

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS
MULTIPLE REPRESENTATION UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI ILMIAH**

SKRIPSI



**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO**

JUNI 2022

ABSTRAK

Sugiono, Intan Brilyanti. 2022. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple Representation Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Ilmiah.* **Skripsi.** Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing. Dr. Retno Widyaningrum, M. Pd.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik, *Multiple Representation*, Kemampuan Representasi Ilmiah, Pencemaran Lingkungan, Higher Order Thinking Skill.

Dinamika dalam pendidikan IPA tidak terlepas dari adanya perkembangan teknologi, seiring dengan perkembangan zaman, teknologi kian pesat menguasai berbagai bidang didunia utamanya adalah dalam dunia pendidikan, salah satu bidang pendidikan yang terdampak adalah pendidikan IPA. Dalam pendidikan IPA sendiri terdapat kemampuan representasi yang penting dimiliki peserta didik untuk mempermudah dalam proses pembelajaran. Salah satu sekolah yang juga memerlukan kemampuan tersebut adalah MTsN 4 Magetan, yang berdasarkan survey pada tanggal 29 Januari memiliki permasalahan yaitu kurangnya kemampuan representasi peserta didik dan rendahnya kemampuan menganalisis soal HOTS. Maka perlu adanya penunjang belajar yang mampu meningkatkan kemampuan representasi peserta didik berupa LKPD berbasis *multiple representation*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *multiple representation* yang teruji kevalidan, keterlaksanaan dan keefektivasannya dimana kesemua uji tersebut berguna untuk meningkatkan kemampuan representasi peserta didik secara signifikan dan terarah.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (RnD) dengan model *Borg and Gall*. Pengembangan produk LKPD ini divalidasi oleh 7 validator ahli. Sampel yang digunakan adalah 20 peserta didik kelas VII G sebagai kelas uji coba skala terbatas dan 32 peserta didik kelas VII B sebagai kelas uji coba skala besar.

Hasil penelitian adalah hasil berupa validasi dan reliabilitas, keterlaksanaan dan keefektivan. (1) Pada hasil validitas yang dinilai oleh validator ahli menunjukkan hasil yang valid dan hasil dari reliabilitas dinyatakan reliabel setelah diuji dengan menggunakan uji *alpha cronbach*.(2) Pada hasil keterlaksanaan dianalisis menggunakan akumulasi persentase angket respon guru dan juga angket peserta didik dan telah dinyatakan baik. (3) Hasil efektivitas LKPD berbasis *multiple representation* dilakukan dengan menggunakan perhitungan *N-Gain* dengan hasil akhir nilai *N-Gain* sebesar 0.4699. Sedangkan pada setiap indikator kemampuan representasi yang dinilai telah menunjukkan adanya peningkatan dari

P O N O R O G O

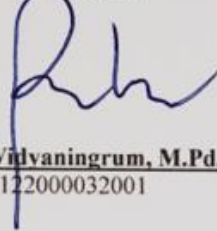
LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Intan Brilyanti Sugiono
NIM : 207180086
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Penelitian : Pengembangan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)
Berbasis Multiple Representasi Untuk Meningkatkan
Kemampuan Representasi Ilmiah

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqosah

Pembimbing



Dr. Retno Wilvaningrum, M.Pd.
NIP. 197010122000032001

Ponorogo, 20 Mei 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Tadris IPA
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo



Dr. Wirawan Fadly, M.Pd
NIP. 198707092015031009



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : Intan Brilyanti Sugiono
NIM : 207180086
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Pengembangan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis *Multiple Representation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Ilmiah

Telah dipertahankan pada sidang munaqasah di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 14 Juni 2022

dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 21 Juni 2022

Ponorogo, 21 Juni 2022

Mengesahkan

Plh. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo



Dr. Moh. Muftachul Choiri, M.A.
NIP. 197404181999031002

Tim Penguji :
Ketua Sidang : Dr. Dhinuk Puspita Kirana, M. Pd.
Penguji 1 : Dr. Wirawan Fadly, M. Pd.
Penguji 2 : Dr. Retno Widyaningrum, M. Pd.

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Brilyanti Sugiono

NIM : 207180086

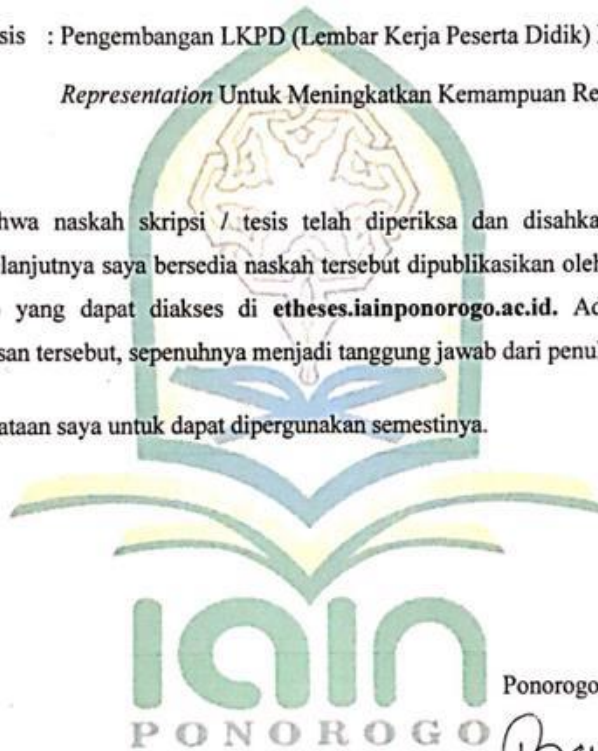
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris IPA

Judul Skripsi/Thesis : Pengembangan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis *Multiple Representation* Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Ilmiah

Menyatakan bahwa naskah skripsi / tesis telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di etheses.iainponorogo.ac.id. Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.



Ponorogo, 30 Juli 2022

Intan Brilyanti Sugiono

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Intan Brilyanti Sugiono
NIM : 207180086
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Ponorogo
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multiple Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Ilmiah

dengan ini, menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Ponorogo, 20 Mei 2022

Yang Menyatakan Pernyataan


Intan Brilyanti Sugiono
Intan Brilyanti Sugiono

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Kebaruan Produk.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
G. Keterbatasan Pengembangan	13
H. Spesifikasi Produk.....	13
I. Sistematika Pembahasan.....	14
J. Definisi Operasional.....	15
BAB II : LANDASAN TEORI	16
A. Landasan Teori.....	16
B. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu	32
BAB III : METODE PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Subjek dan Lokasi Penelitian.....	38
C. Prosedur Penelitian Pengembangan	39
D. Tahapan Pengembangan	43
E. Instrumen Penelitian	46
F. Teknik Pengumpulan Data.....	50
G. Teknik Analisis Data	51
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Hasil Penelitian	58
B. Pembahasan.....	98
BAB V : PENUTUP.....	104
A. Kesimpulan	104
B. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dinamika dalam pendidikan IPA tidak terlepas dari adanya perkembangan teknologi, seiring dengan perkembangan zaman teknologi ini kian pesat menguasai berbagai bidang di dunia termasuk dalam dunia pendidikan, salah satu pendidikan yang terdampak adalah pendidikan IPA dimana pendidikan IPA ini diharapkan mampu membawa peserta didik untuk berpetualang menjelajahi alam sekitar dan mengenali diri sendiri melalui ilmu pengetahuan, teori, konsep, maupun prinsip yang terdapat dalam pembelajaran IPA.¹ Pada perkembangan era Revolusi 4.0 yang berkenaan dengan ilmu pengetahuan serta teknologi seperti sekarang ini berkembang kian pesat seiring dengan tuntutan pendidikan yang semakin tinggi, pada abad 21 ini peserta didik didorong untuk memiliki keterampilan serta harus mampu bersikap tanggap akan fenomena yang terjadi sehingga mampu berfikir secara ilmiah dan memiliki kemampuan yang terstandarisasi.² Kemampuan peserta didik di Indonesia ini dapat kita lihat di dalam data PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diterbitkan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) dimana data menunjukkan bahwasannya 42,3 % peserta didik masih berada dibawah level 2 yang berarti belum memenuhi standart pendidikan internasional seperti menjelaskan, menginterpretasikan serta menganalisis data melalui hasil percobaan yang telah dilakukan.³

Menurut TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) dalam Syamsul Hadi yang secara *continue* dilaksanakan setiap 4 tahun sekali, data TIMSS pada tahun 2015

¹Yeni Astuti Puji, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Group Investigation Dengan Advance Organizer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Peserta didik SMP," *Sustainability (Switzerland)* 1, no. 2 (2020): 1–9,

²Nana Sutrisna, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Di Kota Sungai Penuh," *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 12 (2021): 2683.

³Indah Pratiwi, "Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia," *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 4, no. 1 (2019): 51, <https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>.

menyatakan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-35 dari 46 negara yang ikut berpartisipasi, 2 mata pelajaran yang dijadikan acuan dalam TIMSS ini mencakup sains dan matematika yang memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas bentuk kurikulum yang tengah dikembangkan, data ini menyatakan jika kita perlu berbenah dalam banyak aspek dibidang pendidikan untuk bisa mengejar ketertinggalan dalam standart internasional.⁴ Pemerintah dalam upayanya untuk terus meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia melalui UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dimana dalam pelaksanaannya sekarang ini telah menerapkan K13 yang tengah dikembangkan guna mempersiapkan SDA yang mumpuni bagi Indonesia.⁵

K13 dalam perjalanannya nyatanya belum sepenuhnya mampu membuat peserta didik memiliki pemikiran mandiri, seperti dapat menarik kesimpulan di akhir pembelajaran tanpa bantuan dari pendidik maupun memahami inti dari pembelajaran yang telah diajarkan, sehingga peserta didik memerlukan bantuan lain yang mampu memancing pemikirannya untuk mampu berfikir secara kritis sehingga bisa menyimpulkan dan menarik inti dari proses pembelajaran yang telah diajarkan oleh pendidik. Bantuan yang diperlukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran agar mampu berfikir secara kritis ini dapat kita lakukan dengan cara pemberian LKPD, LKPD ini berisi panduan untuk peserta didik dalam melakukan suatu percobaan.

LKPD yang baik adalah LKPD yang mampu membawa peserta didik untuk bisa berfikir secara tingkat tinggi, serta memiliki kemampuan literasi yang baik, disini penyusunan LKPD yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah tidak terlepas dari tujuan awal yaitu untuk menumbuhkan kemampuan berfikir ilmiah.

⁴Syamsul Hadi and Novaliyosi, "TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)," *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi*, 2019, 562–69.

⁵Putri Sarini Luh Maeri Arjani , I Wayan Subagia, "Implementasi Kurikulum 2013 Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Pada Pembelajaran IPA Kelas VII Di SMP Negeri Kubutambahan Tahun Ajaran 2018/2019," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia* Vol. 3, no. April (2020): 21–30.

Menurut Bybee dalam Jack Holbrook menyatakan bahwa pengembangan keterampilan peserta didik digunakan untuk memperluas jangkauan keterampilan pada bidang sains namun adanya penekanan yang signifikan justru akan menghambat tercapainya tingkat multi-dimensi literasi sains.⁶ Menurut Vell dan Lenderman dalam Jack Holbrook mengungkapkan bahwa pertumbuhan sains mendorong terjadinya perkembangan sifat sains sebagai hasil dari usaha manusia.⁷ Menurut Relia dan Sodikin dalam Cincin Nohan Rembulan menyatakan jika pengembangan potensi individu dipengaruhi oleh pendidikan oleh karenanya mutu pendidikan menjadi tolak ukur keberhasilan dan kemajuan suatu negara sehingga penting adanya peningkatan mutu.⁸

Pendidikan merupakan indikator penting yang tidak dapat dilepaskan dari proses peningkatan mutu dalam kemajuan suatu negara, begitupun dengan pendidikan IPA. Pendidikan IPA yang sejalan dengan perkembangan teknologi ini menjadikan tolak ukur yang efektif dalam tingkat kualitas pendidikan yang tengah berlangsung. Pendidikan IPA mengajak peserta didik untuk mampumengenal alam sekitarnya yang menitik beratkan dalam percobaan penelitian dan pemecahan masalah. Menurut Carind dan Sun dalam Putu Victoria menyatakan bahwasannya ada 4 unsur dalam ipa yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu 1) Sikap yang mencangkup jujur, teliti, memiliki rasa ingin tahu dan memiliki hubungan antara sebab dan akibat 2) Adanya proses, seperti mampu memecahkan masalah menggunakan metode ilmiah melalui unjuk kinerja yang dilakukan dalam percobaan 3) Menghasilkan produk yang bisa berupa hukum, teori, prinsip maupun fakta, dan yang terakhir 4) Mengaplikasikannya metode ilmiah dalam kehidupan-sehari harinya.⁹ Berdasarkan dari unsur tersebut dapat membuat peserta didik dapat memiliki karakter yang berwawasan ilmiah serta

⁶Jack Holbrook and Miia Rannikmae, "The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy," *International Journal of Science Education* 29, no. 11 (2007): 1347–62.

⁷Ibid.

⁸Cincin Nohan Rembulan and Laily Yunita Susanti, "The Effect of Virtual Laboratory Implementation on the Science Literacy Ability of Class VIII Students on Material Force and Movement of Objects At Mts Negeri 1 Jember," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 74–86.

⁹Putu Victoria M Risamasu, "PEMBELAJARAN IPA MENUMBUHKAN KARAKTER PESERTA DIDIK Putu Victoria M. Risamasu," no. 20 (2016): 249–59.

tanggap akan fenomena ilmiah. Saat ini pendidikan karakter secara umum sangat diperlukan dalam menyongsong era 4.0 sehingga peserta didik diharapkan memiliki karakteristik yang mampu bersaing tanpa keluar dari koridor yang telah ditetapkan oleh KEMENDIKBUD, maka dari itu pendidikan IPA dinilai mampu membalut karakteristik peserta didik melalui pembeajaran yang tidak hanya tentang pembelajaran melalui fenomena alam namun juga mengikuti trend isu sains serta teknologi yang tengah terjadi, dan tentunya tetap melalui proses penyaringan informasi melalui kemampuan berfikir kritis.

Menurut Sabirin salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan representasi, dimana kemampuan ini digunakan untuk menjabarkan informasi sains yang rumit menjadi lebih mudah dengan adanya bantuan visual maupun non visual. Sabirin menjabarkan jika kemampuan representasi merupakan suatu alat maupun media yang mampu menjelaskan sekaligus memahamkan peserta didik tentang pembelajaran yang diajarkan. Alat ataupun media tersebut bisa berbentuk kalimat verbal atau non verbal, grafik, simbol matematis, tabel dan lain sebagainya.¹⁰ Menurut Jones dan Knuth dalam Sabirin tentang representasi adalah salah satu penyelesaian masalah maupun cara lain dalam menyelesaikan suatu kondisi yang membutuhkan sebuah solusi yang dapat dipresentasikan seperti hitungan matematis, tabel maupun penjabaran objek dalam bentuk verbal maupun non verbal.¹¹ *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* dalam Sabirin juga mendefinisikan representasi sebagai cara untuk menjabarkan maupun menyampaikan pemahaman yang lebih sederhana dari jawaban atas pernyataan maupun pemikiran matematik.¹²

Kemampuan representasi ini penting kaitannya dengan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dikarenakan banyaknya dari beberapa materi dalam pembelajaran ini yang sulit dipahami oleh peserta didik. Sehingga guru selaku fasilitator pembelajaran memerlukan alat

¹⁰Muhammad Sabirin, "Representasi Dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Nasional* 01, no. 2 (2014): 33–44.

¹¹Ibid.

¹²Ibid.

bantu yang mampu menginterpretasikan secara gamblang baik secara verbal maupun non verbal kepada peserta didik tentang materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang akan disampaikan dengan cara yang lebih sederhana.

Kemampuan representasi ini erat kaitannya dengan kemampuan kognitif peserta didik dalam perjalanannya pemahaman ini akan dinilai dari tingkat kemampuan peserta didik dalam memahami teori serta menerima hal baru yang didapatkannya dalam proses pembelajaran, semakin tinggi tingkatan yang dicapai peserta didik dalam ranah kognitif maka semakin tinggi pula kemampuan representasi peserta didik tersebut. Dari sinilah kemudian perkembangan kemampuan representasi kini tidak hanya menyangkut soal pemahaman dalam bidang matematika, akan tetapi juga merambat ke bidang lain seperti bidang sains, karena tidak dapat kita pungkiri bahwasannya mata pelajaran seperti fisika maupun kimia memerlukan pengkonsepan dan pemahaman serta fokus yang tinggi untuk dapat menerima dengan baik mata pelajaran tersebut.

Singkatnya kemampuan representasi ini kemudian menjadi alternatif baru dalam dunia pendidikan lewat kemampuan representasi ini mata pelajaran yang rumit dan menggunakan numberik dalam persoalan maupun sampai materi dapat dipahami menjadi lebih sederhana lagi. Namun Hudiono dalam Sabirin mengemukakan pandangannya mengenai kemampuan representasi bahwasannya kemampuan ini tidak hanya terpaku pada penggunaan simbol maupun notasi untuk menjabarkan atau menyederhanakan pemecahan masalah matematika ataupun sains yang tengah dipelajari karena representasi ini dinilai melebihi hasil dari apa yang tengah di observasikan, maka dari itu Hudiono dalam Sabirin mengungkapkan bahwasannya kemampuan representasi merupakan suatu kegiatan yang mampu memberikan makna pada setiap penyelesaian masalah untuk menemukan suatu jawaban yang tepat.¹³

Dalam Kemampuan Representasi, ada 3 indikator utama yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan

¹³Ibid.

masalah, dan mensistesisikan sebuah informasi. Lana dan Guy dalam penelitiannya yang berjudul *Connecting Levels of Representation: Emergent versus submergent perspective* menyatakan bahwasannya kemampuan representasi ini digunakan untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan masalah konseptual dimana kemampuan representasi ini memiliki kontribusi dalam perbedaan pemecahan masalah melalui algoritma dan melalui penjabaran kemampuan representasi itu sendiri.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilaksanakan pada tanggal 29 Januari 2022 di MTsN 4 Magetan dengan ibu Suminah wali kelas VII, kemampuan representasi peserta didik masih perlu ditingkatkan. Peningkatan ini dikarenakan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami beberapa soal hitungan tanpa gambar maupun materi tanpa gambar yang menunjukkan suatu bentuk benda maupun sel makhluk hidup dalam kategori soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Rendahnya kemampuan representasi peserta didik ini terjadi karena beberapa faktor terkait yaitu seperti pendidik yang terlalu memfokuskan nilai peserta didik dalam adanya pelaksanaan ujian yang kemudian menyebabkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi dalam proses pembelajaran menjadi terabaikan. Kemudian adanya pembelajaran secara konvensional dimana disini pendidik akan memberikan penjelasan serta mencontohkan pengerjaan soal hitungan sendiri dalam tema yang diajarkan, sedang peserta didik hanya akan mendengarkan dan diberikan tugas serupa dengan cara pemecahan soal. Hasil observasi juga menunjukkan bahwasannya tidak terdapat LKPD di MTsN 4 Magetan yang dapat digunakan sebagai penunjang sistem pembelajaran untuk peserta didik. Selain itu tidak adanya LKPD yang berbasis kemampuan representasi menjadikan peserta didik kurang bisa mengembangkan potensi kemampuan representasi ilmiah mereka. Adapun bahan ajar atau LKS yang digunakan pada MTsN 4 Magetan dinilai tidak memenuhi standart indikator kemampuan representasi. Pada akhirnya kemampuan representasi peserta didik yang seharusnya didapatkan menjadi tidak bisa didapatkan secara maksimal. Hal tersebut kemudian berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam

pendekatan sains literasi sehingga menyebabkan peserta didik kurang menguasai materi pencemaran lingkungan. Selain itu dari pernyataan guru saat proses wawancara, peserta didik di MTsN 4 Magetan belum mampu mengerjakan soal berbasis HOTS dan masih berada pada tingkatan LOTS dan beberapa di tingkatan MOTS, hal ini tentunya memerlukan perhatian dan pengajaran lebih untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dan mengajak peserta didik terbiasa dengan pengerjaan soal HOTS agar peserta didik di sekolah ini mampu mengikuti perkembangan standart pendidikan dengan hasil yang memuaskan.

Produk pembelajaran yang nantinya akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), dimana dikembangkannya LKPD ini berdasarkan dari data awal wawancara yang menyebutkan bahwasannya kemampuan representasi peserta didik dinilai kurang. Hal ini dikarenakan tidak adanya panduan maupun bahan acuan yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam melakukan pemikiran kritis terkait dengan kemampuan representasi. Maka dari itu, pembuatan LKPD berbasis multiple representation ini digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah, hal ini dinilai sangat tepat dalam melatih peserta didik agar terbiasa untuk mengerjakan soal berbasis HOTS. Perlunya pengembangan produk ini berawal dari kegelisahan yang saya alami mengenai fenomena yang terjadi di MTsN 4 Magetan ini adalah tentang ketidakmampuan peserta didik dalam memecahkan soal HOTS. Disamping itu peserta didik juga belum menguasai kemampuan representasi berbasis multiple representation. Padahal dimasa mendatang dunia pendidikan kita akan mengalami standarisasi pendidikan dimana ketakutan terbesar peneliti adalah peserta didik ini tidak mampu mengikuti perkembangan dunia pendidikan dengan kemampuan peserta didik yang dinilai kurang seperti saat sekarang. Dengan tidak adanya pemahaman dalam kemampuan representasi tentunya pesera didik akan kesulitan dalam menganalisis soal HOTS dan materi pembelajaran yang disampaikan, sehingga bukan tidak mungkin bahwa generasi kita akan mengalami ketertinggalan dalam standart pendidikan dunia yang telah berkembang pesat terutama pada bidang sains dan

teknologi. Semua hal yang telah dijabarkan secara rinci diatas memerlukan penunjang belajar berupa LPKD untuk membuat peserta didik memahami point-point yang telah disebutkan diatas.

Pembuatan LKPD ini merupakan solusi yang dapat diterapkan untuk membantu peserta didik dalam memenuhi kebutuhan terkait kemampuan representasinya. Dimana LKPD ini berfungsi untuk mempermudah proses pembelajaran peserta didik berupa ringkasan materi, petunjuk, maupun tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan. Pengembangan LKPD ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran agar lebih terarah dan memiliki ketercapaian sesuai dengan standart pendidikan. Peserta didik nyatanya kurang memiliki kemampuan representasi ilmiah dikarenakan kurangnya acuan maupun bahan pendukung untuk memahami kemampuan representasi ilmiah itu sendiri. Maka dari itu LKPD ini dikembangkan guna membawa peserta didik untuk mampu berfikir secara kritis dengan standart pembuatan LKPD yang sejalan dengan pemikiran tingkat tinggi, sehingga peserta didik akan memiliki standart ketercapaian kemampuan representasi yang memuaskan.

Menurut Widjajanti dalam Eka Wulandari mengungkapkan bahwa LPKD adalah bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang terjadi untuk mempermudah proses pembelajaran.¹⁴ Pendekatan yang akan digunakan adalah pendekatan berbasis multiple representation, dalam pengertiannya multiple representation ini mampu menerjemahkan pembelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik melalui visual maupun non visual. Seperti yang kita tahu, bahwasannya dalam pembelajaran IPA sering kali kita menemukan kesulitan untuk memahami beberapa materi, kesulitan inilah yang memerlukan penerjemahan atau media untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik agar mengerti dengan apa yang akan disampaikan, melalui kemampaun

¹⁴Eka Wulandari, Agusriyanti Puspitorini, and Fitriana Minggani, "Kemampuan Representasi Peserta didik SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan Fungsi Ditinjau Dari Gaya Kognitif National Council of Teacher Of," *Jurnal Nasional 2* (2020): 51–58.

multiple representation itu sendiri. Steffe dan Weigel memberikan pandangannya mengenai representasi bahwasannya representasi merupakan pemikiran seorang individu yang kemudian di visualisasikan dan hasil akhirnya dapat berupa tabel, model matematika kombinasi maupun manipulatif yang dapat dimengerti oleh orang lain.¹⁵

Cai, Lane dan Jacabsin dalam Sabirin mendefinisikan bahwa kemampuan representatif merupakan kemampuan untuk mengomunikasikan bentuk dari matematika menjadi model tertulis maupun tidak, atau bisa jadi keduanya agar mudah dipahami oleh peserta didik.¹⁶ Hiebert dan Carpenter dalam Sabirin juga berasumsi bahwa kemampuan representasi ini dibagi menjadi 2 bagian yakni representasi internal dan representasi eksternal. Representasi internal adalah suatu bentuk cara kita dalam menemukan ide atau menggagas ide didalam pikiran atau memunculkan ide tersebut dalam pemikiran kita. Sedangkan representasi eksternal adalah wujud dari ide tersebut yang kemudian dapat dipresentasikan melalui verbal maupun non verbal, gambar maupun benda konkrit yang dapat menjelaskan maksud dari representasi internal tersebut.¹⁷ Menurut Lest, Post dan Behr dalam Sabirin mengemukakan bahwasannya ada 5 bentuk representasi yaitu representasi gambar maupun grafik, representasi objek di dunia nyata, representasi simbol pada aritmatika, representasi secara verbal ataupun lisan dan yang terakhir adalah representasi secara konkret.¹⁸ Hudiono dalam Sabirin mengungkapkan bahwa representasi memicu terjadinya proses kognitif dimana proses yang terjadi secara internal ini merupakan suatu aktivitas interpretasi pemecahan masalah menggunakan pemaknaan.¹⁹

B. Identifikasi Masalah

Dari hasil uraian diatas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tidak adanya LKPD yang digunakan sebagai penunjang untuk peserta didik

¹⁵Muhammad Sabirin, "Representasi Dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Nasional* 01, no. 2 (2014): 33–44.

¹⁶Ibid.

¹⁷Ibid.

¹⁸Ibid.

¹⁹Ibid.

2. Belum ada LKPD berbasis *multiple representation* yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik
3. Kurangnya kemampuan pemahaman peserta didik dalam memahami soal berbasis HOTS
4. Bahan ajar/LKS untuk peserta didik yang tidak komunikatif dan tidak berepresentasi

C. Kebaharuan Produk

Kebaharuan penelitian yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang sebelumnya adalah, penelitian ini akan mengembangkan LKPD IPA berbasis *multiple representation* guna meningkatkan kemampuan representasi ilmiah pada proses pembelajaran IPA.

Keunggulan dari model *multiple representation* ini adalah dapat dengan mudah menjabarkan kerumitan materi pembelajaran, seperti materi dalam pembelajaran fisika, biologi maupun kimia yang banyak menggunakan angka atau teks saja tanpa gambar. Azizah mengungkapkan bahwa kemampuan representasi merupakan kemampuan dalam memecahkan maupun menjabarkan suatu permasalahan agar menjadi lebih sederhana dalam hal penyelesaiannya. Dimana penyelesaian masalah ini akan mendorong individu untuk berpikir, dari sini kita dapat melihat gaya kognitif peserta didik dalam memecahkan maupun menyelesaikan suatu masalah. Tiap –tiap peserta didik mempunyai gaya kognitif yang berbeda dan juga merupakan karakteristik individu tersebut yang hanya dimilikinya dan tidak dapat kita temui persamaanya dalam individu lainnya.²⁰ Departmen Pendidikan Nasional dalam Sabirin mengungkapkan bahwa kemampuan representasi peserta didik terletak pada kemampuannya dalam memecahkan suatu bentuk permasalahan baik dalam proses pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran di sekolah hanya mampu berpengaruh pada kecakapan peserta didik dalam memandang dan memberikan solusi dari

²⁰Wulandari, Puspitorini, and Minggani, “Kemampuan Representasi Peserta didik SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan Fungsi Ditinjau Dari Gaya Kognitif National Council of Teacher Of.”

permasalahan tersebut, sehingga hal ini lah yang membuat segala sesuatu dinilai menjadi lebih sederhana ketika mengimplementasikan kemampuan dari sifat representasi.²¹

D. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dapat peneliti ambil berdasarkan permasalahan diatas adalah:

1. Bagaimana validaitas pada LKPD berbasis *multiple representation* untuk penunjang kemampuan representasi ilmiah peserta didik?
2. Bagaimana keterterapan LKPD berbasis *multiple representation* terhadap pengembangan kemampuan representasi ilmiah peserta didik?
3. Bagaimana efektivitas LKPD berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah telah dipaparkan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui validaitas pada LKPD berbasis *multiple representation* untuk penunjang kemampuan representasi ilmiah peserta didik
2. Mengetahui keterterapan LKPD berbasis *multiple representation* terhadap pengembangan kemampuan representasi ilmiah peserta didik
3. Mengetahui efektivitas LKPD berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat dari pengembangan ini nantinya adalah untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dengan menggunakan LKPD berbasis *multiple representation*. Pengembangan ini akan mengacu pada pengembangan kemampuan representasi ilmiah peserta didik, sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian dimasa yang akan datang.

²¹Sabirin, "Representasi Dalam Pembelajaran Matematika."

2. Manfaat Praktis

a. Untuk Sekolah

Manfaat LKPD ini untuk sekolah adalah untuk menunjang keterlaksanaan pembelajaran sehingga peserta didik dapat memperoleh materi pembelajaran yang baru selain dari bahan ajar dan LKS yang diberikan, selain itu dapat digunakan sebagai acuan baru dalam pengembangan berikutnya agar lebih kreatif, inovatif serta variatif dalam pembuatan bahan ajar agar peserta didik menjadi lebih termotivasi untuk mau terlibat langsung dalam proses pembelajaran keterampilan.

b. Untuk Peserta Didik

Manfaat LKPD berbasis *multiple representation* ini adalah agar peserta didik memiliki kemampuan representasi ilmiah yang terarah melalui materi dalam LKPD yang berbasis *multiple representation* dan aktif selama proses pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan sains yang mereka miliki.

c. Untuk Guru

Manfaat LKPD ini untuk guru adalah agar guru termotivasi untuk mengembangkan bahan pembelajaran agar lebih kreatif, inovatif serta variatif agar mampu menjadi pendukung dalam proses pembelajaran peserta didik.

G. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan dalam pengembangan produk LKPD ini adalah terbatasnya waktu penelitian sehingga mengharuskan peneliti untuk menggabungkan beberapa step metode guna mendapatkan hasil yang maksimal.

H. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan di dalam penelitian ini diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk LKPD berbasis *multiple representation* ini ditujukan sebagai penunjang bahan ajar untuk peserta didik yang diharapkan mampu meningkatkan minat belajar peserta didik.

2. LKPD ini diharapkan mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan representasi ilmiah dalam pembelajaran IPA.
3. Pengembangan LKPD ini disusun dan diteliti berlandaskan dengan standart kelulusan kompetensi dasar dengan menggunakan bahasa yang yang mudah dipahami serta mencangkup tentang kedalaman serta kebenaran konsep yang dibawakan dalam pembelajaran IPA.

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan ini adalah gambaran umum yang merangkum pokok pembahasan yang terdapat didalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- BAB I** Memuat pembahasan yang mencangkup latar belakang, identifikasi masalah, keterbaharuan produk, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keterbatasan pengembangan, spesifikasi produk, sistematika pembasahan dan definisi operasional.
- BAB II** Memuat kajian teori yang akan menjelaskan mengenai penelitian terdahulu, serta landasan teori yang memiliki kaitan dengan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation.
- BAB III** Memuat metode penelitian yang akan berisi tentang jenis penelitian, subjek dan lokasi penelitian, prosedur penelitian serta pengembangan, tahapan pengembangan, instrument, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.
- BAB IV** Memuat hasil pembahasan yang berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta pembahasannya.
- BAB V** Memuat penutup yang didalamnya berisi kesimpulan dan saran.

J. Definisi Operasional

Tabel 1.1 Definisi Operasional.

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Pengukuran		
LKPD Berbasis Multiple representation (X)	LKPD Berbasis Multiple representation Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Peserta Didik	Validitas	Skala Ordinal (5,4,3,2,1)		
		Kelayakan			
		Kejelasan			
		Petunjuk	Validitas	Skala Ordinal (5,4,3,2,1)	
		Tujuan dan Isi			
		Penyajian			
Validitas	Kelayakan	Bahasa	Skala Ordinal (5,4,3,2,1)		
				Validitas	Skala Ordinal (5,4,3,2,1)
Kemampuan Representasi (Y)	Kemampuan Representasi adalah merupakan kemampuan untuk mengomunikasikan bentuk dari matematika	Tes pilihan ganda nantinya akan disesuaikan dengan indikator	Hasil skor peserta didik		
				Kemampuan Representasi	

	menjadi model tertulis maupun tidak atau bisa jadi keduanya agar mudah dipahami oleh peserta didik	kemampuan representasi	
--	---	---------------------------	--



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Kemampuan Representasi

a. Pengertian Kemampuan Representasi

Kemampuan representasi merupakan suatu kemampuan yang digunakan untuk menjabarkan atau menerjemahkan materi pembelajaran yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik menggunakan gambar, grafik, statisik, simbol, kalimat verbal maupun non verbal, agar mampu dipahami oleh peserta didik secara mudah.

Sabirin menjabarkan jika kemampuan representasi merupakan suatu alat maupun media yang mampu menjelaskan sekaligus memahamkan peserta didik tentang pembelajaran yang diajarkan. Alat ataupun media tersebut bisa berbentuk kalimat verbal atau non verbal, grafik, simbol matematis, tanel dan lain sebagainya.²² Menurut Jones dan Knuth representasi adalah salah satu penyelesaian masalah maupun cara lain dalam menyelesaikan suatu kondisi yang membutuhkan sebuah solusi yang dapat dipresentasikan seperti hitungan matematis, tabel maupun penjabaran objek dalam bentuk verbal maupun non verbal.²³ *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* dalam Sabirin mendefinisikan representasi sebagai cara untuk menjabarkan maupun menyampaikan pemahaman yang lebih sederhana dari jawaban atas pernyataan maupun pemikiran matematik.²⁴

Steffe dan Weigel dalam Sabirin memberikan pandangannya mengenai representasi bahwasannya representasi merupakan pemikiran seorang individu yang kemudian di visualisasikan dan hasil akhirnya dapat berupa tabel, model matematika

²²Sabirin.

²³*Ibid.*

²⁴*Ibid.*

kombinasi maupun manipulatif yang dapat dimengerti oleh orang lain.²⁵ Cai, Lane dan Jacobsin mendefinikan bahwa kemampuan representatif merupakan kemampuan untuk mengomunikasikan bentuk dari matematika menjadi model tertulis maupun tidak atau bisa jadi keduanya agar mudah dipahami oleh peserta didik.²⁶ Hiebert dan Carpenter dalam Sabirin berasumsi bahwa kemampuan representasi ini dibagi menjadi 2 bagian yakni representasi internal dan representasi eksternal. Representasi internal adalah dimana kita menemukan ide atau menggagas ide didalam pikiran atau memunculkan ide tersebut dalam pemikiran kita. Sedangkan representasi eksternal adalah wujud dari ide tersebut yang kemudian dapat dipresentasikan melalui verbal maupun non verbal, gambar maupun benda konkrit yang dapat menjelaskan maksud dari representasi internal tersebut.²⁷

Menurut Lest, Post dan Behr dalam Sabirin mengemukakan bahwasannya ada 5 bentuk representasi yaitu representasi gambar maupun grafik, representasi objek di dunia nyata, representasi simbol pada aritmatika, representasi secara verbal ataupun lisan dan yang terakhir adalah representasi secara konkret.²⁸ Hudiono dalam Sabirin mengungkapkan bahwa representasi memicu terjadinya proses kognitif dimana proses yang terjadi secara internal ini merupakan suatu aktivitas interpretasi pemecahan masalah menggunakan pemaknaan.²⁹

Definisi representasi menurut Lestari dan Yudhanegara dalam Sabirin adalah suatu kemampuan individu dimana dapat memberikan penjabaran atau arti dari suatu bentuk materi yang sulit menjadi lebih sederhana menggunakan simbol, tabel, notasi, grafik, diagram, maupun ekspresi secara matematis yang nantinya dapat dipahami dengan

²⁵*Ibid.*

²⁶*Ibid.*

²⁷*Ibid.*

²⁸*Ibid.*

²⁹*Ibid.*

mudah oleh peserta didik.³⁰ Menurut Aikenhead dalam Novira kontekstual sains sebagian besar dipengaruhi oleh kegiatan keseharian pembelajaran peserta didik tanpa mengubah domain sains dimana nantinya ketika kita merubah domain sains maka akan menyimpang dari kebijakan serta praktik yang berlangsung.³¹

Menurut Marsh self efficacy dalam Kathleen menyatakan bahwa, motivasi dan minat akademik merupakan penelitian berbasis karakteristik peserta didik yang mempengaruhi prestasi selanjutnya dan memiliki tingkat implikasi teori yang penting.³² Menurut Roth dan Lee dalam Smith mengungkapkan jika pendidikan sains bersifat pada dasar kebutuhan pendidikan dimana pendekatan ini nantinya akan menekankan proses pembelajaran daripada pengetahuan oleh post-positivisme atau konstruktivisme yang lebih erat kaitannya dengan teori aktivis.³³ Menurut Van Aalsvoort dalam Holbrook mengasumsikan jika sains dipandang sebagai positivisme logis dimana komponen teoritis yang berpegang di satu bagian dan bagian lain berisi tentang observasional yang akan berkaitan dengan hipotesis deduktif.³⁴

Menurut Hoolbrok dan Rannikmae kemampuan berfikir kritis dengan pengetahuan ilmiah merupakan salah satu tanda literasi sains yang ditujukan untuk mengembangkan suatu keterampilan membuat keputusan secara ilmiah.³⁵ Menurut Amien dalam Cahyani Pendidikan IPA adalah pendidikan yang berkaitan dengan fenomena alam disekitar kita dimana apa yang kita pelajari nantinya akan terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi.³⁶ Azizah mengungkapkan bahwa kemampuan representasi merupakan kemampuan dalam memecahkan maupun menjabarkan suatu

³⁰Novira Rahmadian Mul, "Kemampuan Representasi Matematis Dalam Model Pembelajaran Somatic , Auditory , Visualization , Intellectually (SAVI)," *Jurnal Nasional* 2 (2019): 287–92.

³¹Kathleen Veronica Smith et al., "Developing Scientific Literacy in a Primary School," *International Journal of Science Education* 34, no. 1 (2012): 127–52, <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.565088>.

³²Smith et al.

³³Holbrook and Rannikmae, "The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy."

³⁴Ibid..

³⁵Jurnal Materi et al., "Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Peserta didik" 9 (2019): 34–42.

³⁶Dkk. Cahyani, A.A, "Efektivitas Model Learning Cycle 5E Berbasis Literasi Sains Terhadap Kemampuan Bertanya Peserta Didik," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 249–58.

permasalahan agar menjadi lebih sederhana dalam hal penyelesaiannya. Dimana penyelesaian masalah ini akan mendorong individu untuk berpikir, dari sini kita dapat melihat gaya kognitif peserta didik dalam memecahkan maupun menyelesaikan suatu masalah. Tiap –tiap peserta didik mempunyai gaya kognitif yang berbeda dan juga merupakan karakteristik individu tersebut yang hanya dimilikinya dan tidak dapat kita temui persamaanya dalam individu lainnya.³⁷

Departemen Pendidikan Nasional mengungkapkan bahwa kemampuan representasi peserta didik terletak pada kemampuannya dalam memecahkan suatu bentuk permasalahan baik dalam proses pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran di sekolah hanya mampu berpengaruh pada kecakapan peserta didik dalam memandang dan memberikan solusi dari permasalahan tersebut, sehingga hal ini lah yang membuat segala sesuatu dinilai menjadi lebih sederhana ketika mengimplementasikan kemampuan dari sifat representasi.³⁸

Kemampuan representasi memiliki 3 indikator ketercapaian yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan masalah, dan mensistesis sebuah informasi. Kemampuan representasi ini dinilai sangat penting untuk dimiliki peserta didik, hal yang sama juga disampaikan oleh Wahyudin bahwasannya kemampuan representasi ini akan membawa peserta didik untuk mampu mengembangkan gagasan serta pemikirannya yang kemudian dapat digunakan secara fleksibel dalam proses pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari.³⁹

Melihat dari kemampuan representasi yang ada, beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah adalah dengan cara memberikan pengajaran maupun materi ajar yang mengandung kemampuan

³⁷Wulandari, Puspitorini, and Minggani, “Kemampuan Representasi Peserta didik SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan Fungsi Ditinjau Dari Gaya Kognitif National Council of Teacher Of.”

³⁸Wulandari, Puspitorini, and Minggani.

³⁹Ita Sapitri and Ramlan, “Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Kubus Dan Balok Pada Peserta didik SMP,” *Sesiomadika*, no. 4 (2019): 829–35.

representasi ilmiah agar peserta didik terbiasa untuk mengerjakannya dan tanpa sadar telah memiliki kemampuan representasi itu sendiri sejalan dengan proses pembelajaran yang berlangsung.

b. Pentingnya Kemampuan Representasi

Menurut Tsui dan Treagust kemampuan representasi ini sangat penting bagi peserta didik untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan dalam memahami pembelajaran sains yang lebih kompleks. Dalam materi pencemaran lingkungan ini dapat menggunakan kemampuan representasi untuk membantu peserta didik dalam memahami sub-bab yang sulit dicerna seperti lambang dari molekul gas kimia.⁴⁰

Menurut Norman pentingnya kemampuan representasi adalah untuk menerjemahkan apa yang kita pikirkan melalui kemampuan eksternal guna mendapatkan suatu informasi yang kita perlukan, hal ini dapat kita temukan dalam kemampuan representasi eksternal berupa gambar, simbol, grafik maupun tabel yang dapat membantuk peserta didik dalam mengkonversikan pemikirannya.⁴¹

c. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Representasi

Tingkat kemampuan dalam memahami kemampuan representasi ini bergantung pada beberapa faktor, kemudian faktor inilah yang menjadi penentu apakah peserta didik dapat memahami dan memiliki kemampuan representasi secara maksimal atau tidak. Pertama adalah faktor kepercayaan diri akan kemampuan yang dimilikinya (*self efficacy*) faktor ini berperan besar dalam mengolah kepercayaan diri individu dalam melakukan suatu pekerjaan yang kemudian dalam penerimaannya individu ini mampu melihat tingkat kemampuannya sendiri sehingga mampu mengolahnya menggunakan rasa percaya dirinya. Menurut Bandura *self efficacy* adalah pengaruh kepercayaan diri

⁴⁰Dian Emma Chaifa, Markus Diantoro, and Susriyati Mahanal, "Profil Kemampuan Representasi Peserta Didik SMP Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan," 2006.

⁴¹Sunyono, *Model Multi Representasi*, 2015.

yang berdampak besar dalam pembelajaran peserta didik, dimana dalam proses pembelajaran ini tingkat kepercayaan diri peserta didik akan membawa perbedaan tingkat kecerdasan peserta didik ketika mengikuti proses pembelajaran di kelas.⁴²

Faktor selanjutnya adalah faktor internal dan eksternal, pemahaman peserta didik dalam memiliki kemampuan representasi dapat dipengaruhi oleh kemampuan internal seperti apakah guru pada saat pembelajaran berlangsung berperan mendominasi kelas sehingga peserta didik tidak dapat mengembangkan kemampuan representasinya kemudian pada saat pembelajaran apakah guru menghadirkan atau menggunakan pembelajaran yang didalamnya mengandung kemampuan representasi juga mempengaruhi tingkat penerimaan peserta didik terhadap kemampuan representasi tersebut.

Terakhir adalah faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan representasi adalah peserta didik mengalami kesulitan saat memecahkan soal maupun pertanyaan yang hanya menggunakan teks atau kalimat tanpa gambar, kemudian peserta didik mengalami kesulitan saat menemukan permasalahan atau pertanyaan yang berbeda kalimat penyampaiannya akan tetapi sama pengertiannya sehingga peserta didik memerlukan stimulus lain untuk *merecalling*annya, selain itu peserta didik yang terpaku dengan penjelasan guru saat memecahkan persoalan tanpa mampu mengembangkannya cenderung memiliki kemampuan representasi yang tergolong cukup rendah.

d. Indikator kemampuan representasi

Kemampuan representasi dinilai sangat penting bagi keberlangsungan pembelajaran peserta didik, hal ini berdasarkan data penelitian yang telah ada menjabarkan bahwasannya peserta didik seringkali mengalami kesulitan dalam

⁴²Rahmawati Yuliyani, "PERAN EFIKASI DIRI (SELF EFFICACY) DAN KEMAMPUAN BERPIKIR POSITIF TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA," *Jurnal Formatif* 7, no. 2 (2017): 130–43.

memecahkan masalah atau menerima pembelajaran yang hanya terpaku dalam teks tanpa gambar. Kemampuan representasi sendiri memiliki 3 indikator utama didalamnya yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan masalah, dan mensistesisikan sebuah informasi.

2. Multiple representation

a. Pengertian *Multiple Representation*

Perkembangan pendidikan yang kian pesat dalam era teknologi seperti sekarang ini, menyebabkan pendidik harus memiliki kemampuan menginovasi sistem pembelajaran utamanya pada kebutuhan peserta didik yang melibatkan interkoneksi dalam level makro. Pemberian tugas yang abstrak memerlukan visualisasi dari beberapa gabungan bentuk pembelajaran yang biasa kita sebut sebagai sistem *multiple*.

Menurut CAST (Center for Applied Special Technology) pada tahun 2011 menyatakan bahwasannya ada 3 prinsip yang telah dinyatakan secara universal terkait dengan pembelajaran, yang pertama adalah *multiple means of representation* dimana satu representasi saja dinilai kurang untuk memberikan pemahaman kepada seluruh peserta didik, hal ini disebabkan karena setiap peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda dalam menerima bentuk-bentuk dari informasi yang disampaikan. Kedua adalah *multiple means of action and expression* yang menjelaskan bahwa peserta didik tidak dapat menerima satu bentuk penyampaian secara optimal, maka dari itulah perlu adanya beberapa opsi atau gabungan bentuk penyampaian dikarenakan daya serap peserta didik yang berbeda. Terakhir adalah *multiple of engagement* dimana ada dari beberapa peserta didik yang menghandaki pengerjaan tugas secara individu dan ada beberapa yang menghendaki pengerjaannya secara berkelompok, hal ini kemudian memberikan simpulan bahwasannya satu bentuk keterlibatan saja dinilai tidak dapat dilakukan secara optimal kepada seluruh peserta didik, sehingga pendidik perlu

memberikan beberapa bentuk keterlibatan selama proses pembelajaran untuk meratakan pemahaman konsep dan materi kepada seluruh peserta didik.⁴³

Herawati menyatakan bahwasannya multiple representation adalah salah satu bentuk representasi dimana menjabarkan suatu pemahaman berupa teks, gambar serta grafik.⁴⁴ Irwandi menyebutkan jika multiple representation berisi lebih dari 2 representasi dimana menyajikan sebuah pengkonsepan yang sama.⁴⁵ Menurut Adu-Gyamfi multiple representation terdiri lebih dari satu representasi yang akan memperluas pemahaman peserta didik dalam memecahkan suatu masalah dalam kurun waktu yang bersamaan, didalam multiple representation ini memiliki banyak sekali model yang digunakan mulai dari gambar, grafik, symbol baik verbal maupun non verbal.⁴⁶

Johnstone menyatakan bahwasannya representasi dalam sains berdasar pada konsep sains dikategorikan menjadi 3 tingkatan yaitu, representasi fenomena makroskopik dimana representasi ini dapat didapatkan oleh peserta didik melalui pengalaman dalam kehidupan sehari-hari dari kegiatan mengamati menggunakan panca indra. Misalkan pada saat praktikum kimia dengan melihat perubahan pada pH warna maupun mengamati adanya endapan pada suatu pencampuran larutan, kemudian hasil pengamatan tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk diagram, grafik, laporan tertulis maupun diskusi kelompok. Kemudian yang selanjutnya adalah representasi (sub) makroskopik pada level ini peserta didik dapat mengamati maupun mempelajari partikel atom yang kemudian dapat direpresentasikan melalui bentuk simbolik maupun dalam bentuk gambar baik 2 dimensi maupun 3 dimensi. Terakhir adalah representasi

⁴³Sunyono, *Model Multi Representasi*.

⁴⁴Kelas X Ipa, S M A Negeri, and Sungai Raya, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple representation Pada Materi Hukum Dasar Kimia KelasX IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya" 7, no. 1 (2019): 39–46.

⁴⁵M Sidin Ali, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multi Representasi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA 1 Gowa Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)," no. 02 (2020): 117–26.

⁴⁶Ali.

simbolik, representasi ini sering kita temui pada beberapa soal yang berhubungan dengan persamaan reaksi, perubahan molekul maupun dalam soal perhitungan.⁴⁷

Pembelajaran sains dinilai sangat penting bagi berkembangnya ilmu pengetahuan, dalam proses pembelajarannya sendiri sains atau ilmu pengetahuan alam memiliki banyak kategori materi yang tidak jarang sulit untuk dipahami oleh peserta didik sehingga memerlukan suatu perantara yang dapat digunakan untuk menyederhanakan pengertian tersebut. Dalam sains sendiri penggabungan representasi atau multiple representation yang sering digunakan adalah representasi secara verbal dan non verbal.

Menurut Geary manusia sendiri memiliki suatu kemampuan yang unik, dimana kemampuan ini dapat digunakan untuk merepresentasikan objek objek makroskopis atau sesuatu yang dapat dilihat dengan panca indra seperti halnya hewan maupun tumbuhan melalui pemikiran dengan cara membayangkan (representasi internal) kemudian mempresentasikannya secara eksternal berupa kemampuan verbal maupun non verbal.⁴⁸

b. Pentingnya *Multiple Representation*

Kemampuan multiple representation ini sangat penting dalam membantu peserta didik dalam mengolah kemampuan berfikirnya seperti yang telah disampaikan Putra yaitu berdasarkan pada teori pemrosesan menyatakan bahwa informasi yang telah didapatkan oleh panca indra kita kemudian akan diolah menjadi sebuah pola pikir yang bergantung pada kemampuan individu tersebut dalam mengolah informasi yang diterimanya dan dapat di *recall* kembali kapanpun individu tersebut memerlukannya.⁴⁹

Menurut Etkina pentingnya multiple representation ini dilihat dari penelitian yang sudah ada pada peserta didik SMP yang mengalami kesulitan dalam memahami makna simbolik pembelajaran matematik atau sains, hal ini menyebabkan kemampuan

⁴⁷Sunyono, *Model Multi Representasi*.

⁴⁸Sunyono.

⁴⁹Sunyono.

makroskopik peserta didik dalam kategori kurang dan pada kemampuan representasi mikroskopik dalam kategori sangat kurang sehingga peserta didik memerlukan kemampuan multiple representation untuk mempermudah pemahaman peserta didik.⁵⁰

3. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Multiple Representation*

Penunjang dalam dunia pendidikan ketika pembelajaran berlangsung adalah suatu media yang penting, dimana melalui penunjang belajar inilah peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan oleh pendidik dengan mudah. Dalam proses pembelajaran, seringkali peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi dikarenakan kemampuan masing-masing peserta didik dalam menyerap konsep pemahaman yang tidak dapat disamakan satu dengan yang lainnya, maka dari itu media pembelajaran maupun penunjang belajar dinilai sangat efektif untuk diberikan kepada peserta didik, seperti halnya pemberian LKPD. Menurut Yammani LKPD atau lembar kerja peserta didik sendiri adalah ringkasan materi yang berbentuk lembaran-lembaran kertas dimana didalamnya terdapat petunjuk penugasan yang harus dicapai oleh peserta didik agar peserta didik mampu mencapai kompetensi pembelajaran yang telah ditentukan.⁵¹

Trianto menjabarkan bahwa LKPD merupakan kumpulan jadi kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik yang memiliki tujuan dalam pembelajaran berupa ketercapaian suatu indikator bagi peserta didik.⁵² Pemberian LKPD sebagai penunjang pembelajaran ini sangat membantu peserta didik dalam memahami penyampaian konsep oleh pendidik, sehingga LKPD yang berisi tugas, praktikum, evaluasi dan tugas lainnya ini akan sangat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran.

⁵⁰Raden Roro Yayuk Srirahayu and Indyah Sulistyo Arty, "Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis STEM," *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 22, no. 2 (2018): 168–81, <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>.

⁵¹Ipa, Negeri, and Raya, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple representation Pada Materi Hukum Dasar Kimia KelasX IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya."

⁵²Ali, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multi Representasi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA 1 Gowa Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)."

Lembar kerja peserta didik yang kemudian akan dikembangkan adalah LKPD yang berbasis multiple representation, dimana penerapan multiple representation ilmiah dalam LKPD yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik. LKPD yang baik adalah LKPD yang mampu membawa peserta didik untuk bisa berfikir tingkat tinggi serta memiliki kemampuan literasi yang baik, disini penyusunan LKPD yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah tidak terlepas dari tujuan awal yaitu untuk menumbuhkan kemampuan berfikir ilmiah.

Kemampuan representasi ini penting kaitannya dengan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dikarenakan banyaknya dari beberapa materi dalam pembelajaran ini yang sulit dipahami oleh peserta didik. Sehingga guru selaku fasilitator pembelajaran memerlukan alat bantu yang mampu menginterpretasikan secara gamblang baik secara verbal maupun non verbal kepada peserta didik tentang materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang akan disampaikan secara lebih sederhana. Scientific literacy terkait dengan pengetahuan akan isu ilmiah masa kini dapat di ekspresikan melalui. Menurut Bybee pengembangan keterampilan peserta didik digunakan untuk memperluas jangkauan keterampilan pada bidang sains namun adanya penekanan yang signifikan justru akan menghambat tercapainya tingkat multi-dimensi literasi sains.⁵³

Lembar kerja peserta didik ini sudah banyak sekali dikembangkan dalam berbagai bidang pendidikan sebagai penunjang belajar, LKPD memiliki jenis pengembangan berupa LKPD dalam bentuk buku dan ada juga dalam bentuk elektronik (*e-LKPD*) atau LKPD yang bisa diakses menggunakan *HP* maupun *WEB*. LKPD berbasis multiple representation ini mengambil jenis pengembangan dalam bentuk buku dikarenakan peneliti menginginkan akses peserta didik dalam mempelajari LKPD ini lebih mudah, hal ini dikarenakan dalam strata SMP/MTS banyak dari peserta didik yang belum mampu mengakses internet karena tidak semua peserta didik memiliki *gadget*.

⁵³Holbrook and Rannikmae, "The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy."

Lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation sendiri adalah LKPD yang memuat materi pada umumnya dengan sisipan kemampuan representasi guna merangsang dan meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik. Pengembangan LKPD berbasis multiple representation ini akan dikembangkan dengan memberikan perpaduan fitur-fitur gambar, teks dan simbol beserta pertanyaan yang komunikatif untuk meningkatkan minat peserta didik dalam mempelajari materi pencemaran lingkungan. Tujuan dari pengembangan LKPD ini adalah agar peserta didik secara perlahan terbiasa untuk menggunakan kemampuan representasi mereka sehingga mampu memecahkan soal berbasis HOTS dengan bantuan gambar, simbol, maupun teks.

4. *Research and Development (RnD)*

Dunia pendidikan di era sekarang ini banyak sekali mengalami perubahan dan perkembangan seiring dengan pesatnya kemajuan ilmu sains dan teknologi, sehingga penunjang dalam sistem pendidikan seperti halnya kurikulum, model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran dan pemenuhan kebutuhan dalam sistem pendidikan lainnya juga harus berkembang untuk mengimbangi kemajuan teknologi tersebut. Salah satu bentuk dari adanya perkembangan dunia pendidikan mendorong pendidik maupun ahli pendidikan untuk terus berinovasi mengembangkan berbagai macam penunjang pendidikan, diantaranya adalah bentuk penelitian dan pengembangan yang dikenal dengan istilah RnD (*Research and Development*). Sigit purnama menjelaskan bahwa metode penelitian pengembangan atau yang sering kita sebut sebagai *Reserach and Development* merupakan suatu penelitian yang dilakukan guna menghasilkan suatu.⁵⁴

Asim juga menyatakan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu usaha dalam menciptakan suatu produk yang telah divalidasi sebelumnya guna meningkatkan kemampuan peserta didik sesuai dengan standart pencapaian yang kita inginkan.⁵⁵

⁵⁴Produk Pembelajaran, Bahasa Arab, and Sigit Purnama, "Produk Pembelajaran Bahasa Arab Sigit Purnama," no. 1 (n.d.): 19–32.

⁵⁵Ibid.

Suwartono menjelaskan bahwasannya RnD tidak memiliki batasan dalam lingkup apa yang akan diteliti sehingga RnD ini memberikan berbagai keuntungan di banyak bidang penelitian yang telah diteliti seperti dalam bidang pertanian, kesehatan, produk-produk inovasi baru, pendidikan dan banyak lagi bidang lainnya.⁵⁶ Borg and Gall memaparkan bahwa penelitian RnD ini digunakan untuk menguji efektivitas pada suatu produk melalui suatu penelitian dengan tahapan-tahapan tertentu sehingga menghasilkan produk yang teruji dan memiliki tingkan keefektivitasan yang tinggi.⁵⁷

Lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan metode RnD milik *Borg and Gall* yang memiliki 10 langkah penelitian, dalam Rabbiah kesepuluh langkah tersebut adalah⁵⁸ :

a. *Research, Information and Collecting*

Tahapan ini dimulai dengan research and information collecting atau penelitian serta pengumpulan data yang dilakukan melalui survei serta wawancara, tahap ini dimulai dengan pengkajian literature penelitian terdahulu maupun penelitian yang berkaitan dengan tema yaitu mengenai kemampuan berbasis multiple representation. Selain itu, dalam tahapan ini peneliti juga mewawancarai narasumber tempat penelitian berlangsung guna mengetahui kemampuan representasi peserta didik sekolah tersebut disamping itu peneliti juga menyusun kerangka dari kinerja penelitian

b. *Planning*

Pada tahapan *planning* peneliti menyusun seluruh kerangka penelitian termasuk didalamnya tujuan, tahapan dan studi secara terbatas untuk dilakukan pada sekolah tempat penelitian berlangsung.

⁵⁶Ayuni Dwi Pangesti, "Research and Development: Penelitian Yang Produktif Dalam Dunia Pendidikan," *Kajian Jurnal Keislaman* 5, no. 1 (2019): 1–8, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28521.44640>.

⁵⁷IPangesti.

⁵⁸Pangesti.

c. *Develop Preliminary Form of Product*

Tahapan ini digunakan peneliti untuk menyiapkan berbagai hal yang dapat mendukung proses penelitian dengan cara mengembangkan produk awal penelitian. Beberapa aspek yang penting dan harus ada dalam tahapan ini adalah bagaimana contoh soal maupun pengembangan produk yang akan dilakukan, bagaimanakah sistem penilaiannya dan juga petunjuk tentang pelaksanaan serta petunjuk teknis penelitian.

d. *Preliminary Field*

Tahapan ini adalah tahapan validasi produk yang akan dikembangkan dan instrumen yang akan diujikan kepada peserta didik, validasi akan dilakukan oleh validator ahli. Validasi ini dilakukan untuk menguji kelayakan produk dan instrumen berdasarkan aspek penilaian yang dinilai secara objektif.

e. *Main Product Revision*

Tahapan ini adalah tahapan revisi dari validasi yang dilakukan oleh validator ahli, perbaikan berupa saran yang diberikan validator dari berbagai aspek dalam produk yang dikembangkan serta instrumennya.

f. *Main Field Testing*

Tahapan ini adalah tahapan uji coba produk skala terbatas kepada peserta didik berupa eksperimen untuk mengetahui peningkatan produk sebelum dan setelahnya.

g. *Operational Product Revision*

Tahapan ini adalah tahapan revisi dari produk dan instrumen yang telah diuji cobakan kepada peserta didik secara terbatas. Revisi berupa hal yang dirasa peneliti memerlukan perbaikan.

h. *Operational Field Testing*

Tahapan ini adalah tahapan uji coba produk dalam skala yang lebih besar kepada peserta didik, uji coba meliputi uji coba produk yang dikembangkan serta instrumen.

i. *Final Product Revision*

Tahapan ini adalah tahapan revisi akhir sebagai penyempurnaan produk dari uji coba skala besar yang telah dilakukan oleh peneliti kepada peserta didik.

j. *Dessimination and Implementation*

Tahapan ini adalah tahapan terakhir dimana produk yang dikembangkan telah dinyatakan layak untuk disebar. Pada tahapan ini, peneliti akan menyebarkan penggunaan produk baik langsung di tempat penelitian maupun dalam kajian literasi ilmiah untuk dapat diterapkan sebagai pendamping bahan ajar.

Tujuan dari penelitian RnD sendiri adalah untuk meningkatkan kualitas pendidikan dimana peneliti akan memberikan dampak yang besar baik kepada subjek maupun objek yang diteliti. Karakteristik dari penelitian RnD ini adalah penelitian ini berangkat dari kegelisahan peneliti maupun urgensi dari suatu realita yang perlu adanya pemecahan dan solusi berupa suatu inovasi yang baru maupun adanya produk baru yang nantinya akan semakin mempermudah kehidupan masyarakat.

B. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu

- a. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Abdullah Yamani Noor, Fitriani serta Dedeh Kurniasih, dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple representation Pada Materi Hukum Dasar Kimia Kelas X IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya, volume 7, nomor 01. Dimana dapat dilihat bahwasannya LKPD pengembangan yang dilakukan oleh peneliti teruji valid sehingga peneliti menganjurkan pemakaian LKPD berbasis multiple representation ini untuk dipakai oleh peserta didik.⁵⁹ Persamaan yang didapatkan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dikembangkan terletak pada metode yang digunakan, sedangkan perbedaannya terletak pada pendekatan yang menggunakan pendekatan sains literasi. Berdasarkan jurnal ini, peneliti tertarik pada kemampuan multiple representation yang digunakan untuk menyampaikan materi kimia

⁵⁹Ipa, Negeri, and Raya, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple representation Pada Materi Hukum Dasar Kimia Kelas X IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya."

kepada peserta didik, sehingga peserta didik dapat memahami materi tersebut dengan lebih mudah.

- b. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurfaida, M. Sidin Ali, dan Helmi Abdullah, dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multi Representasi Pada Peserta Didik Kelas IX SMAN 1 Gowa, jilid 16, nomor 02. Berdasar pada penelitian yang telah dilakukan, pengembangan LKPD ini layak dan konsisten dimana dalam pelaksanaannya mendapatkan hasil 73,61% namun terjadi perbedaan signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.⁶⁰ Persamaan yang ditemukan dari penelitian ini dan penelitian pengembangan terletak pada metode yang digunakan yaitu menggunakan metode RnD, sedangkan perbedaannya terletak pada model pengembangan yang digunakan pada penelitian terdahulu adalah 4D (*Define, Design, Development and Dessiminate*). Lalu pada penelitian ini menggunakan model *Borg n Gall*. Berdasarkan jurnal penelitian ini, peneliti tertarik dengan metode *Borg n Gall* yang digunakan karena metode yang dipilih ini peneliti rasa mampu mengembangkan LKPD berbasis multiple representation dengan hasil yang memuaskan.
- c. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Himmatul Hassanah, I Ketut Mahardika dan Bambang Supriadi, dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Peserta didik Dalam Pembelajaran Fisika di SMAN Kabupaten Jember, volume 5, nomor 02. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian pengembangan terletak pada basis model multiple representationnya. Sedangkan perbedaan dapat kita lihat dari model pembelajarannya menggunakan inkuiri.⁶¹ Berdasarkan jurnal penelitian ini, peneliti tertarik pada kemampuan multiple representation yang digunakan dalam menyampaikan pembelajaran fisika, dimana kemampuan representasi ini dinilai mampu menerjemahkan

⁶⁰Ali, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multi Representasi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA 1 Gowa Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)."

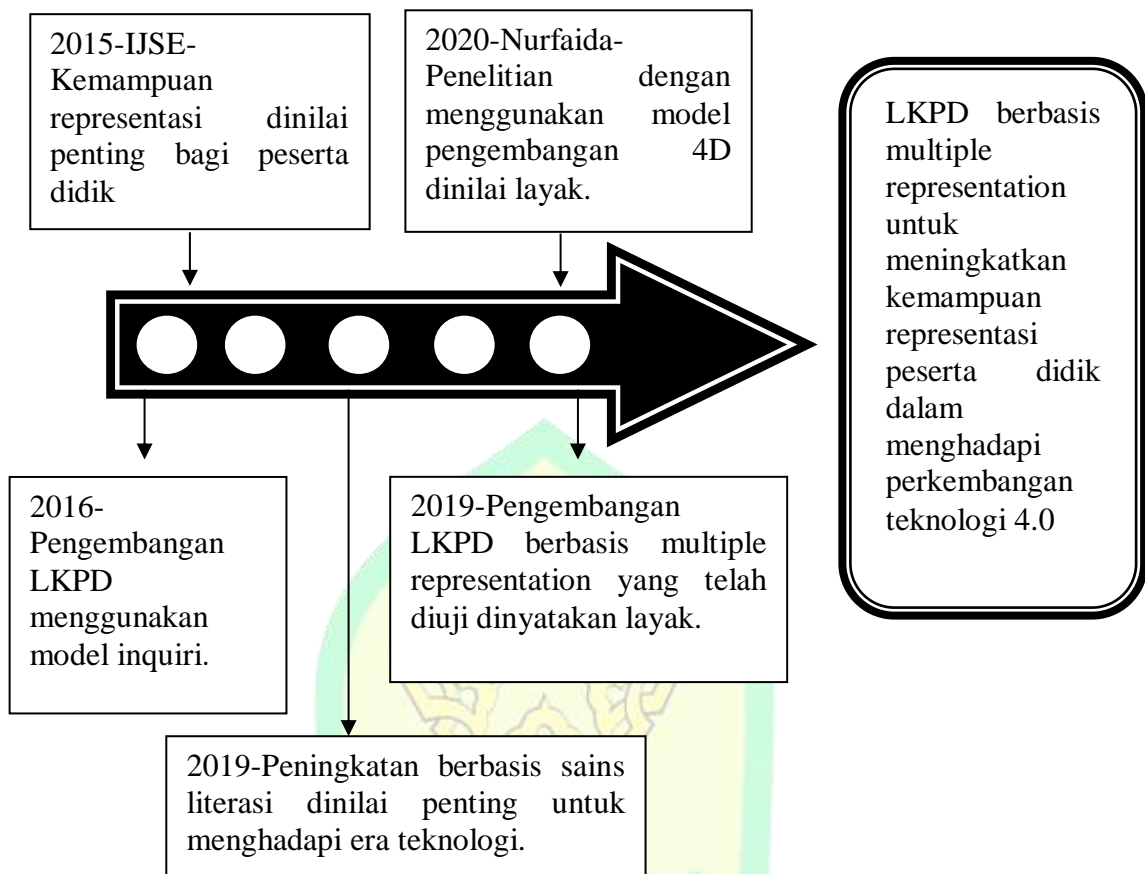
⁶¹Himmatul Hasanah, I Ketut Mahardika, and Bambang Supriadi, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Disertai Lks Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta didik Dalam," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 5, no. 2 (2016): 135–40.

materi fisika yang kebanyakan menggunakan rumus dan numberik yang kemudian dapat dijelaskan melalui gambar sehingga akan mudah dipahami oleh peserta didik.

- d. Berdasar pada penelitian yang dilakukan oleh Kai Niebert and Harald Gropengiesser pada jurnal IJSE yang berjudul “*Understanding Starts in the Mesocosm: Conceptual metaphor as a framework for external representations in science teaching*” terbitan tahun 2015 menyatakan bahwasannya kemampuan representasi ini penting dalam pemahaman pembelajaran sains peserta didik yang gunanya adalah mempermudah peserta didik dalam memecahkan suatu masalah.⁶² Berdasarkan jurnal penelitian ini, peneliti tertarik dengan kemampuan representasi yang disampaikan oleh peneliti. Melalui tulisan jurnal ini peneliti menyampaikan akan pentingnya kemampuan representasi bagi peserta didik untuk dapat menyelesaikan materi yang dirasa sulit menggunakan kalimat verbal maupun non verbal.
- e. Berdasarkan jurnal karya dari Yosef Firman Narut dan Kanisius Supardi dalam jurnal inovasi pendidikan dasar terbitan tahun 2019 dengan judul “Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA Indonesia”. Dalam jurnal ini peneliti menyatakan bahwa penting adanya peningkatan sains peserta didik melalui pendekatan saintifik dimana sains literasi ini membawa peserta didik untuk lebih memahami perkembangan dunia sains secara lebih mendalam.⁶³ Berdasarkan jurnal penelitian ini, peneliti tertarik pada pembahasan literasi sains yang disampaikan pada survei *PISA*. Survei ini menunjukkan bahwasannya perlu adanya perhatian lebih untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dalam dunia pendidikan di Indonesia.

⁶²Kai Niebert and Harald Gropengiesser, “Understanding Starts in the Mesocosm: Conceptual Metaphor as a Framework for External Representations in Science Teaching,” *International Journal of Science Education* 37, no. 5–6 (2015): 903–33, <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1025310>.

⁶³Prodi Pgsd et al., “Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia 1 1,2,” 2013, 61–69.



Gambar 2.1 *Fish Bone*

C. Kerangka Konseptual

Perkembangan teknologi di era 4.0 mendesak seluruh aspek yang terlibat dalam proses pembelajaran untuk berkembang mengimbangi perkembangannya dimana kita hidup di abad 21 yang mengharuskan peserta didik mempunyai keterampilan individu yang mampu bersaing sehingga terciptalah bibit yang unggul. Hal ini dapat kita lihat dari beberapa data yang telah disebutkan dalam Kemampuan peserta didik di Indonesia, dapat kita lihat di dalam data PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diterbitkan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) dimana data menunjukkan bahwasannya 42,3 % peserta didik masih berada dibawah level 2 yang berarti belum

memenuhi standart pendidikan internasional seperti menjelaskan, menginterpretasikan serta menganalisis data melalui hasil percobaan yang telah dilakukan .⁶⁴

Dalam perjalanan proses pengajaran pasti sering sekali kita temui kendala, hal ini juga terjadi ketika proses observasi berlangsung, guru IPA menyebutkan bahwasannya kemampuan representasi peserta didik di MTsN 4 Magetan tergolong rendah. Hal ini dikarenakan kurangnya penunjang berupa buku ajar maupun LKPD yang memuat kemampuan representasi tersebut.

Peneliti berharap dengan adanya LKPD ini mampu menjadi penunjang yang baik bagi peserta didik dalam proses belajarnya dan juga mempermudah pendidik dalam penyampaian materi, sejalan dengan ketercapaian indikator yang diinginkan. LKPD berbasis multiple representation ini dibuat untuk membuat peserta didik memiliki kemampuan representasi ilmiah sesuai dengan standart kompetensi dasar dari materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan pendekatan berbasis multiple representation agar peserta didik tidak hanya belajar saja, akan tetapi juga menerapkannya dalam proses penyelesaian masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model Borg and Gall dimana dalam proses pengembangannya pengujian kevalidan LKPD dilakukan dengan tahapan validitas, kemudian pengujian selanjutnya dilakukan kepada peserta didik untuk melihat keefektivan LKPD berbasis multiple representation kepada peserta didik. Perolehan data didapatkan dari hasil uji T yang telah dilakukan, kemudian angket yang diberikan kepada pengamat penelitian digunakan untuk melihat efektif tidaknya LKPD berbasis multiple representation . Adapun kerangka konseptual adalah sebagai berikut :

⁶⁴Pratiwi, "Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia."



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation adalah dengan menggunakan penelitian jenis RnD (*Research and Development*). Menurut Sukmadinata RnD merupakan penelitian dimana dalam perjalanannya mampu menghasilkan suatu produk, baik produk baru maupun menyempurnakan salah satu produk dari penelitian sebelumnya.⁶⁵ Penelitian RnD yang digunakan oleh peneliti merupakan teori RnD milik Borg and Gall. Borg and Gall sendiri memaparkan bahwasannya dalam penelitian dengan menggunakan metode RnD ini memiliki 10 tahapan yaitu *research and informating collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, oprasional product revision, oprasional field testing, final product revision* dan yang terakhir adalah *dessimination and implemantation*.⁶⁶

B. Subjek dan Lokasi penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII, dengan kelas berjumlah 1 kelas yang terdiri dari 32 peserta didik.

2. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling* dimana dipilihnya teknik ini telah berdasarkan pada pertimbangan guru IPA kelas VII di sekolah tempat penelitian berlangsung.

⁶⁵Indah Agustina Wynarti, "Pengembangan Permainan Charades Sebagai Media Pembelajaran Materi Jenis-Jenis Bisnis Ritel Kelas XI Pemasaran Di SMK Negeri 2 Buduran," *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)* 6, no. 3 (2018): 63–70.

⁶⁶*Ibid.*

3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTsN 4 Magetan.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

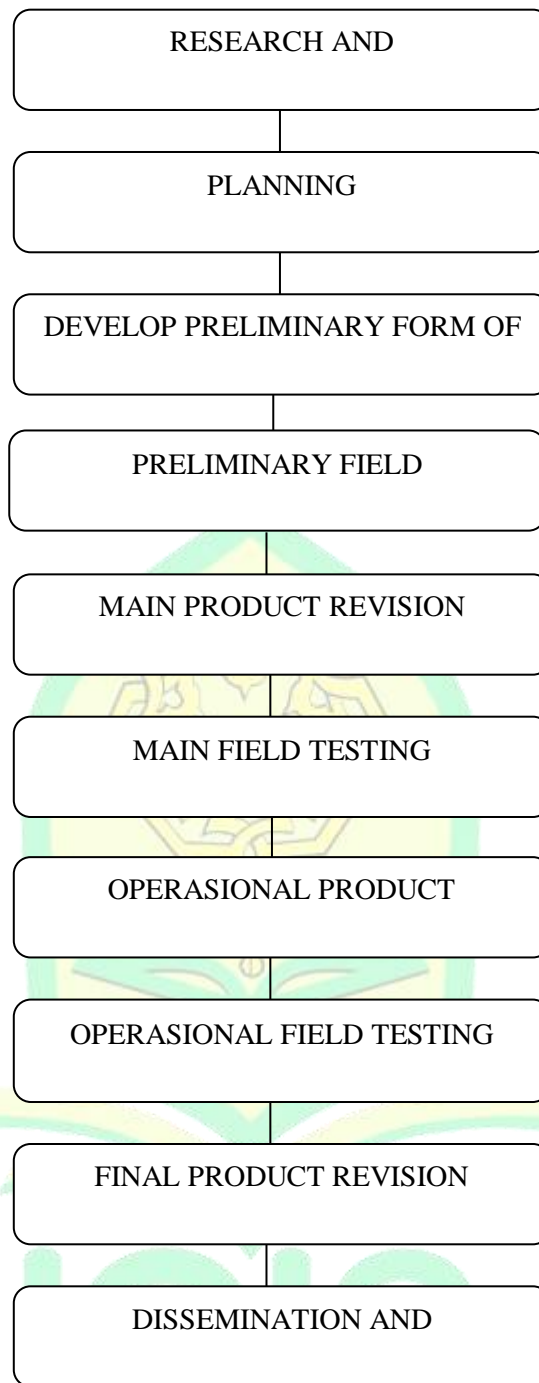
Penelitian ini nantinya akan mencakup 3 tahapan inti yaitu pendahuluan, pengembangan produk LKPD serta tahap penilaian seperti berikut:

1. Pendahuluan

Kegiatan observasi penelitian yang dilakukan di MTsN 4 Magetan menjadi langkah awal bagi peneliti untuk menggali informasi mengenai kemampuan representasi ilmiah peserta didik dengan melakukan wawancara kepada salah satu narasumber yaitu Bu Suminah yang merupakan guru IPA kelas VII, peneliti kemudian menanyakan beberapa hal terkait kemampuan representasi ilmiah sehingga didapatkan informasi bahwasannya peserta didik khususnya kelas VII ini belum memiliki kemampuan representasi ilmiah. Adapun kriteria kemampuan representasi ilmiah yang disebutkan oleh peneliti kepada guru IPA sebagai indikator ketercapaian kemampuan representasi yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan masalah, dan mensistesisikan sebuah informasi.

2. Tahapan Pengembangan LKPD

Peneliti menggunakan teori penelitian dan pengembangan Borg and Gall, pemilihan dari model pengembangan ini melalui pertimbangan kondisi yang telah peneliti lihat di lapangan. Adapun Tahapan dari pengembangan produk oleh peneliti ada sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian Borg n Gall

1) **Research and InformationCollecting**

Tahapan ini digunakan peneliti untuk mencari adanya potensi permasalahan yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk pengembangan produk apa yang akan dikembangkan. Pada tahapan ini peneliti melihat permasalahan yang terdapat pada tempat penelitian yaitu MTSN 4 Magetan mengenai kurangnya kemampuan

representasi. Permasalahan ini didapat melalui hasil wawancara bersama ibu Suminah yang merupakan guru IPA kelas VII pada tanggal 29 Januari 2022.

2) **Planning**

Tahapan ini digunakan peneliti untuk menentukan beberapa aspek penting yang nantinya akan terdapat pada penelitian pengembangan yang dilakukan. Beberapa aspek tersebut adalah pemilihan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *multiple representation* mulai dari seperti apa produknya dan bagaimana pengembangannya nanti akan dilakukan. Selain itu peneliti menentukan tujuan dan manfaat dari adanya pengembangan LKPD berbasis *multiple representation* dan sasaran utama pengguna dari pengembangan produk tersebut. Pada tahapan ini peneliti akan menggunakan KD dengan tema pencemaran lingkungan. LKPD ini nantinya akan termasuk dalam jenis LKPD *thinking activity*, dimana mempunyai 3 bagian utama yaitu *teaching for thinking*, *teaching of thinking* dan *teaching about thinking*. Melalui LKPD jenis *thinking activity* ini nantinya peserta didik akan diajak berfikir tingkat tinggi secara bertahap melalui pertanyaan maupun kegiatan yang ada dalam LKPD.

LKPD berbasis *multiple representation* ini akan memuat fitur invitasi, eksplorasi dan ayo berfikir dimana didalamnya akan memuat 3 tingkatan representasi biologi menurut Tsui (2013) yaitu level makro dimana pada level makro akan merepresentasikan sesuatu yang dapat dilihat dengan mata telanjang kita seperti misalnya sampah yang dibuang ke sungai. Kedua adalah level sub mikro dimana akan merepresentasikan sesuatu yang hanya dapat dilihat melalui mikroskop seperti adanya virus/bakteri yang terkandung dalam pencemaran air limbah. Terakhir adalah level simbolik dimana akan mewakili simbol kimia, rumus maupun persamaan kimia, contohnya adalah senyawa dari rumus kimia pencemar udara.

3) **Develop Preliminary Form of Product**

Tahapan ini digunakan peneliti untuk menyiapkan berbagai hal yang dapat mendukung proses penelitian dengan cara mengembangkan produk awal penelitian LKPD berbasis multiple representation.

Selain rancangan awal LKPD berbasis multiple representation, peneliti juga menyusun instrumen berupa KI-KD pencemaran lingkungan, kisi-kisi soal kemampuan representasi dan soal tes kemampuan representasi. Selain itu dalam LKPD berbasis multiple representation ini nantinya akan memuat beberapa fitur yaitu invitasi, eksplorasi dan ayo berpendapat.

4) **Preliminary Field**

Pada tahapan ini, peneliti akan memberikan produk beserta instrumen kepada validator ahli untuk dinilai kelayakan dari produk tersebut dan apa yang perlu untuk direvisi kembali. Penilaian akan menggunakan lembar validasi dimana didalamnya terdapat aspek penilaian yang dapat menjadi acuan validator ahli untuk menilai produk yang akan dikembangkan oleh peneliti. Dalam tahapan validasi ini peneliti akan menggunakan 7 validator ahli yaitu 3 dosen yang mendalami kemampuan representasi dan 4 guru IPA yang memahami materi pencemaran lingkungan.

5) **Main Product Revision**

Pada tahapan ini, peneliti melakukan revisi dari produk dan instrumen yang telah divalidasi oleh validator ahli.

6) **Main Field Testing**

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan uji coba secara terbatas kepada produk LKPD berbasis multiple representation yang akan dikembangkan ke sekolah tempat penelitian berlangsung. Uji coba ini nantinya akan melibatkan 20 peserta didik kelas 7, dimana uji coba pertama akan menggunakan *one shoot case design* seperti berikut:

Tabel 3.1 *One Shoot Case Design*

Kelas	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	X	O

LKPD berbasis multiple representation ini akan diujikan kepada subjek yaitu peserta didik kelas VII Mts Ma'arif Balong, dimana uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah LKPD dan instrumen sudah layak untuk diuji coba dalam skala yang lebih besar.

7) **Operational Product Revision**

Pada tahapan ini, peneliti melakukan revisi dari produk dan instrumen yang telah diuji coba dalam skala terbatas kepada peserta didik. Perbaikan berupa aspek atau fitur yang dinilai kurang untuk kembali disempurnakan.

8) **Operational Field Testing**

Pada tahapan ini, peneliti akan melakukan uji coba dalam skala yang lebih besar dari sebelumnya. Uji coba akan menggunakan kelas eksperimen dengan jumlah sampel sebanyak 32 peserta didik. Uji coba ini akan menggunakan *Pre Test dan Post Test Control Group Design* seperti dibawah ini:

Tabel 3.2 *Pre Test dan Post Test Control Group Design*

Kelas	Pre Test	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	O	X	O

Dimana :

O = Hasil Penerapan LKPD

X = Perlakuan Penerapan LKPD

9) **Final Product Revision**

Dalam tahapan ini peneliti akan melakukan revisi terhadap LKPD berdasar pada hasil uji coba kedua dalam skala yang lebih besar, perbaikan ini merupakan

penyempurnaan produk akhir sebelum masuk dalam tahapan selanjutnya. Pada tahapan ini peneliti akan melakukan revisi dengan guru IPA.

10) Dessimination and Implementation

Pada tahapan ini, peneliti akan menyebarkan penggunaan LKPD berbasis multiple representation melalui pertemuan ilmiah sehingga akan semakin banyak sekolah, pendidik maupun peserta didik yang menggunakan LKPD ini sebagai penunjang pembelajaran di kelas.

D. Tahapan Pengembangan

1. Analisis Peserta Didik

Dalam observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, peneliti dapat menyimpulkan bahwa peserta didik kelas VII MTsN 4 Magetan memiliki karakteristik yang sangat beragam, akan tetapi belum memiliki kemampuan representasi ilmiah sehingga memerlukan LKPD pembelajaran berbasis multiple representation untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik.

2. Analisis Kebutuhan

Berdasar pada hasil observasi pada tanggal 29 Januari 2022 kemampuan representasi peserta didik tergolong cukup rendah, tepatnya pada materi tak bergambar dan materi perhitungan menggunakan angka. Hal ini dikarenakan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami beberapa soal hitungan tanpa gambar dalam kategori soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Rendahnya kemampuan representasi peserta didik ini terjadi karena beberapa faktor terkait yaitu seperti pendidik yang terlalu memfokuskan nilai peserta didik dalam adanya pelaksanaan ujian yang kemudian menyebabkan kemampuan peserta didik dalam memahami materi dalam proses pembelajaran menjadi terabaikan. Kemudian selanjutnya adalah adanya pembelajaran secara konvensional dimana disini pendidik akan memberikan penjelasan serta mencontohkan pengerjaan soal hitungan sendiri dalam tema yang diajarkan sedang peserta didik hanya akan

mendengarkan dan diberikan tugas serupa dengan cara pemecahan soal sehingga kemampuan representasi peserta didik yang seharusnya didapatkan menjadi tidak bisa didapatkan secara maksimal. Hal tersebut kemudian berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam pendekatan sains literasi sehingga menyebabkan peserta didik kurang menguasai materi usaha dan pesawat sederhana.

Selain itu dari pernyataan guru saat proses wawancara, peserta didik di MTsN 4 Magetan kelas 7 belum mampu mengerjakan soal berbasis HOTS dan masih berada pada tingkatan LOTS dan beberapa di tingkatan MOTS, hal ini tentunya memerlukan perhatian dan pengajaran lebih untuk memberikan pemahaman peserta didik dan mengajak peserta didik terbiasa dengan pengerjaan soal HOTS agar peserta didik di sekolah ini mampu mengikuti perkembangan standart pendidikan dengan hasil yang memuaskan.

a. Analisis Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan dari proses pembelajaran ini adalah sebagai berikut :

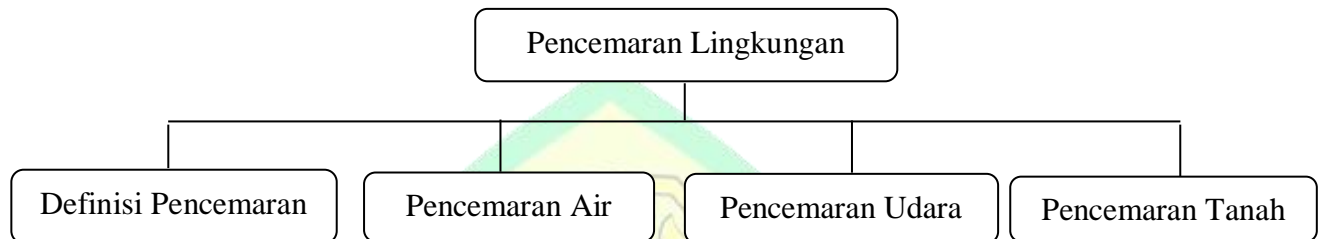
- 1) Peserta didik dapat menjelaskan definisi pencemaran lingkungan
- 2) Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pencemaran air
- 3) Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pencemaran udara
- 4) Peserta didik dapat menjelaskan pengertian pencemaran tanah

b. Analisis Tugas

Penelitian ini nantinya akan menghasilkan LKPD berbasis multiple representation, dimana ketercapaian peserta didik dalam menguasai kemampuan representasi ilmiah ini akan ditentukan dari 3 indikator utama yaitu mampu menghubungkan pengalaman peserta didik, memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah, serta mampu mensistesisikan sebuah informasi. LKPD ini akan menjadi sarana untuk peserta didik dalam memahami multiple representation sehingga diharapkan peserta didik dapat memiliki kemampuan representasi ilmiah.

c. Penentuan Isi LKPD

Pengembangan LKPD ini dilakukan sebagai kegiatan bagi peserta didik sehingga mencakup langkah, prosedur serta cara kerja untuk melakukan kegiatan pembelajaran berbasis multiple representation. Adapun materi yang akan dimuat dalam LKPD ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Peta Konsep Pencemaran Lingkungan

E. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur suatu penelitian yang sedang dilakukan dengan tujuan mendapatkan hasil data yang valid. Dalam penelitian LKPD ini akan menggunakan 3 macam instrumen yaitu:

1. Lembar Analisis Validitas oleh Ahli

Validitas produk ini akan dilakukan oleh 7 ahli yang telah menguasai 5 point penting dalam penilaian validitas LKPD ini, yaitu dalam kelayakan kejelasan produk, kelayakan tujuan dan isi, kelayakan pengujian, kelayakan bahasa, dan yang terakhir adalah aspek penilaian kemampuan representasi dari produk tersebut. 7 ahli yang akan menguji validitas produk ini terdiri dari 3 dosen IAIN Ponorogo yaitu Rahmi Faradisya Ekapti, S. Pd., M. Pd., Aldila Chandra Kusumaningrum S. Pd., M. Pd., dan Vika Puji Cahyani M. Pd., serta 4 guru IPA MTsN 4 Magetan. Selanjutnya validasi yang akan dinilai yaitu sebagaimana aspek yang telah disebutkan diatas.

a. Lembar Analisis Validitas Kelayakan Kejelasan Petunjuk

Lembar ini akan mengukur apakah LKPD berbasis multiple representation ini telah memenuhi kriteria pada petunjuk dalam LKPD apakah mudah dipahami dan dapat dilaksanakan dengan mudah oleh peserta didik.

b. Lembar Analisis Validitas Kelayakan Tujuan dan Isi

Lembar ini digunakan untuk mengukur apakah LKPD berbasis multiple representation ini sudah mengandung isu-isu kehidupan yang berkaitan dengan IPA dan apakah telah mengandung indikator kemampuan representasi.

c. Lembar Analisis Kelayakan Penyajian

Lembar ini digunakan untuk menilai tentang kelayakan susunan LKPD apakah telah sesuai dengan prosedur penelitian LKPD dan apakah LKPD ini menarik bagi peserta didik sehingga peserta didik mudah memahami tentang apa yang berada didalam isian LKPD.

d. Lembar Analisis Kelayakan Bahasa

Lembar ini digunakan untuk menilai apakah bahasa yang digunakan dapat dipahami oleh peserta didik secara jelas dan komunikatif, kemudian melihat *typography* pada LKPD serta apakah bahasa yang digunakan telah menggunakan kaidah bahasa PUEBI.

e. Lembar Analisis Penilaian Kemampuan Representasi

Lembar ini digunakan untuk menilai apakah dalam LKPD ini dapat menghubungkan pengalaman peserta didik, kemudian telah mengandung keterampilan dalam memecahkan masalah serta apakah dapat mensintesis informasi.

Tabel 3.3 Lembar Analisis Penilaian Kemampuan Representasi

Aspek Penilaian	Indikator
Kelayakan kejelasan petunjuk	Petunjuk mudah dipahami
	Petunjuk dapat dilaksanakan dengan mudah

Kelayakan tujuan dan isi	Mengandung isu-isu kehidupan yang berkaitan dengan IPA
	Mengandung indikator kemampuan representasi
Kelayakan penyajian	Susunan LKPD sesuai dengan prosedur penelitian LKPD
	LKPD menarik bagi peserta didik
Kelayakan bahasa	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan jelas
	Bahasa yang digunakan komunikatif
	Bahasa yang digunakan menggunakan kaidah bahasa PUEBI
Aspek penilaian kemampuan representasi	Penilaian dapat menghubungkan pengalaman peserta didik
	Penilaian mengandung Keterampilan dalam memecahkan masalah
	Penilaian dapat mensintesiskan informasi

2. Lembar Angket Keterlaksanaan Penerapan LKPD

Lembar angket keterlaksanaan penerapan LKPD ini digunakan untuk mengukur sejauh mana peserta didik dapat menerima materi pembelajaran pada LKPD berbasis multiple representation yang telah dikembangkan oleh peneliti. Angket kemudian dinilai oleh validator dan pengamat saat kegiatan pengambilan data berlangsung.

Tabel 3.4 Lembar Angket Keterlaksanaan Penerapan LKPD

Aspek Penilaian	Indikator
Isi dan tujuan	Pendidik/peserta didik dapat memahami tujuan dari LKPD
	Pendidik/peserta didik menemukan permasalahan kehidupan sehari-hari
Penyajian	Pendidik/peserta didik dapat memahami susunan LKPD
	Pendidik/peserta didik tidak kesulitan dalam mencari informasi
	Pendidik/peserta didik dapat menggunakan LKPD sesuai tujuan LKPD
	Pendidik/peserta didik dapat memahami isi LKPD
Bahasa	Pendidik/peserta didik memahami maksud dari tulisan di LKPD
	Pendidik/peserta didik tidak menemukan kata-kata sulit tanpa keterangan
	Pendidik/peserta didik dapat mengkomunikasikan isi LKPD

Aspek penilaian kemampuan representasi	Pendidik/peserta didik menemukan persoalan yang bersifat representatif
	Pendidik/peserta didik dapat memahami maksud dari persoalan yang bersifat representatif
	Pendidik/peserta didik dapat menyelesaikan persoalan yang bersifat representatif

3. Lembar Tes Kemampuan Representasi Ilmiah Peserta Didik

Tes kemampuan representasi ini digunakan untuk mengukur kemampuan representasi ilmiah peserta didik dengan memberikan LKPD berbasis multiple representation. Indikator kemampuan representasi ilmiah dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.5 *Lembar Indikator Kemampuan Representasi Ilmiah*

Indikator	Deskripsi	Jenis Soal	Nomor Soal
Menghubungkan Pengalaman Peserta Didik	- Orientasi pemikiran dan tindakan - Mengkomunikasikan pengalaman dalam konteks sosial	Pilihan ganda	1
		Pilihan ganda	2
		Pilihan ganda	3
Keterampilan dalam memecahkan masalah	- Menganalisis masalah - Menalar masalah	Pilihan ganda	4
		Pilihan ganda	5
		Pilihan ganda	6
Mensistesisikan sebuah informasi	- Memberikan kebebasan kepada peserta didik menghasilkan representasi mereka - Mempersatukan dan mengorganisir dalam upaya untuk mendukung peserta didik	Pilihan ganda	7
		Pilihan ganda	8
		Pilihan ganda	9
		Pilihan ganda	10

Selanjutnya soal tes kemampuan multiple representation ini akan dinilai oleh validator dengan kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Lembar Angket Soal Tes Kemampuan Representasi

Aspek Penilaian	Indikator
Kelayakan Kejelasan Petunjuk	Petunjuk mudah dipahami
	Petunjuk dapat dilaksanakan dengan mudah
Materi dan penyajian	Soal sesuai indikator
	Soal menggunakan stimulus yang menarik
	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual
	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus
Bahasa	Soal mengandung kata tanya dan perintah
	Soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami
	Bahasa yang digunakan sesuai PUEBI
Kemampuan representasi	Soal disajikan masalah yang berbasis <i>multiple representation</i>
	Soal mengukur kemampuan representasi (membedakan, memecahkan, menghubungkan)

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi ini dilakukan menggunakan proses pengamatan secara langsung kepada peserta didik dengan cara memperhatikan proses penerimaan pembelajaran dan sejauh mana peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan oleh pendidik. Kemudian peneliti akan mengukur tingkat kemampuan representasi ilmiah peserta didik dengan menggunakan indikator kemampuan representasi.

2. Angket

Pengisian angket ini akan diisi oleh 7 validator serta 1 pengamat saat pengambilan data berlangsung. Adapun data yang diisi adalah validitas kelayakan kejelasan petunjuk, kelayakan tujuan dan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan aspek penilaian kemampuan representasi.

3. Tes

Data ini akan diambil dari hasil tes yang akan dilakukan kepada peserta didik dengan memakai LKPD pengembangan berbasis multiple representation untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah dari peserta didik tersebut.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validitas dan Reliabilitas

a. Analisis validitas ini dilakukan oleh 7 ahli yang telah menguasai 5 point penting dalam penilaian validitas LKPD ini, yaitu dalam segi kelayakan kejelasan petunjuk, segi kelayakan tujuan dan isi, segi kelayakan penyajian, segi kelayakan bahasa dan aspek penilaian kemampuan representasi produk tersebut. Penganalisisan data akan dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Selanjutnya akan dilakukan uji validator dengan penerapan rumus Persentase Penilaian Validator sebagai berikut:

Tabel 3.7 *Skor Penilaian Validasi*

Skor	Keterangan
1	Tidak relevan/tidak baik
2	Kurang relevan/kurang baik
3	Cukup relevan/cukup baik
4	Relevan/baik
5	Sangat relevan/sangat baik

Analisis data validitas yang dilakukan oleh validator pada LKPD berbasis multiple representation ini menggunakan rumus aiken. Menurut Azwar, aiken merupakan suatu perhitungan yang digunakan untuk menghitung *content-validity coefficient* dimana perhitungan ini dapat dilakukan berdasarkan pada data penilaian para ahli (validator), terhadap suatu pengerjaan dengan menggunakan standart tertentu untuk melihat

kedalaman suatu konstruk pengukuran yang dinilai. Rumusan aiken menurut Lawshe dalam Azwar adalah sebagai berikut⁶⁷ :

$$V = S / n$$

Dimana

$$S = \sum ni (r - lo)$$

Keterangan :

V : Indeks

ni : Jumlah expert yang memiliki kriteria i

r : Kriteria ke i

lo : Rating terendah

n : Jumlah semua expert

c : Banyaknya rating/kriteria



⁶⁷Raden Roro Yayuk Srirahayu and Indyah Sulistyo Arty, "Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis STEM," *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 22, no. 2 (2018): 168–81.

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Gambar 3.3 Tabel Rumus Aiken

b. Analisis reliabilitas menggunakan uji coba *Alpha Cronbach's* melalui 20 peserta didik.

Uji reliabilitas ini digunakan untuk mengetahui apakah suatu data dapat berjalan secara konsisten dalam jangka waktu yang ditentukan. Pengambilan data untuk uji reliabilitas ini menggunakan teknik *one shoot* atau hanya satu kali masa percobaan sehingga akan

memperoleh data yang *reel*. Adapun rumusan dari uji reliabilitas yang menggunakan Alpha Cronbach pada perhitungan *SPSS* yaitu :

$$r_{ac} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{ac} : Koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach*

k : Banyak butir pertanyaan

$\sum \sigma b^2$: Jumlah butir pertanyaan

σt^2 : Jumlah varian

2. Analisis Keterlaksanaan

Analisis keterlaksanaan ini digunakan untuk melihat keterlaksanaan LKPD berbasis multiple representation dengan menggunakan angket yang akan diisi oleh guru dan peserta didik. Adapun uji yang akan digunakan untuk menguji keterlaksanaan tersebut yaitu pada angket keterlaksanaan guru dengan menggunakan perhitungan persentase dan standrat devisiasi pada *Ms. Excel* sedangkan pada peserta didik akan menggunakan perhitungan persentase pada setiap aspek menggunakan *Ms. Excel*.

3. Analisis Keefektivitasan

Pada tahapan uji analisis keefektivitasan ini, peserta didik akan diberikan LKPD berbasis multiple representation yang kemudian hasilnya akan diukur menggunakan indikator kemampuan representasi ilmiah. Pengujian keefektivitasan ini menggunakan instrumen yaitu 10 soal pilihan ganda berbasis multiple representation, selanjutnya analisis uji akan dilakukan menggunakan uji *N-Gain* dimana sebelum uji ini dilakukan, peneliti harus memenuhi uji prasyarat dan uji hipotesis terlebih dahulu yaitu dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai bagian dari uji prasyarat, serta uji *paired t-test* sebagai bagian dari uji hipotesis. Adapun rumusan dari keseluruhan uji tersebut adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Menurut Imam Ghazali, uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk melihat distribusi residual apakah berjalan secara normal atau tidak.⁶⁸ Uji normal ini akan menggunakan *Kolmogrov-Smirnov Test* untuk melihat kenormalan data menggunakan aplikasi *SPSS*. Suatu variable akan terdistribusi normal apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk menguji valid tidaknya suatu hipotesis statistikan atau suatu populasi menggunakan data dari populasi tersebut. Uji hipotesis ini menggunakan uji *T-test paired* menggunakan aplikasi *SPSS*. Uji ini akan dinyatakan valid apabila nilai signifikan kurang dari 0,05.

c. Uji *N-Gain*

Uji ini digunakan untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan representasi ilmiah peserta didik dari percobaan yang telah dilakukan, uji ini dilakukan dengan menghitung adanya selisih atau perbedaan antara skor nilai *pretest* dan *posttest*. Adapun rumus *N-Gain* menurut Hake adalah sebagai berikut⁶⁹ :

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor posttest}}$$

Keterangan :

N-Gain : Nilai Gain

Skor Postest : Nilai peserta didik sebelum diterapkannya LKPD

Skor Pretest : Nilai peserta didik setelah diterapkannya LKPD

⁶⁸Ignasius Doddy, Siti Masyithoh, and Ledy Setiawati, "Analisis Overreaction Pada Harga Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia," *Jurnal Manajemen* 9, no. 1 (2018): 31.

⁶⁹Nira Arisa, Johansyah, and M. Khairul Ali Hanif, "Keefektifan Model Pembelajaran Novick Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik SMK Negeri 17 Samarinda Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke," *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika* 1, no. 01 (2020): 45–55.

Setelah melakukan uji coba, hasil dapat direpresentasikan sesuai dengan kategori dalam tabel dibawah ini:

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



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil analisis penelitian dari pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation ini menggunakan metode *Borg and Gall*. Menurut *Borg and Gall* sendiri dalam Punaji mengartikan bahwa penelitian pengembangan atau *RnD* digunakan untuk memvalidasi suatu produk dari penelitian yang sedang dijalankan.⁷⁰ Metode penelitian *Borg and Gall* ini memiliki 10 tahapan didalamnya yaitu *research and information collecting, planning, develop prileiminary form of product, preliminary field, main product revision, main field testing, operational product revision, operasional field testing, final product revision, dan yang terakhir adalah dissemination and implementation*. Kesepuluh tahapan tersebut akan dijabarkan secara lebih rinci pada penjelasan berikut ini:

1. *Research and Information Collecting*

Pada tahapan *research and information collecting* ini peneliti melakukan wawancara terlebih dahulu kepada salah satu guru ipa di tempat penelitian berlangsung yaitu di MTSN 4 Magetan. Wawancara bersama ibu suminah ini berlangsung pada tanggal 29 januari 2022, dalam hasil wawancara tersebut ibu suminah memberikan kesimpulan bahwasannya kemampuan representasi peserta didik utamanya kelas 7 di MTS 4 Magetan masih dalam tahapan yang rendah. Selain wawancara, peneliti juga melakukan observasi kepada peserta didik selama pembelajaran di kelas berlangsung.

Hasil yang didapat selama observasi pun sama dengan hasil wawancara sebelumnya, yaitu bahwa kemampuan representasi peserta didik dinyatakan masih kurang. Peneliti menilai kurangnya kemampuan representasi peserta didik ini berdasarkan 3 indikator

⁷⁰ Setyosari Punaji, 2016, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, Jakarta : Pranamedia Group.

kemampuan representasi yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan masalah, dan mensistesisikan sebuah informasi.

2. *Planning*

Pada tahapan kedua ini digunakan peneliti untuk menentukan aspek penting apa yang akan digunakan dalam pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation. Seperti menentukan materi yang akan digunakan untuk pengembangan LKPD, disini peneliti menggunakan materi pencemaran lingkungan, sehingga penentuan aspek selanjutnya adalah KI-KD dari materi pencemaran lingkungan. Instrumen lain yang akan peneliti gunakan adalah kisi-kisi soal dan soal pencemaran lingkungan yang berbasis multiple representation.

3. *Develop Preliminary Form of Product*

Pada tahapan ketiga ini peneliti melakukan perancangan aspek penting, yang pertama adalah melakukan penyusunan lembar validasi yang akan diisi oleh validator ahli, kedua yaitu menyusun KI dan KD pencemaran lingkungan yang digunakan untuk mengembangkan materi LKPD berbasis multiple representation, kemudian indikator pencemaran lingkungan inilah yang akan dijadikan sebagai acuan materi pada isian LKPD. Ketiga adalah menyusun rancangan LKPD awal baik dalam aspek isi, konten maupun konstruksya. Keempat peneliti menyusun kisi-kisi soal berdasarkan indikator kemampuan representasi dan yang terakhir adalah menyusun soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *postest* peserta didik. Adapun rancangan awal produk LKPD berbasis multiple representation adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Desain Awal Produk

4. Preliminary Field

Pada tahapan keempat ini peneliti melakukan validasi instrumen pengembangan produk, didalamnya adalah LKPD, kisi-kisi soal dan soal pretest-posttest kepada validator ahli. Pengembangan produk LKPD ini telah melalui uji kelayakan yang diujikan kepada 7 validator ahli dengan menggunakan 5 kriteria yaitu kelayakan kejelasan produk, kelayakan tujuan dan isi, kelayakan pengujian, kelayakan bahasa, dan yang terakhir adalah aspek penilaian kemampuan representasi dari produk tersebut. Ketujuh validator ahli yang menguji kelayakan dari LKPD berbasis multiple representation ini adalah 3 dosen IAIN Ponorogo yaitu ibu Rahmi Faradisya Ekapti, S. Pd., M. Pd., ibu Aldila Chandra Kusumaningrum S. Pd., M. Pd., dan ibu Vika Puji Cahyani M. Pd., serta 4 guru IPA MTsN 4 Magetan yaitu ibu Dra. Suminah, ibu Syamsiatul Khusufi, S. Pd., bapak Ariefuddin Septi Wibowo, S. Pd., dan ibu Amanah Puspaningtyas, S. Pd. Pengisian lembar validitas ini dilakukan dengan menggunakan skala pada rumus *aiken* yang kemudian akan di *checklist* sesuai dengan penilaian objektif dari para validator ahli.

Validasi yang dilakukan oleh validator dimulai pada hari sabtu tanggal 26 maret 2022 sampai dengan hari sabtu tanggal 2 april 2022. Hasil validasi dari validator ini berupa data kuantitatif yaitu skala penilaian yang akan dianalisis dengan menggunakan rumus aiken, serta data kualitatif yaitu berupa saran perbaikan yang akan dianalisis secara deskriptif oleh peneliti, kemudian hasil validasi akan direvisi kembali untuk menyempurnakan isi LKPD dan tes soal berbasis multiple representation sebelum diujikan kepada peserta didik.

Dalam penilaian validitas ini validator akan menilai isi dari lembar kerja peserta didik mencakup 5 kriteria penting didalamnya sebagaimana yang telah disebutkan diatas, dan nantinya akan digunakan untuk mengukur kelayakan isi dari LKPD tersebut untuk diberikan dan diujikan kepada peserta didik. Hasil dari lembar validitas LKPD ini akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan rumus *aiken*. Berikut adalah data kuantitatif hasil dari analisis validitas yang telah dinilai oleh validator ahli seperti dalam berikut ini:

Tabel 4.2 *Aspek Kelayakan dan Kejelasan Produk*

Validator	Aspek kelayakan dan kejelasan petunjuk		Nilai Validasi		Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
	Petunjuk mudah dipahami	Petunjuk dapat dilaksanakan dengan mudah	Aspek 1	Aspek 2		
Validator 1	5	4	0,892857	0,857143	0,75	Valid
Validator 2	4	3				
Validator 3	5	4				
Validator 4	5	5				
Validator 5	4	5				
Validator 6	5	5				
Validator 7	4	5				

Tabel diatas menyatakan bahwa hasil dari validasi lembar kerja peserta didik yang telah dinilai oleh 7 validator ahli, dalam aspek kelayakan dan kejelasan produk dinyatakan valid. Kevalidan ini dapat dilihat dari hasil petunjuk pada LKPD mudah dipahami mendapatkan nilai sebesar 0,892857 dan petunjuk pada LKPD dapat dilaksanakan dengan mudah sebesar 0.857143, dimana berdasarkan standar pada rumus aiken angka tersebut telah melampaui nilai 0,75 sehingga telah dinyatakan valid.

Tabel 4.3 *Aspek Tujuan dan Isi*

Validator	Aspek Tujuan dan Isi		Nilai Validasi		Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
	Mengandung isu-isu kehidupan yang berkaitan dengan ipa	Mengandung indikator kemampuan representasi	Aspek 3	Aspek 4		
Validator 1	4	4	0,928571	0,785714	0,75	Valid
Validator 2	5	4				
Validator 3	5	4				
Validator 4	5	4				
Validator 5	4	5				
Validator 6	5	4				
Validator 7	5	4				

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa validasi lembar kerja peserta didik yang telah dinilai oleh 7 validator ahli, dalam aspek tujuan dan isi dinyatakan valid. Kevalidan ini dapat dilihat dari hasil penilain LKPD yang mengandung isu-isu kehidupan

yang berkaitan dengan ipa yaitu sebesar 0,982571 dan penilaian LKPD telah mengandung indikator kemampuan representasi sebesar 0,785714. Dimana menurut standar yang ada pada rumus aiken, angka tersebut telah melampaui nilai 0,75 sehingga telah dinyatakan valid.

Tabel 4.4 *Aspek Kelayakan Penyajian*

Validator	Aspek Kelayakan Penyajian		Nilai Validasi		Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
	Susunan LKPD sesuai dengan prosedur penelitian LKPD	LKPD menarik bagi peserta didik	Aspek 5	Aspek 6		
Validator 1	5	4	0,928571	0,785714	0,75	Valid
Validator 2	4	3				
Validator 3	4	4				
Validator 4	5	5				
Validator 5	5	4				
Validator 6	5	4				
Validator 7	5	5				

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa validasi lembar kerja peserta didik yang telah melalui proses penilaian oleh 7 validator ahli, dalam aspek kelayakan penyajian dinyatakan valid. Kevalidan ini dapat didapat berdasarkan susunan LKPD yang sesuai dengan prosedur penelitian LKPD memperoleh hasil 0,928572 oleh validator dan nilai dari tampilan LKPD menarik bagi peserta didik dengan jumlah nilai 0,785714. Dimana menurut standar yang ada pada rumus aiken, angka tersebut telah melampaui nilai 0,75 sehingga telah dinyatakan valid.

Tabel 4.5 *Aspek Kelayakan Bahasa*

Validator	Aspek Kelayakan Bahasa			Nilai Validasi			Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan jelas	Bahasa yang digunakan komunikatif	Bahasa yang digunakan menggunakan kaidah bahasa PUEBI	Aspek 7	Aspek 8	Aspek 9		
Validator 1	5	5	4	0,857143	0,964286	0,821429	0,75	Valid
Validator 2	4	5	4					
Validator 3	4	5	5					
Validator 4	5	4	4					

Validator 5	4	5	4					
Validator 6	5	5	5					
Validator 7	4	5	4					

Berdasarkan hasil dari tabel diatas menunjukkan bahwa validasi lembar kerja peserta didik yang telah dinilai oleh 7 validator ahli, dalam aspek kelayakan bahasa dinyatakan valid. Kevalidan ini dapat dilihat dari bahasa pada LKPD yang digunakan dapat dipahami dengan jelas mendapatkan nilai 0,857143 oleh validator, kemudian pada penilaian bahasa LKPD yang digunakan komunikatif mendapatkan nilai 0,964286 dan pada penilaian bahasa yang digunakan pada LKPD menggunakan kaidah bahasa PUEBI mendapatkan nilai 0,821429. Dimana menurut standar yang ada pada rumus aiken, angka tersebut telah melampaui nilai 0,75 sehingga telah dinyatakan valid.

Tabel 4.6 *Aspek Penilaian Kemampuan Representasi*

Validator	Aspek Penilaian Kemampuan Representasi			Nilai Validasi			Standart Rumus Aiken	Kesimpulan
	Penilaian dapat mnghubungkan pengalaman peserta didik	Penilaian mengandung keterampilan dalam memecahkan masalah	Penilaian dapat mensintesiskan informasi	Aspek 10	Aspek 11	Aspek 12		
Validator 1	4	5	4	0,821492	0,928571	0,857143	0,75	Valid
Validator 2	4	5	5					
Validator 3	4	4	5					
Validator 4	4	5	4					
Validator 5	4	5	4					
Validator 6	5	4	5					
Validator 7	5	5	4					

Tabel diatas menunjukkan hasil dari validasi lembar kerja peserta didik yang telah dinilai oleh 7 validator ahli, dalam aspek penilaian kemampuan representasi dinyatakan valid. Kevalidan ini dapat dilihat dari hasil penilaian LKPD dapat menghubungkan pengalaman peserta didik dengan jumlah nilai validasi sebesar 0,821492, kemudian pada penilaian LKPD telah mengandung keterampilan dalam memecahkan masalah mendapatkan nilai validasi 0,928571 dan untuk penilaian LKPD telah dapat mensintesiskan informasi dengan nilai validasi ahli yitu 0,857143. Dimana menurut

standar yang ada pada rumus aiken, angka tersebut telah melampaui nilai 0,75 sehingga telah dinyatakan valid.

Hasil uji validitas yang dilakukan oleh validator ahli mengenai soal tes kemampuan multiple representation ini memiliki rata-rata penilaian sebesar 0.87. Berdasarkan kriteria dari *aiken's* vhasil dari uji validitas soal tes tersebut dinyatakan valid, dimana artinya soal tes ini dapat digunakan untuk menguji kemampuan representasi ilmiah peserta didik.

5. Main Product Revision

Pada tahapan kelima ini, peneliti merevisi produk LKPD dan instrumen soal yang telah divlidasi oleh validator ahli. Dalam lembar validasi ini, validator memberikan saran perbaikan untuk pengembangan LKPD berbasis multiple representation, namun secara umum LKPD yang dibuat oleh peneliti sudah merujuk pada kemampuan representasi ilmiah yang diharapkan. Berikut adalah saran yang telah diberikan oleh validator ahli dalam tabel 4.7 :



Tabel 4.7 Catatan Revisi LKPD

NO.	VALIDATOR	SARAN UNTUK PENGEMBANGAN LKPD
1	Validator 1	Menambahkan satu soal untuk peserta didik berupa soal untuk menggambarkan rancangan filtrasi air sederhana.
2	Validator 2	Memperbaiki struktur kalimat pertanyaan agar lebih komunikatif
3	Validator 3	Mengganti gambar animasi mengajak untuk tidak membuang sampah bersama dengan animasi bersepeda untuk mengurangi intensitas pencemaran udara
4	Validator 4	Mengganti gambar animasi pada halaman pertama dan selanjutnya dengan gambar <i>real</i> untuk

		memperlihatkan kepada peserta didik tentang keadaan yang sebenarnya terjadi.
5	Validator 5	Menambahkan indikator kemampuan representasi pada LKPD sebelum tujuan pembelajaran
6	Validator 6	Menambahkan rumus kimia gas pada gambar untuk merangsang kemampuan representasi peserta didik
7	Validator 7	Penambahan tanda seru pada kalimat petunjuk belajar dan cara penelitian sumber gambar yang benar

Perbaikan mengacu pada saran dari validator, adapun perbaikan LKPD pada revisi tahapan ini sebagai berikut:

Tabel 4.8 Revisi Pertama Produk

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>INVITASI</p> <p>Coba adik-adik perhatikan gambar ilustrasi pencemaran tanah berikut!</p> 	<p>INVITASI</p> <p>Coba adik-adik perhatikan gambar pencemaran tanah berikut!</p>  <p>Sumber : https://www.yukilmu.id/pencemaran-tanah/</p>
<p>EKSPLORASI</p> <p>Berdasarkan gambar ilustrasi yang telah diberikan, coba adik-adik jawab pertanyaan berikut ini!</p> <p>1. Jelaskan menurut pendapat anda tentang pengertian pencemaran tanah!</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	<p>EKSPLORASI</p> <p>Berdasarkan gambar yang telah diberikan, coba adik-adik jawab pertanyaan berikut ini!</p> <p>1. Setelah mengamati gambar diatas, jelaskan apakah gambar diatas termasuk kedalam pencemaran? Berikan alasanmu!</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

INVITASI

Coba adik-adik amati ilustrasi pencemaran udara dibawah ini!



INVITASI

Coba adik-adik amati gambar pencemaran udara dibawah ini!



Sumber : <https://www.kompasiana.com/polusi-udara-pembunuh-seriap-4ccerdasan-otak-manusia>



Sumber : <https://www.diadana.id/d-stories/ini-10-penyebab-pencemaran-udara>

EKSPLORASI

1. Jelaskan menggunakan bahasa kalian sendiri tentang alur dari pencemaran udara yang disebabkan oleh asap pabrik dan kendaraan!

2. Sebutkan dan jelaskan akibat dari terjadinya pencemaran udara!

3. Jelaskan cara meminimalisir terjadinya pencemaran udara!

2. Setelah mengamati gambar diatas, menurut adik-adik apakah hal tersebut merupakan hal yang normal? mengapa?

3. Setelah mengamati gambar diatas, menurut adik-adik apakah penyebab dari kedua gambar diatas? dan bagaimana cara menanggulangnya?



Lihatlah gambar disamping, menurut adik-adik apa yang akan terjadi Pada ekosistem sungai tersebut setelah teraliri oleh limbah buangan Pabrik tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu?

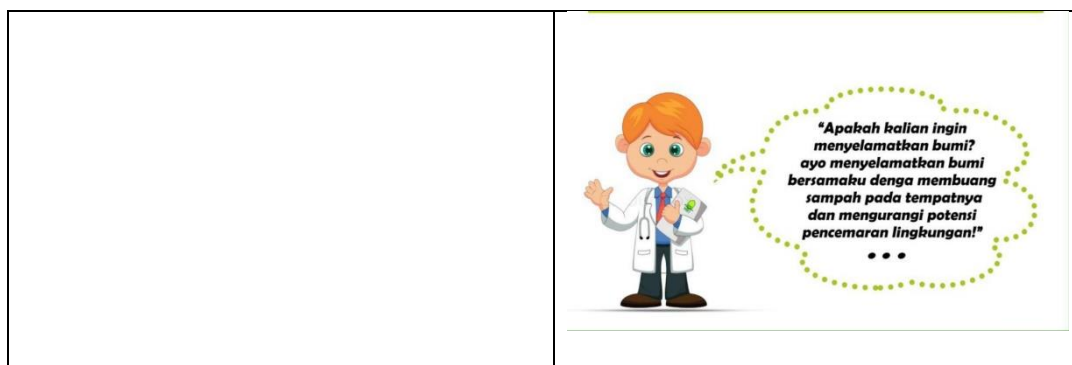
Kemudian Jelaskan apa yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya Pencemaran air tersebut!



Lihatlah gambar disamping, menurut adik-adik apa yang akan terjadi Pada ekosistem sungai tersebut setelah teraliri oleh limbah buangan Pabrik tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu?

Kemudian Jelaskan apa yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya Pencemaran air tersebut!

Sumber : <http://indonesianenvironment.com/2020/03/11/10-tanggapan-pengendalian-pencemaran-air-tersebut-pppp/>



Perbaikan yang dilakukan pada tahapan ini adalah gambar pencemaran tanah pada fitur undangan halaman 2 dan 3 yang sebelumnya berupa animasi diganti dengan penggunaan foto real untuk membuat peserta didik tahu akan kondisi asli dari pencemaran tanah tersebut, kemudian penggantian soal pada fitur eksplorasi hal 2, 3 dan 4 yang dibuat lebih komunikatif agar peserta didik lebih tertarik saat mengerjakan soal tersebut.

Terakhir adalah penggantian gambar pencemaran air dari animasi menjadi foto real pada halaman 5 serta penambahan animasi untuk mengajak peserta didik dalam menjaga lingkungan.

Validator ahli juga memberikan saran perbaikan soal tes kemampuan representasi yaitu mengenai penambahan soal yang mempunyai rumus kimia agar bisa direpresentasikan oleh peserta didik, kemudian memperbaiki struktur jawaban berdasarkan jumlah kata. Hasil dari revisi dari soal multiple representation adalah sebagaimana yang telah tertulis dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Revisi Soal Tes Kemampuan Representasi

Sebelum Revisi		Sesudah Revisi			
Bu Tasya adalah seorang guru yang aktif bergerak pada bidang pelestarian lingkungan, suatu hari Bu Tasya ingin mengajak anak didiknya untuk mengurangi efek dari		Perhatikan tabel dibawah ini!			
		No.	Gas	Sumber Pencemaran	Dampak
		1.	CO	Asap kendaraan roda 4	Menyebabkan penurunan kadar oksigen
		2.	CO ₂	Gas belerang	Menyebabkan efek rumah kaca

terjadinya pencemaran lingkungan, hal yang dapat dilakukan dan anak didiknya lakukan adalah...

- A. Reboisasi hutan lindung
- B. Penghijauan lahan kosong
- C. Kebakaran hutan
- D. Membersihkan area sekolah

3.	SO ₂	Asap kendaraan bermotor	Mampunya menyebabkan terjadinya hujan asam
4.	CFC	Pendingin ruangan/ AC	Penipisan lapisan ozon

Berdasarkan tabel di atas, manakah pernyataan yang relevan antara gas, sumber pencemar dan dampak yang ditimbulkan sebagai bentuk dari pencemaran udara ...

- A. 1 dan 3
- B. 2 dan 1
- C. 3 dan 4
- D. 4 dan 2

Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar 3. Pembuangan Limbah ke Sungai

Gambar diatas merupakan salah satu pencemaran akibat buangan limbah yang terjadi di kawasan sungai Bengawan Solo, hal ini dapat menyebabkan kerusakan ekosistem air apabila dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya tindakan yang serius. Hal yang dapat dilakukan oleh

Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar 3. Pembuangan Limbah ke Sungai

Gambar diatas merupakan salah satu pencemaran akibat buangan limbah yang terjadi di kawasan sungai Bengawan Solo, hal ini dapat menyebabkan kerusakan ekosistem air apabila dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya tindakan yang serius. Hal yang dapat dilakukan oleh pihak pabrik untuk menghentikan pencemaran air tersebut dengan cara ...

<p>pihak pabrik untuk menghentikan pencemaran air tersebut dengan cara ...</p> <p>A. Pencabutan izin produksi pabrik</p> <p>B. Pengolahan limbah pabrik dengan cara yang tepat sampai aman ketika dibuang ke sungai</p> <p>C. Pembuatan lahan buangan baru</p> <p>D. Mendemo pabrik agar tidak membuang limbah ke sungai</p>	<p>A. Pembuatan lahan buangan baru</p> <p>B. Pencabutan izin produksi pabrik</p> <p>C. Mendemo pabrik agar tidak membuang limbah ke sungai</p> <p>D. Pengolahan limbah pabrik dengan cara yang tepat sampai aman ketika dibuang ke sungai</p>
--	---

6. Main Field Testing

Pada tahapan keenam ini, peneliti melakukan uji coba terbatas terhadap kelas VII G dengan jumlah peserta didik sebanyak 20 sampel. Uji coba ini dilakukan guna mengetahui kelayakan produk pengembangan berupa LKPD dan soal tes. Analisis soal tes kemampuan multiple representation ini diuji melalui uji validitas dan reliabilitas, dimana nantinya soal ini akan digunakan sebagai instrumen untuk *pretest* dan *posttest* dalam mengetahui apakah ada peningkatan dari kemampuan representasi ilmiah peserta didik. Selain itu uji ini juga akan menilai apakah instrumen soal tes yang digunakan sudah valid dan reliabel untuk diujikan kepada peserta didik. Uji validitas dan reliabilitas ini akan menggunakan aplikasi SPSS 16.0. Adapun hasil data dari perhitungan validitas dan reliabilitas soal tes kemampuan multiple representation adalah sebagai berikut :

a. Hasil Uji Analisis Validitas dan Reliabilitas LKPD

Analisis validitas butir ini dilakukan untuk menguji kevalidan soal pada soal pretest dan posttest akan menggunakan rumus aiken. Menurut Zainul analisis soal ini diperlukan untuk mengetahui kelayakan soal yang sudah layak maupun yang perlu direvisi, kemudian selanjutnya adalah untuk menilai seberapa layak soal berikut disimpan dalam bank soal, dan yang terakhir adalah untuk menentukan apakah soal tersebut layak

diberikan kepada peserta didik atau perlu adanya revisi ulang⁷¹. Adapun hasil perhitungan validitas soal tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil Uji Validitas

No. Butir	Nilai Validitas	R Tabel	R Hitung	Kesimpulan
1	0,857143	0,444	0,624294	Valid
2	0,857143	0,444	0,495595	Valid
3	0,892857	0,444	0,558495	Valid
4	0,821429	0,444	0,528306	Valid
5	0,928571	0,444	0,525722	Valid
6	0,821429	0,444	0,518305	Valid
7	0,928571	0,444	0,601793	Valid
8	0,928571	0,444	0,547923	Valid
9	0,892857	0,444	0,575008	Valid
10	0,785714	0,444	0,467928	Valid

Kemudian uji selanjutnya adalah menghitung reliabilitas butir soal menggunakan rumus *alpha cronbach* pada aplikasi SPSS sehingga didapatkan hasil berikut:

Tabel 4.11 Hasil Uji Reliabilitas

r tabel	Nilai Cronbach Alpha	Keputusan Uji
0.444	0.721	Reliabel

Berdasar pada tabel data diatas tentang analisis uji soal tes kemampuan multiple representation, kesepuluh soal uji tes kemampuan teruji kevalidannya.. Kemudian untuk tabel hasil uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach* adalah sebesar 0.721 dimana hasil uji jumlah R hitung nya lebih besar daripada R tabel yaitu 0.444. Uji reliabilitas dikatakan reliabel apabila nilai dari *cronbach alpha* –nya lebih besar daripada 0.05. Dengan hal itu maka instrumen soal tes kemampuan multile representasi ini telah dapat diujikan untuk peserta didik dalam melihat kemampuan representasi ilmiahnya.

⁷¹Purnomo edy, “Dasar-Dasar dan Perancangan Evaluasi Pembelajaran”, (Yogyakarta : Media Akademi, 2016), Hal. 117-118.

b. Hasil Uji Keterlaksanaan LKPD

1) Angket Respon Guru

Uji angket keterlaksanaan LKPD ini ditujukan untuk guru, peserta didik dan observer, dimana angket ini nantinya akan diisi berdasarkan petunjuk dan pedoman penilaian. Angket akan diisi oleh 1 guru kelas yaitu bapak Arif dan 2 observer, adapun fungsi dari uji angket keterlaksanaan ini adalah untuk melihat apakah LKPD ini memiliki kekurangan untuk diperbaiki atau tidak. Hasil dari uji angket tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 *Uji Angket Keterlaksanaan Guru*

Aspek Penilaian	Pengamat			Total Penilaian	persentase
	Guru IPA	Observer 1	Observer 2		
Tujuan	10	9	10	29	97%
Materi	9	10	8	27	90%
Penggunaan LKPD	12	14	14	40	89%
Keberhasilan LKPD	14	14	13	41	91%
Jumlah	45	47	45		

Pada tabel 4.12 menunjukkan pada aspek penilaian tujuan LKPD memperoleh hasil persentase sebesar 97%. Kemudian pada aspek penilaian materi LKPD memperoleh hasil persentase sebesar 90%. Selanjutnya pada aspek penilaian penggunaan LKPD memperoleh hasil persentase sebesar 89%. Terakhir pada aspek penilaian keberhasilan LKPD memperoleh hasil persentase sebesar 91%.

Data tersebut kemudian peneliti analisis kembali dengan lebih lanjut menggunakan standart devisiasi serta nilai rerata LKPD sebagai alat ukur tentang keterlaksanaan LKPD ini, adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 *Hasil Data dengan Standart Devisiasi*

<i>Total</i>	
Mean	45,66666667
Standard Error	0,666666667
Median	45
Mode	45

Standard Deviation	1,154700538
Sample Variance	1,333333333

Pada tabel 4.13 peneliti mendapatkan nilai batas minimum dan maksimum dari lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.14 *Nilai Batas Minimum dan Maksimum*

Pengamat	Total	Mean-SD	Mean+SD
Guru IPA	45	44,51	46,82
Observer 1	47	44,51	46,82
Observer 2	45	44,51	46,82

Selanjutnya setelah mengetahui nilai batas minimum dan maksimum, maka LKPD ini akan masuk kedalam pengukuran keterlaksanaan. Pengukuran keterlaksanaan lembar kerja peserta didik ini memiliki kategori penilaian sebagai berikut:

Tabel 4.15 *Tabel Kategori Keterlaksanaan*

Total Penilaian	Kategori
$X > 46,82$	Baik
$44,51 \geq X \leq 46,82$	Cukup
$X < 44,51$	Kurang

Berdasar pada tabel kategori 4.15 maka hasil penilaian keterlaksanaan dari guru dan observer mendapatkan seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.16 *Hasil Kategori Keterlaksanaan pada Guru*

Pengamat	Total	Kategori
Guru IPA	45	Cukup
Observer 1	47	Baik
Observer 2	45	Cukup

Dengan demikian, maka hasil persentase dari penilaian keterlaksanaan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.17 *Persentase Keterlaksanaan pada Guru*

Kategori	Frekuensi	Presentase
Baik	1	33%
Cukup	2	67%
Kurang		0%

Hasil persentase menunjukkan bahwasanya keterlaksanaan LKPD berjalan baik dengan hasil sebesar 33% dan dikatakan cukup dengan persentase sebesar 67%.

2) Angket Respon Peserta Didik

Angket uji keterlaksanaan ini ditujukan kepada peserta didik yang diisi berdasarkan petunjuk pengisian yang telah diberikan. Uji keterlaksanaan tahap pertama ini dilakukan pada uji coba terbatas di kelas 7G dengan jumlah sampel sebanyak 20 peserta didik. Fungsi uji keterlaksanaan berupa angket untuk peserta didik ini adalah untuk melihat kelayakan LKPD yang sudah diberikan apakah memerlukan revisi atau tidak. Revisi ini akan dilakukan dengan pertimbangan kemampuan peserta didik memahami LKPD dalam pertanyaan yang telah disediakan pada lembar angket. Angket keterlaksanaan ini dilakukan melalui pengisian *Google Form* secara online. Kemudian hasil tersebut dimasukkan dalam aplikasi *MS. Excel* untuk didapatkan perhitungan sebagai berikut:

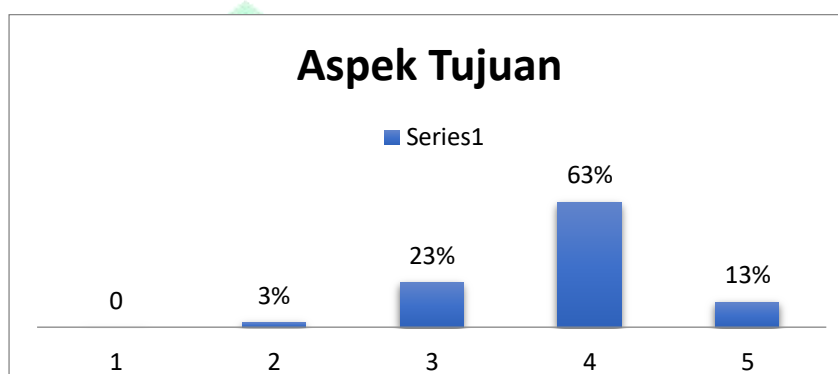
Tabel 4.18 Uji Angket Keterlaksanaan Peserta Didik Kelas Uji Coba

Aspek Penilaian	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Tujuan	0	1	9	25	5
Materi	0	3	7	30	20
Penggunaan LKPD	0	6	11	30	13
Keterlaksanaan LKPD	3	3	11	30	13

Hasil dari uji angket keterlaksanaan peserta didik pada kelas uji coba terbatas dengan jumlah sampel sebanyak 20 peserta didik menunjukkan hasil pada aspek tujuan 1 kurang setuju, 9 cukup setuju, 25 setuju dan 5 sangat setuju. Kemudian pada aspek materi 3 kurang setuju, 7 cukup setuju, 30 setuju dan 20

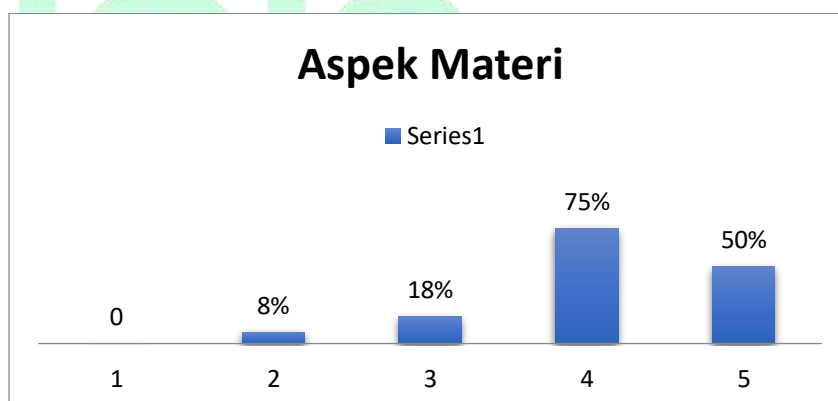
sangat setuju. Selanjutnya pada aspek penggunaan LKPD 6 kurang setuju, 11 cukup setuju, 30 setuju dan 13 sangat setuju. Dan yang terakhir adalah aspek keterlaksanaan LKPD dengan 3 tidak setuju, 3 kurang setuju, 11 cukup setuju, 30 setuju dan 13 sangat setuju.

Data keterlaksanaan tersebut kemudian dipersentasekan masing-masing pada aspek yang dinilai oleh peserta didik sehingga menghasilkan data sebagai berikut:



Gambar 4.1 Uji keterlaksanaan Aspek Tujuan

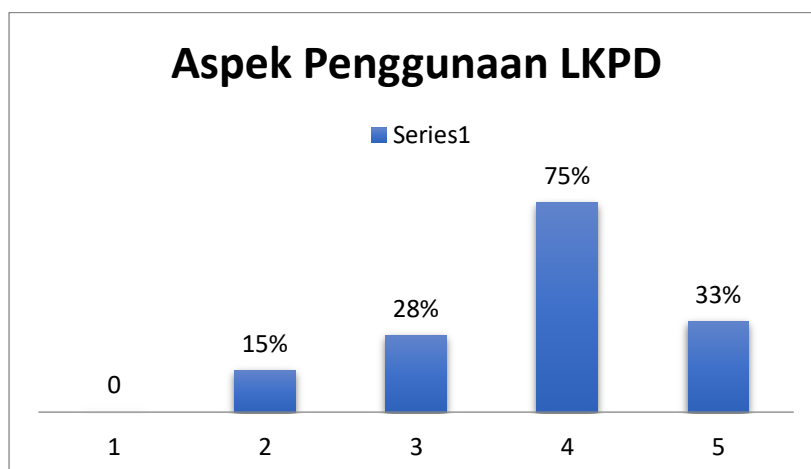
Pada aspek tujuan ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 3% kurang setuju, 23% cukup setuju, 63% setuju dan 13% sangat setuju. Sehingga dari aspek tujuan LKPD berbasis multiple representation ini terlaksana dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 4.2 Uji keterlaksanaan Aspek Materi

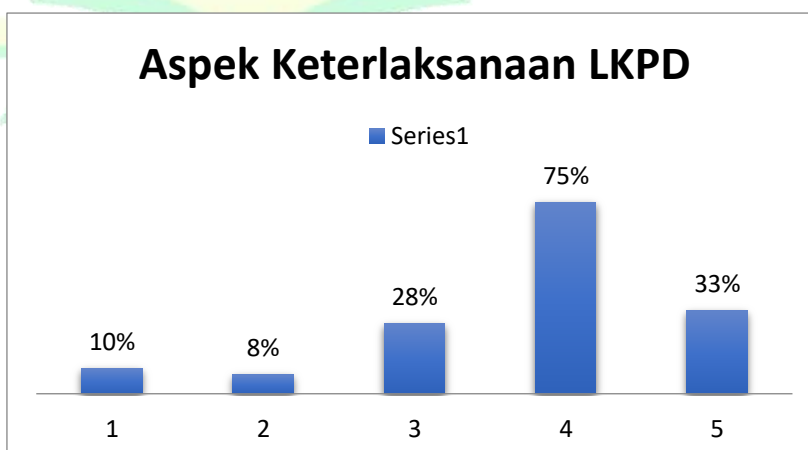
Pada aspek materi ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 8% kurang setuju, 18% cukup setuju, 75%

setuju dan 50% sangat setuju. Sehingga dari aspek materi LKPD berbasis multiple representation ini dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 4.3 Uji keterlaksanaan Aspek Penggunaan LKPD

Pada aspek penggunaan LKPD ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 15% kurang setuju, 28% cukup setuju, 75% setuju dan 33% sangat setuju. Sehingga dari aspek penggunaan LKPD berbasis multiple representation ini dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 4.4 Uji keterlaksanaan Aspek Keterlaksanaan LKPD

Pada aspek keterlaksanaan LKPD ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 10% sangat tidak setuju, 8% kurang setuju, 28% cukup setuju, 75% setuju dan 33% sangat setuju.

Sehingga dari aspek keterlaksanaan LKPD berbasis multiple representation ini dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan.

c. Hasil Uji Efektivitas LKPD

Setelah melewati uji validitas instrumen berupa LKPD berbasis multiple representation dan soal tes kemampuan representasi oleh 7 validator ahli, LKPD ini telah dinyatakan layak dengan catatan perbaikan seperti yang telah dijabarkan pada lembar sebelumnya. Kemudian pada tahapan selanjutnya, LKPD dan soal tes kemampuan ini akan diujikan secara terbaras kepada 20 peserta didik dari kelas VII G.

Pada kelas uji coba ini, peserta didik akan diminta untuk melaksanakan pretest terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kemampuan representasi ilmiahnya sebelum diberikan perlakuan, lalu setelahnya barulah peserta didik diberikan LKPD berbasis multiple representation untuk merangsang kemampuan representasi ilmiah peserta didik. Terakhir setelah pengerjaan LKPD selesai, peneliti akan memberikan soal postest dimana pemberian soal postest ini digunakan untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan representasi setelah diberikannya perlakuan. Hasil dari postest dan pretest ini akan dihitung menggunakan uji *normalitas*, uji *Homogenitas T-Test Paired* dan yang terakhir adalah uji *N-Gain*.

1) Uji *Normalitas*

Menurut Imam Ghazali uji normalitas adalah suatu bentuk uji data dimana akan dilihat apakah data residualnya terdistribusi secara normal atau tidak dengan menggunakan Kolmogrov-Smirnov Test dalam aplikasi SPSS.⁷² Data akan dinyatakan terdistribusi secara normal apabila signifikasinya berada pada nilai lebih dari 0,05.

Tabel 4.19 Hasil Uji Normalitas Kelas Uji Coba

⁷²Doddy, Masyithoh, and Setiawati, "Analisis Overreaction Pada Harga Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia."

Tests of Normality

Jenis	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai 1	.263	20	.001	.910	20	.064
2	.238	20	.004	.916	20	.082

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan pada uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Shapiro-Wilk* Tes, data pada kelas uji coba terdistribusi secara normal dengan nilai 0.064 pada pretest dan 0.082 pada posttest dimana nilai ini telah melebihi signifikansi standart yaitu 0.05.

2) Uji Hipotesis

Menurut Riduwan uji hipotesis adalah uji yang digunakan untuk menjawab permasalahan terkait dengan keadaan suatu populasi dengan perhitungan menggunakan statistik.⁷³ Uji hipotesis ini menggunakan uji *T-test paired two-tailed* dan *one-tailed* pada aplikasi SPSS 16.0. Uji ini akan dinyatakan valid apabila nilai signifikannya kurang dari 0.05.

Tabel 4.20 Hasil *T-test paired* Kelas Skala Terbatas

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 PRETEST - POSTEST	-21.000	17.442	3.900	29.163	-12.837	-5.385	19	.000

⁷³ Riduwan, "Dasar-Dasar Statistika", Edisi 12. (Bandung ; Alfabeta, 2012). 162-63.

Berdasarkan hasil dari uji *T-test paired*, nilai signifikannya adalah $0.000 < 0.05$ dimana berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar LKPD berbasis multiple representation pada data pretest dan posttest.

3) Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* ini digunakan untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan representasi ilmiah peserta didik dari percobaan yang telah dilakukan, uji ini dilakukan dengan menghitung adanya selisih atau perbedaan antara skor nilai *pretest* dan *posttest*. Adapun hasil dari uji *T-test* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.21 Uji *N-Gain* Kelas Skala Terbatas

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N_Gain	20	-.33	1.00	.4273	.32290
Valid N (listwise)	20				

Hasil dari uji T-test dari tabel diatas dapat dikategorikan menggunakan tabel pembagian skor N-Gain oleh Malzer sebagai berikut:

Tabel 4.22 Standart Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$G > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Berdasarkan hasil uji *N-Gain* nilai rata-rata nya adalah 0.42 dimana berdasarkan tabel berarti bahwa kemampuan representasi peserta didik ini masih tergolong sedang.

7. Operational Product Revision

Pada Tahapan ketujuh ini, peneliti akan melakukan revisi tahapan kedua, revisi ini dilakukan setelah melakukan uji coba instrumen secara terbatas kepada 20 anak kelas VII G. Hasil uji coba skala terbatas menunjukkan perlunya ada perbaikan pada beberapa fitur LKPD. Adapun perbaikan LKPD pada revisi tahapan ini ada pada halaman selanjutnya:

Tabel 4.23 Revisi Kedua Produk

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p style="text-align: center;">Alat dan Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buku Modul Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Tema Pencemaran Lingkungan - Lingkungan Sekitar 	<p style="text-align: center;">Sumber Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buku Modul Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Tema Pencemaran Lingkungan - Lingkungan Sekitar 
<p style="text-align: center;">INVITASI</p> <p>Coba adik-adik perhatikan gambar pencemaran tanah berikut!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><small>Sumber : https://www.yuksinau.id/pencemaran-tanah/</small></p>	<p style="text-align: center;">INVITASI</p> <p>Coba adik-adik perhatikan gambar berikut!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">(a) </div> <div style="text-align: center;">(b) </div> </div> <p style="text-align: center;"><small>Sumber : https://www.yuksinau.id/pencemaran-tanah/</small></p>
<p style="text-align: center;">EKSPLORASI</p> <p>Berdasarkan gambar yang telah diberikan, coba adik-adik jawab pertanyaan berikut ini!</p> <p>1. Setelah mengamati gambar diatas, jelaskan apakah gambar diatas termasuk kedalam pencemaran? Berikan alasanmu!</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">EKSPLORASI</p> <p>Berdasarkan gambar diatas, coba adik-adik jawab pertanyaan berikut ini!</p> <p>1. Setelah mengamati gambar di atas, jelaskan apakah gambar di atas menunjukkan adanya pencemaran? Berikan alasanmu!</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

2. Setelah mengamati gambar diatas, menurut adik-adik apakah hal tersebut merupakan hal yang normal? mengapa?

3. Setelah mengamati gambar diatas, menurut adik-adik apakah penyebab dari kedua gambar diatas? dan bagaimana cara menanggulangnya?

2. Menurut adik-adik apakah fenomena yang terjadi tersebut merupakan hal yang normal mengapa?

3. Menurut adik-adik apakah penyebab dari kedua kejadian tersebut? bagaimana cara menanggulangnya?

INVITASI

Coba adik-adik amati gambar pencemaran udara dibawah ini!



Sumber : <https://www.kompasiana.com/polusi-udara-pembunuh-sexy-ap-kecerdasan-otak-manusia>



Sumber : <https://www.diadoma.id/id-stories/ini-lah-10-penyebab-pencemaran-udara>

INVITASI

Coba adik-adik amati gambar dibawah ini!



Sumber : <https://www.kompasiana.com/polusi-udara-pembunuh-sexy-ap-kecerdasan-otak-manusia>



Sumber : <https://www.diadoma.id/id-stories/ini-lah-10-penyebab-pencemaran-udara>

EKSPLORASI

1. Setelah mengamati gambar diatas, temanku dalam pencemaran apakah menurut adik-adik sebutkan 2 ciri dari pencemaran tersebut!

2. Jelaskan menggunakan bahasa kalian sendiri mengenai pencemaran diatas serta dampaknya pada lingkungan!



Sumber : <https://blog.aherita.com/dampak-pencemaran-udara-terhadap-kesehatan-manusia-berdasarkan-penelitian>

EKSPLORASI

1. Menurut adik-adik, kedua gambar di atas menunjukkan adanya pencemaran apa? sebutkan 2 ciri dari pencemaran tersebut!

2. Menurut adik-adik, apa dampak dari kegiatan yang ditunjukkan oleh gambar di atas terhadap lingkungan?

AYO BERPENDAPAT



Perhatikan gambar pencemaran di samping yang terjadi akibat asap kendaraan. Menurut adik-adik gas apakah yang dihasilkan dari asap kendaraan tersebut? Berikan pendapatmu tentang bahaya gas tersebut!

Sumber : <https://greenliving.com/id/asap-kendaraan/>

 <p>Lihatlah gambar disamping, menurut adik-adik apa yang akan terjadi Pada ekosistem sungai tersebut setelah teraliri oleh limbah buangan Pabrik tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu?</p> <p>Kemudian Jelaskan apa yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya Pencemaran air tersebut!</p> <p>Sumber : http://indonesiacertification.com/2020/03/11/pemanggunajawab-pengendalian-pencemaran-air-limbah-pppp/</p>	 <p>Perhatikan gambar disamping, menurut adik-adik apa yang akan terjadi Pada ekosistem sungai tersebut setelah teraliri oleh limbah buangan pabrik tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu?</p> <p>Kemudian langkah inovativapa yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya pencemaran air tersebut?</p> <p>Sumber : http://indonesiacertification.com/2020/03/11/pemanggunajawab-pengendalian-pencemaran-air-limbah-pppp/</p>
 <p>"Apakah kalian ingin menyelamatkan bumi? ayo menyelamatkan bumi bersama dengan membuang sampah pada tempatnya dan mengurangi potensi pencemaran lingkungan!"</p> <p>• • •</p>	 <p>"MARI BERSEPEDA BERSAMAKU! UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN KENDARAAN BERMOTOR DAN MENGGURANGI PENCEMARAN UDARA"</p>

Revisi perbaikan LKPD pada tabel diatas meliputi penggantian kalimat “Alat dan Bahan” menjadi “Sumber Belajar”, kemudian perbaikan pada kalimat invitasi dengan menghilangkan kalimat “pencemaran tanah”, kemudian revisi soal pada eksplorasi hal 4 meliputi penggantian soal agar lebih komunikatif dan penggantian dari 3 soal menjadi 2 soal dengan tingkatan kesulitan yang lebih tinggi untuk merangsang dan *merecall* kembali ingatan peserta didik pada materi yang telah disampaikan. Selanjutnya adalah penambahan soal pada fitur ayo berpendapat dengan menyisipkan gambar pencemaran udara yang memiliki simbol gas untuk merangsang kemampuan representasi peserta didik.

Revisi gambar pencemaran udara pada hal 4 dihilangkan karena tidak memiliki fungsi yang jelas pada IKPD. Selanjutnya adalah perbaikan kalimat soal pada pencemaran air, penggantian animasi tentang mengajak untuk merawat bumi diganti dengan animasi ayo bersepeda. Terakhir adalah penambahan fitur eksplorasi untuk menggambar filtrasi air

sederhana dengan stimulus gambar dan teks guna merangsang kemampuan representasi ilmiah peserta didik.

8. Operational Field Testing

Pada tahapan ini peneliti melakukan uji coba skala besar pada kelas eksperimen VII B dengan jumlah sampel sebanyak 32 peserta didik. Tahapan pada *operational field testing* ini mirip dengan tahapan pada *main field testing* yaitu diawali dengan melakukan *pretest* untuk melihat kemampuan representasi peserta didik sebelum diberikan perlakuan, kemudian pemberian LKPD berbasis *multiple representation* untuk meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik dan yang terakhir adalah uji *posttest* untuk melihat apakah ada peningkatan terhadap kemampuan representasi peserta didik setelah diberikan LKPD.

Adapun tujuan dari pemberian LKPD ini adalah untuk meningkatkan kemampuan representasi peserta didik utamanya pada materi pencemaran lingkungan kelas VII. Peningkatan kemampuan representasi peserta didik dapat diketahui melalui hasil data yang telah didapatkan dari *pretest* dan *posttest* yang kemudian diolah dan dianalisis sesuai dengan kebutuhan. Soal yang digunakan untuk tes *multiple representation* peserta didik ini sudah mengandung indikator kemampuan representasi sehingga hasil data dari soal tes yang telah divalidasi oleh 7 validator ahli dinyatakan valid dan layak. Indikator kemampuan representasi yang dimaksud ada 3 yaitu dapat menghubungkan pengalaman peserta didik, mengandung keterampilan dalam memecahkan masalah dan dapat mensintesis informasi. Pada tahapan ini yang pertama peneliti lakukan adalah menguji keterlaksanaan LKPD yang telah diterapkan kepada kelas 7B menggunakan aplikasi *MS. Excel* dan didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Hasil Uji Keterlaksanaan LKPD

1) Angket Respon Guru

Angket respon guru ini dihitung menggunakan MS.Excel berdasarkan dari data angket keterlaksanaan yang telah diberikan, pada tahapan ini akan diisi oleh 1 guru kelas yaitu ibu suminah dan 2 observer. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.24 Uji Angket Keterlaksanaan Guru

Aspek Penilaian	Pengamat			Total Penilaian	persentase
	Guru IPA	Observer 1	Observer 2		
Tujuan	10	10	10	30	100%
Materi	9	9	10	28	93%
Penggunaan LKPD	13	14	14	41	91%
Keberhasilan LKPD	14	13	14	41	91%
Jumlah	46	46	48	140	

Hasil dari uji keterlaksanaan yang dilakukan oleh guru dan observer kepada LKPD berbasis multiple representation memperoleh persentase 100% pada aspek tujuan, 93% pada aspek materi, 91% pada aspek penggunaan LKPD dan 91% pada keberhasilan LKPD.

Data yang telah dipersentasi diatas kemudian peneliti hitung kembali menggunakan standart devisiasi dan nilai reratanya untuk tolak ukur tingkat keberhasilan LKPD berbasis multiple representation ini. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.25 Hasil Data dengan Standart Devisiasi

Total	
Mean	46,66666667
Standard Error	0,666666667
Median	46
Mode	46
Standard Deviation	1,154700538
Sample Variance	1,333333333

Hasil data diatas kemudian peneliti gunakan untuk menentukan batas minimum dan maksimum pada LKPD berbasis multiple representation sebagai berikut:

Tabel 4.26 Nilai Batas Minimum dan Maksimum

Pengamat	Total	Mean-SD	Mean+SD
Guru IPA	46	45,51	47,82
Observer 1	46	45,51	47,82
Observer 2	48	45,51	47,82

Setelah nilai batas minimum dan maksimum didapatkan, LKPD berbasis multiple representation ini akan dimasukkan kedalam pengukuran keterlaksanaan. Pengukuran keterlaksanaan ini memiliki kategori standart sebagai berikut:

Tabel 4.27 Tabel Kategori Keterlaksanaan

Total Penilaian	Kategori
$X > 47,82$	Baik
$45,51 \geq X \leq 47,82$	Cukup
$X < 45,51$	Kurang

Berdasarkan kategori keterlaksanaan diatas, maka hasil penilaian angket uji keterlaksanaan yang dilakukan oleh guru dan observer dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.28 Tabel Kategori Keterlaksanaan pada Guru

Pengamat	Total	Kategori
Guru IPA	46	Cukup
Observer 1	46	Cukup
Observer 2	48	Baik

Dengan demikian maka hasil persentase dari uji angket keterlaksanaan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.29 Persentase Keterlaksanaan Guru

Kategori	Frekuensi	Presentase
Baik	1	33%
Cukup	2	67%

Kurang		0%
--------	--	----

Hasil persentase uji keterlaksanaan yang dilakukan oleh guru seperti tabel diatas, memperoleh hasil persentase dengan 33% dinyatakan baik dan 67% dinyatakan cukup.

2) Angket Respon Peserta Didik

Angket uji keterlaksanaan ini ditujukan kepada peserta didik dan diisi berdasarkan petunjuk pengisian yang telah diberikan. Uji keterlaksanaan tahap kedua ini dilakukan pada uji coba skala besar di kelas 7B dengan jumlah sampel sebanyak 32 peserta didik. Fungsi uji keterlaksanaan berupa angket untuk peserta didik ini adalah untuk melihat kelayakan LKPD yang sudah diberikan apakah memerlukan revisi atau tidak. Revisi ini akan dilakukan dengan pertimbangan kemampuan peserta didik memahami LKPD dalam pertanyaan yang telah disediakan pada lembar angket. Angket keterlaksanaan ini dilakukan melalui pengisian *Google Form* secara online. Kemudian hasil tersebut dimasukkan dalam aplikasi *MS. Excel* untuk didapatkan perhitungan sebagai berikut:

