajaran sinkron membutuhkan aplikasi berbasis android yang digunakan pada praktikum virtual sebagai penunjang dari praktikum riil, karena terdapat keterbatasan alat dan bahan, (3) tujuan pembelajaran yaitu peserta didik diharapkan dapat memahami dampak perubahan lingkungan yang disebabkan oleh alam atau tangan manusia (4) Lingkungan sekolah yang berpotensi untuk dijadikan pembelajaran melalui praktikum. Pada tahap *analysis* ini peneliti berfokus pada permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian, sehingga dapat ditemukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Seperti diketahui dalam proses praktikum di lokasi penelitian

terbatas, karena terkendala laboratorium, alat dan bahan.

2) Tahapan *Design* dalam penelitian ini yaitu diawali dengan pembuatan *story board* aplikasi berbasis android, adapun *story board* awal, kemudian *story board* didiskusikan dengan dosen pembimbing, masukan dari dosen pembimbing kemudian harus direvisi, dan perbaikan hasil revisi lampiran 11. Pada proses *design* peneliti melakukan melakukan pengujian terhadap sampel air sebagai data yang valid untuk dimasukan ke dalam aplikasi. Lokasi pengujian sampel tersebut yaitu di Laboratorium Balai Hidrologi dan Lingkungan Keairan. Adapun sampel air yang diujikan yaitu, air sungai cikapundung, sumur, dan selokan, data hasil pengujian terlampir, adapun parameter yang diujikan hanya dua yaitu fisika, dan kimia karena uji parameter biologi tidak dilakukan uji coba. Selanjutnya data tersebut dijadikan acuan dalam menentukan limbah B3 yang berada di sungai cikapundung, sumur dan selokan.

3) Pada tahapan *Develop* dalam penelitian ini yaitu membuat aplikasi berbasis android sesuai dengan rancangan desain (*story board*) yang dibuat. Langkah berikutnya dilakukan diskusi dengan dosen pembimbing terkait hasil aplikasi, revisi dari dosen pembimbing, setelah selesai revisi dilakukan *judgment* oleh dosen yang ahli dalam media atau IT, untuk mengetahui validasi aplikasi berbasis android. Hasil *judgment* sebagai bahan melakukan perbaikan dan revisi sebelum diuji cobakan dalam kelompok kecil merupakan peserta didik yang telah mendapatkan pembelajaran konsep lingkungan di sekolah menengah atas di kota Bandung. Setelah validasi, kemudian direncanakan pengujian aplikasi dalam skala kecil. Berdasarkan proses validasi didapatkan hasil sebagaimana. Mengaplikasikan *story board* ke dalam program praktikum moda *hybrid android interface*. Melibatkan bantuan ahli IT. Kelayakan aplikasi berbasis android dihimpun dari penilaian ahli media, konten, bahasa melalui angket pada tahap persiapan penelitian. Skor dari angket kemudian diinterpretasikan menjadi tingkat aplikasi media Yulia *et al.*, (2018) dengan kategori pada Tabel.3.14 sebagai berikut.

Tabel 3.14 Kriteria Kelayakan Aplikasi Berbasis Android

Kriteria	Presentase%
Sangat Layak	81 – 100
Layak	61-80
Cukup layak	41- 60

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Kriteria	Presentase%
Kurang layak	21-40
Tidak layak	0-20

Angket tersebut berfungsi untuk menggali masukan untuk dijadikan acuan dalam perbaikan aplikasi berbasis android sebelum diujicobakan pada kelompok kecil.

Tabel 3.15

Hasil Judgement Aplikasi Moda Android Interface oleh validator

Validator	Skor *max:100	Saran	Keputusan
Validator 1	86,67	Diperbaiki buttonnya, ditambahkan petunjuk pelaksanaan	Layak digunakan dengan sedikit perbaikan
Validator 2	90	Perbaiki desain	Layak digunakan
Validator 3	88,33	Tambahkan nilai (angka) pada kekeruhan,	Layak digunakan
Rata-rata	88,33		Sangat Layak

Judgement dilakukan oleh pembimbing dan dosen ahli, validator 1 dosen ahli memberikan skor 86,67% kategori sangat layak, sementara itu validator 2 yaitu pembimbing 1 memberikan skor 90% kategori sangat layak, Validator 3 pembimbing 2 memberikan skor 88,33% kategori sangat layak. Berdasarkan keseluruhan *judgement* memperoleh skor 88,33% dengan kategori sangat layak. lampiran 12. Berdasarkan *judgement* tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi moda *hybrid android interface* diperbaiki sesuai dengan masukan diberikan oleh validator kemudian diujikan dalam skala kecil.

4) Tahap *Implementation* dalam penelitian ini yaitu melakukan uji aplikasi berbasis android dalam kelompok kecil dan mengumpulkan respon dari partisipan kelompok kecil. Pada uji coba ini dilakukan secara terbatas sebanyak 24 responden. Responden merupakan siswa kelas XII yang telah memperoleh materi lingkungan. Setelah diuji coba partisipan diberikan pertanyaan dengan skala *likert*. Hasil disajikan pada Tabel 3.16 Berikut

Tabel 3.16. Hasil Angket Uji Coba Terbatas Aplikasi Berbasis Android

No	Pernyataan	Respon (%)
1	Penggunaan aplikasi berbasis android dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran	87,5
2	Sistematika petunjuk praktikum pada aplikasi berbasis android dapat mempermudah praktikum	95
3	Penggunaan berbasis android membantu peserta didik memahami praktikum yang dilakukan	97,5
4	Penggunaan berbasis android dapat menghemat waktu praktikum	100
5	Penggunaan aplikasi berbasis android dapat meningkatkan keterampilan proses sains	97,5
6	Penggunaan aplikasi berbasis android dapat meningkatkan sikap ilmiah	97,5
Rata-rata		95

Berdasarkan angket uji coba, aplikasi berbasis android memperoleh nilai rata-rata 95% tergolong kategori sangat layak, sehingga aplikasi berbasis android ini tidak perlu direvisi lagi. Dengan demikian aplikasi tersebut dapat digunakan dalam penelitian. Hasil dari ujicoba aplikasi dapat dilihat pada lampiran 13.

5) Pada tahap *evaluation* peneliti melakukan analisis berdasarkan hasil revisi validator dan uji coba terbatas. Berdasarkan penjabaran pengembangan aplikasi berbasis android yang akan digunakan dalam peneliian praktikum moda *hybrid android interface*. Praktikum yang dilakukan merupakan suatu hal yang baru karena belum ada penelitian yang menggabungkan praktikum riil dan virtual, beberapa penelitian hanya sebatas membedakan, membandingkan dan menggunakan salah satunya saja. Butuh persiapan yang matang terutama aplikasi yang telah dibuat, harus sebaik mungkin, sehingga dapat mengakomodasi praktikum virtual. Penggabungan ini juga bukan tanpa alasan, karena terbatasnya alat dan bahan di laboratorium di SMA di kota Bandung, dengan keterbatasan itu maka pelaksanaan praktikum jarang sekali dilakukan, padahal dengan melaksanakan praktikum peserta didik akan melatih *hands on* dan *minds on*.

2. Tahapan pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini yaitu merupakan penerapan praktikum moda *hybrid android interface* di Sekolah Menengah Atas di kota Bandung, sehingga dengan pelaksanaan praktikum memudahkan peserta didik untuk memahami konsep lingkungan. Rincian pelaksanaan yaitu sebagai berikut:

a. Pengarahan awal

Pada pertemuan awal dalam penelitian ini yaitu pembelajaran dilakukan secara sinkron. Dalam pertemuan ini peneliti menentukan kelompok kontrol dan eksperimen. Pada kelompok eksperimen peserta didik diberikan bimbingan teknis tentang penelitian yang akan dilakukan, cara penginstalan aplikasi berbasis android yang akan digunakan, penyampaian jumlah pertemuan yang akan dilaksanakan. Kemudian informasi pemberian tugas untuk pertemuan pertama kepada kelompok kontrol dan eksperimen yaitu untuk mengamati lingkungan sekitar rumah masing-masing yang termasuk lingkungan tercemar, kemudian di dokumentasikan tugas ini diberikan sebagai tugas individu, akan didiskusikan dalam kelompoknya pada pertemuan pertama. Dokumentasi setiap orang harus berbeda karena akan dipilih kondisi yang dianggap paling tercemar.

b. Pertemuan ke-1

Tabel 3.17 Pertemuan ke-1 Kelompok Kontrol dan Eksperimen

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
1	Peserta didik melakukan <i>pretest</i> KPS dan sikap ilmiah sebagai data awal sebelum melakukan pembelajaran praktikum moda <i>hybrid android interface</i>	Peserta didik melakukan <i>pretest</i> KPS dan Sikap ilmiah sebagai data awal sebelum melakukan pembelajaran praktikum
2	Peserta didik mengumpulkan hasil observasi berupa dokumentasi lingkungan yang dianggap tercemar beserta alasannya	Peserta didik mengumpulkan hasil observasi berupa dokumentasi lingkungan yang dianggap tercemar beserta alasannya
3	Peserta didik melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKPD	Peserta didik melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKPD

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
4	Peserta didik mengisi LKPD dengan aspek KPS yang dilatihkan yaitu hipotesis, peserta didik dibimbing untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan hipotesis, pada tahap ini juga peserta didik berlatih sikap ingin tahu	Peserta didik mengisi LKPD dengan aspek KPS yang dilatihkan yaitu hipotesis, peserta didik dibimbing untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan hipotesis pada tahap ini juga peserta didik berlatih sikap ingin tahu
5	Peserta didik mengisi LKPD dengan aspek KPS yang dilatihkan yaitu observasi, peserta didik mendiskusikan lingkungan yang dianggap kotor dan tercemar, pada tahap ini juga peserta didik berlatih sikap bekerja sama, sikap berpikiran terbuka	Peserta didik mengisi LKPD dengan aspek KPS yang dilatihkan yaitu observasi, peserta didik mendiskusikan lingkungan yang dianggap kotor dan tercemar, pada tahap ini juga peserta didik berlatih sikap bekerja sama, sikap berpikiran terbuka
6	Peserta didik mengisi LKPD dengan aspek KPS yang dilatihkan yaitu interpretasi, peserta didik mendiskusikan alasan mengapa lingkungan tersebut dikatakan tercemar	Peserta didik mengisi LKPD dengan aspek KPS yang dilatihkan yaitu interpretasi, peserta didik mendiskusikan alasan mengapa lingkungan tersebut dikatakan tercemar
7	Peserta didik mendiskusikan dengan bimbingan guru untuk memastikan bahwa jawaban tersebut sudah sesuai	Peserta didik mendiskusikan dengan bimbingan guru untuk memastikan bahwa jawaban tersebut sudah sesuai
9	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok
10	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh peneliti	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh peneliti
11	Peneliti menutup pertemuan pertama dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke dua	Peneliti menutup pertemuan pertama dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke dua

c. Pertemuan ke-2

Tabel 3.18 Pertemuan ke-2 Kelompok Kontrol dan Eksperimen

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
1	Peserta didik berlatih aspek hipotesis untuk menentukan dugaan sementara penyebab pencemaran sungai cikapundung dengan bimbingan dari guru, pada tahap ini peserta didik berlatih sikap bekerja sama, berpikiran terbuka	Peserta didik berlatih aspek hipotesis untuk menentukan dugaan sementara penyebab pencemaran sungai cikapundung dengan bimbingan dari guru, pada tahap ini peserta didik berlatih sikap bekerja sama, berpikiran terbuka
2	Peserta didik berlatih aspek Prediksi bertujuan untuk meramalkan kondisi sungai cikapundung di masa yang akan datang dengan bimbingan dari guru, pada tahap ini peserta didik berlatih sikap ingin tahu, kritis dan bekerja sama	Peserta didik berlatih aspek Prediksi bertujuan untuk meramalkan kondisi sungai cikapundung di masa yang akan datang dengan bimbingan dari guru, pada tahap ini peserta didik sikap ingin tahu, kritis dan bekerja sama
3	Peserta didik berlatih aspek mengajukan pertanyaan bertujuan untuk bertanya terkait permasalahan yang terjadi pada sungai cikapundung dengan bimbingan guru pada tahap ini peserta didik berlatih sikap berpikiran terbuka dan sikap kritis	Peserta didik berlatih aspek mengajukan pertanyaan bertujuan untuk bertanya terkait permasalahan yang terjadi pada sungai cikapundung dengan bimbingan guru pada tahap ini peserta didik berlatih sikap berpikiran terbuka dan sikap kritis
4	Peserta didik berlatih aspek merencanakan percobaan bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada sungai cikapundung dengan bimbingan guru, pada tahap ini peserta didik berlatih sikap ketekunan dan sikap berpikiran terbuka	Peserta didik berlatih aspek merencanakan percobaan bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada sungai cikapundung dengan bimbingan guru pada tahap ini peserta didik berlatih sikap ketekunan dan sikap berpikiran terbuka
5	Peserta didik mendiskusikan dengan bimbingan guru untuk memastikan bahwa jawaban tersebut sudah sesuai	Peserta didik mendiskusikan dengan bimbingan guru untuk memastikan bahwa jawaban tersebut sudah sesuai

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
6	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok
7	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh peneliti	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh peneliti
8	Peneliti menutup pertemuan kedua dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke tiga	Peneliti menutup pertemuan kedua dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke tiga

d. Pertemuan ke-3

Tabel 3.19 Pertemuan ke-3 Kelompok Kontrol dan Eksperimen

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
1	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru perihal proses praktikum moda <i>hybrid android interface</i> yang akan dilaksanakan dengan bantuan LKPD	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru perihal proses praktikum riil yang akan dilaksanakan dengan bantuan LKPD
2	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru perihal tata tertib yang harus diperhatikan sehingga praktikum berjalan dengan lancar	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru perihal tata tertib yang harus diperhatikan sehingga praktikum berjalan dengan lancar
3	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru perihal alat dan bahan yang akan digunakan pada praktikum moda <i>hybrid android interface</i>	Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru perihal alat dan bahan yang akan digunakan pada praktikum riil
4	Peserta didik melaksanakan praktikum riil meguji ketiga sampel air yang dibawa yaitu air sungai cikapundung, selokan dan sumur adapun indikator yang diamati suhu, pH, bau dan warna pada tahap ini peserta didik berlatih	Peserta didik melaksanakan praktikum riil meguji ketiga sampel air yang dibawa yaitu air sungai cikapundung, selokan dan sumur adapun indikator yang diamati suhu, pH, bau, warna, limbah B3 dan kekeruhan pada tahap ini peserta didik

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
	aspek observasi sedangkan pada sikap ilmiah berlatih sikap ingin tahu, sikap bekerja sama dan berpikiran terbuka	berlatih aspek observasi sedangkan pada sikap ilmiah berlatih sikap ingin tahu, sikap bekerja sama dan berpikiran terbuka
4	<p>Peserta didik Peserta didik melaksanakan praktikum virtual menguji ketiga sampel air yang dibawa yaitu air sungai cikapundung, selokan dan sumur pada tahap ini peserta didik memasukan data hasil praktikum riil kedalam aplikasi berbasis android, kemudian peserta didik melakukan pengujian secara virtual untuk indikator kekeruhan dan limbah B3, pada tahap ini peserta didik berlatih aspek KPS observasi, sedangkan sikap ilmiah sedangkan pada sikap ilmiah berlatih sikap ingin tahu, sikap bekerja sama, sikap respek terhadap data, sikap kritis, sikap ketekunan dan berpikiran terbuka</p>	<p>Peserta didik mencatat hasil praktikumnya di LKPD pada tahap ini peserta didik berlatih aspek KPS mengkomunikasikan, meninterpretasi data, mengajukan pertanyaan, memprediksi, menerapkan konsep, klasifikasi, merencanakan percobaan dan melakukan percobaan sementara pada aspek sikap ilmiah yaitu sikap bekerja sama, sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data sikap kritis, sikap ketekunan, dan sikap berpikiran terbuka</p>
5	<p>Peserta didik mencatat hasil praktikumnya pada LKPD, pada tahap ini peserta didik berlatih aspek KPS yaitu mengkomunikasikan, meninterpretasi data, mengajukan pertanyaan, memprediksi, menerapkan konsep, klasifikasi, merencanakan percobaan dan melakukan percobaan sementara pada aspek sikap ilmiah yaitu sikap bekerja sama, sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data sikap kritis, sikap ketekunan, dan sikap berpikiran terbuka dengan bimbingan guru (diskusi kelompok kecil)</p>	<p>Peserta didik memastikan Kembali jawabannya apakah sudah sesuai dengan hasil praktikum sesuai dengan bimbingan guru (diskusi kelompok kecil)</p>

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
6	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok
7	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh peneliti	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh peneliti
8	Peneliti menutup pertemuan ketiga dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke empat	Peneliti menutup pertemuan ketiga dan menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke empat

e. Pertemuan Ke 4

Tabel 3.20 Pertemuan ke-4 Kelompok Kontrol dan Eksperimen

No	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
1	Peserta didik melakukan diskusi kelompok besar, mereka bertukar pendapat perihal hasil yang didapatkan dengan bimbingan guru	Peserta didik melakukan diskusi kelompok besar, mereka bertukar pendapat perihal hasil yang didapatkan dengan bimbingan guru
2	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok	Peserta didik melakukan presentasi, tanya jawab antar kelompok
3	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh guru	Peserta didik menyimpulkan pertemuan pertama kemudian ditambahkan oleh guru
4	Peserta didik melaksanakan <i>posttest</i> KPS, sikap ilmiah dan angket respon peserta didik terdiri dari respon terhadap aplikasi, LKPD dan materi	Peserta didik melaksanakan <i>posttest</i> KPS, sikap ilmiah dan angket respon peserta didik terdiri dari respon terhadap LKPD dan meetri
5	Peneliti menutup pertemuan keempat dan menyampaikan terimakasih atas kerja samanya sehingga penelitian berjalan sampai dengan pertemuan terakhir	Peneliti menutup pertemuan keempat dan menyampaikan terimakasih atas kerja samanya sehingga penelitian berjalan sampai dengan pertemuan terakhir

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.21 Pemetaan Aspek KPS dan Sikap Ilmiah Pada Pembelajaran

No	Kegiatan Praktikum Moda <i>Hybrid Android Interface</i>	Aspek		Sumber
		KPS	Sikap Ilmiah	
1	Mengamati lingkungan tercemar,	Observasi, berhipotesis, mengajukan pertanyaan	Sikap ingin tahu, sikap kritis, bekerja sama, ketekunan,	(Susanti <i>et al.</i> , 2019) (Rahmasiwi <i>et al.</i> , 2015) (Novallyan <i>et al.</i> , 2021)
2	Mengidentifikasi bau, pH, suhu dan warna	Klasifikasi	Sikap ingin tahu, ketekunan, kritis, bekerja sama	
3	Memasukan data ke aplikasi	Berkomunikasi	Respek terhadap data, sikap ingin tahu, bekerja sama	
4	Melaksanakan praktikum virtual	Interpretasi, prediksi, merencanakan percobaan, klasifikasi, mengajukan pertanyaan	Ingin tahu, ketekunan, kritis, bekerja sama	(Nandasari & Restuati, 2019)
5	Membuat tabel hasil praktikum	Berkomunikasi	Ketekunan, bekerja sama	
6	Menginterpretasi hasil	Prediksi, menerapkan konsep, merencanakan percobaan, Interpretasi, mengajukan pertanyaan	Kritis, ingin tahu, bekerja sama	(Fitriana <i>et al.</i> , 2019) (Nandasari & Restuati, 2019)
7.	Presentasi	Berkomunikasi, mengajukan pertanyaan	Kritis, berpikiran terbuka, sikap ingin tahu, bekerja sama	(Nandasari & Restuati, 2019) (Rusmiyati & Yulianto, 2009)

3. Tahap analisis data dan penyusunan laporan

Tahap ketiga dalam penelitian ini meliputi analisis data, pembahasan, pembuatan kesimpulan, implikasi dan rekomendasi. Analisis data KPS meliputi profil KPS peserta didik dengan mengolah hasil pengukuran instrumen KPS, perubahan capaian KPS peserta didik dengan melihat *N-gain*, Capaian KPS peraspek kemudian mengkategorikannya. Analisis sikap ilmiah meliputi profil sikap ilmiah peserta didik dengan mengolah hasil pengukuran instrumen sikap ilmiah, perubahan capaian sikap ilmiah dengan melihat *N-gain*, Capaian sikap ilmiah peraspek kemudian mengkategorikannya. Menganalisis angket respon peserta didik terhadap aplikasi, LKPD, dan materi. Selanjutnya hasil dari analisis data penelitian

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

kemudian dibuat pembahasan dan disimpulkan.

a. Pengolahan data Keterampilan Proses Sains

Pengolahan data KPS pada penelitian ini terdiri dari hasil sebelum pembelajaran atau *pretest*, kemudian setelah implementasi praktikum moda *hybrid android interface*, peserta didik diberikan tes KPS melalui soal uraian *posttest*. sehingga dapat diketahui kemampuan KPS peserta didik. Data tersebut kemudian akan diolah sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor, mengkonversi skor atau merubah skor menjadi nilai (total peraspek, kategori beda rata-rata.
- 2) Analisis data secara deskriptif

Statistika deskriptif berfungsi untuk mendeskripsikan data atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlakukan. Selain itu berhubungan dengan pengumpulan dan peringkasan data, serta penyajian hasil peringkasan data yaitu: mean, median, nilai minimum, nilai maksimum, range, standar deviasi.

- 3) Analisis data secara inferensial

Analisis data secara inferensial pada penelitian ini diawali uji prasyarat dilanjutkan uji hipotesis. Pada uji prasyarat ini akan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas. Sedangkan uji hipotesis yaitu uji beda rata-rata (*Independent sample t-test*) berikut penjabaran mengenai kedua uji tersebut.

a) Uji Normalitas

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas adapun tujuan uji tersebut adalah uji yang dilakukan dengan tujuan menilai sebaran data pada sebuah kelompok atau variabel, apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak (Ramadhani *et al.*, 2020). Apabila data dikatakan normal maka langkah selanjutnya diuji homogenitas. Adapun kriteria keputusan dalam uji normalitas pada SPSS menurut Santoso, (2018) adalah:

- Jika $P\text{-value} > \alpha_{0.05}$, maka data berdistribusi normal.
- Jika $P\text{-value} < \alpha_{0.05}$, maka data tidak berdistribusi normal.

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

b) Uji Homogenitas

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas adapun tujuan uji tersebut adalah untuk mengetahui apakah peserta didik di kelompok mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dua varians terhadap hasil data *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *Levene test* dengan *software SPSS* versi 25 for windows. Adapun kriteria keputusan dalam uji homogenitas pada SPSS menurut Santoso, (2018) adalah:

- Jika nilai signifikansi $< \alpha_{0,05}$ berarti data tersebut dinyatakan tidak homogen.
- Jika nilai signifikansi $> \alpha_{0,05}$ berarti data tersebut dinyatakan homogen.

c) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan apabila data berdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis menggunakan *Independent sample t test* dengan bantuan *software SPSS* versi 25 dengan taraf signifikan $\alpha_{0,05}$. Menurut Santoso, (2018) *Independent Sample T test* atau uji T dua sampel adalah ingin mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata (mean) antara dua populasi, dengan melihat rata-rata dua sampelnya. Adapun kriteria keputusan dalam *Independent Sample t test* pada SPSS menurut Santoso, (2018) Berikut adalah penjelasan kriteria keputusannya.

- Jika probabilitas $> \alpha_{0,05}$, maka H_0 diterima.
- Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Apabila data sudah diuji prasyarat dan uji hipotesis maka langkah selanjutnya kemudian dikategorikan ke dalam level KPS menurut Fitriana *et al.*, (2019) dengan kriteria sebagai berikut : sangat kurang (0-20%), kurang (21-40%), cukup (41-60%), baik (61-80%), sangat baik (81-100%).

b. Pengolahan data Sikap ilmiah

Pengolahan data sikap ilmiah pada penelitian yaitu terdiri dari sebelum pembelajaran atau *pretest* dan setelah proses pembelajaran atau *posttest*, peserta didik diberikan angket sikap ilmiah yang dimodifikasi dari Harlen (1996) dalam (Anwar, 2009) untuk menilai tingkat sikap ilmiah. Dengan menggunakan aspek sikap ilmiah tertera pada Tabel 3.22 sebagai berikut.

Tabel 3.22. Skor Angket Sikap Ilmiah

No	Indikator Sikap Ilmiah	Dimensi	Nomor Item	Jumlah
1.	sikap ingin tahu	Antusias Mencari Jawaban	1,2,3,4	4
		Mengajukan Pertanyaan		
		Perhatian terhadap objek yang diamati		
		Antusias Terhadap proses praktikum		
2.	sikap respek terhadap data	Obyektif/jujur	5,6,7,8	4
		Tidak memanipulasi data		
		Mengambil keputusan sesuai fakta		
		Tidak mencampur fakta dengan pendapat		
3.	sikap kritis	Menanyakan perubahan yang terjadi	9,10,11,12	4
		Meragukan Temuan teman (skeptis)		
		Tidak mengabaikan data meskipun kecil		
		Menunjukkan bukti untuk membuat kesimpulan		
4.	sikap ketekunan	Melanjutkan meneliti meskipun kebaruannya ilang	13,14,15	3
		Mengulangi percobaan meskipun berakibat kegagalan		
		Menunjukkan sikap giat meski menemui kesulitan		
5.	Sikap berpikiran terbuka	Menghargai pendapat orang lain	16,17,18	3
		Menerima saran dari teman		
		Mau merubah pendapat apabila data kurang		
6	sikap bekerja sama	Membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan	19,20	2
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok		

(Modifikasi dari Harlen,1996 dalam (Anwar, 2009)

Apabila skor setiap aspek sikap ilmiah sebelum dan sesudah pembelajaran sudah dirata-ratakan maka data skor rata-rata tersebut dikelompokkan berdasarkan kategori berikut sesuai dengan Novallyan *et al.*, (2021) dari kategori kurang sekali (<40%), kurang (40-45,9%) ,cukup (56-65,9%), baik (66-79,9%), sangat baik (80-100%).

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

c. Analisis Perubahan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah

Analisis data pada penelitian ini yaitu menggunakan rumus *N-gain* untuk melihat besarnya perubahan KPS dan sikap ilmiah peserta didik secara umum dan secara khusus. Tahapan analisis data yaitu uji normalitas, menentukan distribusi data, apabila data terdistribusi normal maka akan dilakukan uji parametrik, jika tidak normal maka dilanjutkan dengan uji non parametrik. Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk melihat homogenitas data pada 2 kelompok yang dijadikan sampel. Selanjutnya perubahan KPS dihitung dengan rumus gain dan *N-gain*. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program SPSS. *Gain* adalah selisih antara skor *pretest* dan skor *posttest*. Berikut cara pengolahan *Gain* dan *N-gain*. *Gain* adalah selisih antara skor *pretest* dan skor *posttest*. *Gain* ditentukan dengan rumus:

$$G = S_2 - S_1$$

Keterangan:

G : *gain*

S1 :Skor *Pre-test*

S2 : Skor *Post-test*

Kemudian setelah diketahui *Gain* maka dilanjutkan menghitung *N-gain* atau untuk melihat perubahan KPS dan sikap ilmiah peserta didik adapun cara menghitung *N-gain* sebagai berikut.

N-gain =

$$\frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

N-Gain : Gain yang ternormalisasi

Spost : Nilai *posttest*

Spre : Nilai *Pretest*

Smaks : Smaks

Tabel 3.23 Pembagian *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

Sumber (Hake, 2001)

d. Analisis Respon Peserta Didik

Analisis data respon peserta didik terdiri dari respon terhadap aplikasi berbasis android, respon terhadap LKPD, respon terhadap materi, respon tersebut menggunakan skala *likert* (SS, S,TS, da STS) kemuian hasilnya dihitung persentase

Deri Adiyanto, 2023

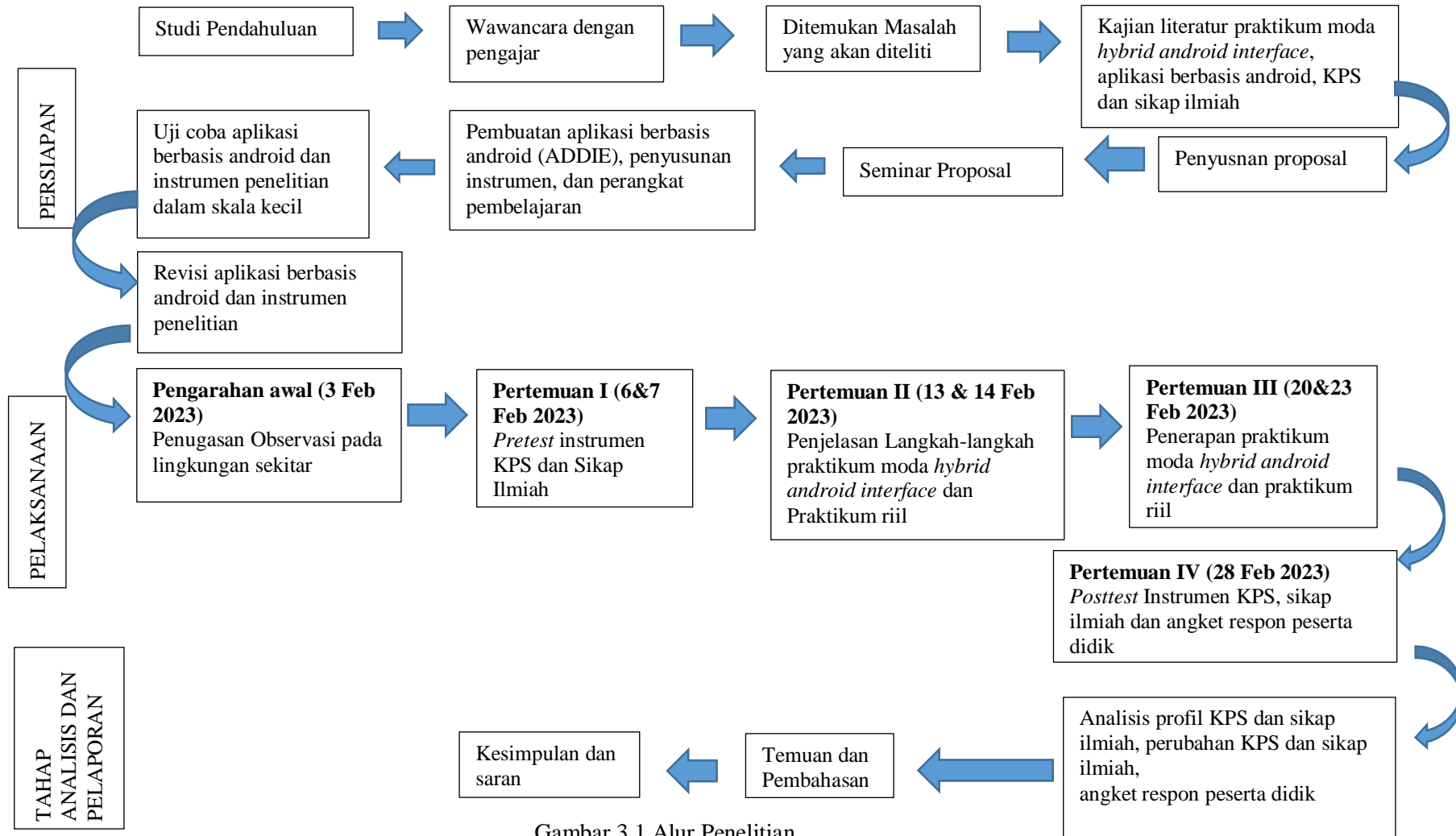
PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

skornya dan dikelompokkan ke dalam kategori, untuk mempermudah penafsiran respon yang berikan kepada peserta didik Digunakan metode penafsiran menurut (Hidayat *et al.*, 2021) yaitu:

Tabel 3.24. Penafsiran Persentasi Angket

Presentase	Kategori
1 – 25%	Sebagian Kecil
26 – 49%	Hampir Setengah
50%	Setengahnya
51 – 75%	Lebih dari setengahnya
76 – 99%	Pada Umumnya Sebagian Besar
100%	Seluruhnya

Alur dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Deri Adiyanto, 2023

PERANAN PRAKTIKUM MODA HYBRID ANDROID INTERFACE DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK PADA KONSEP LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu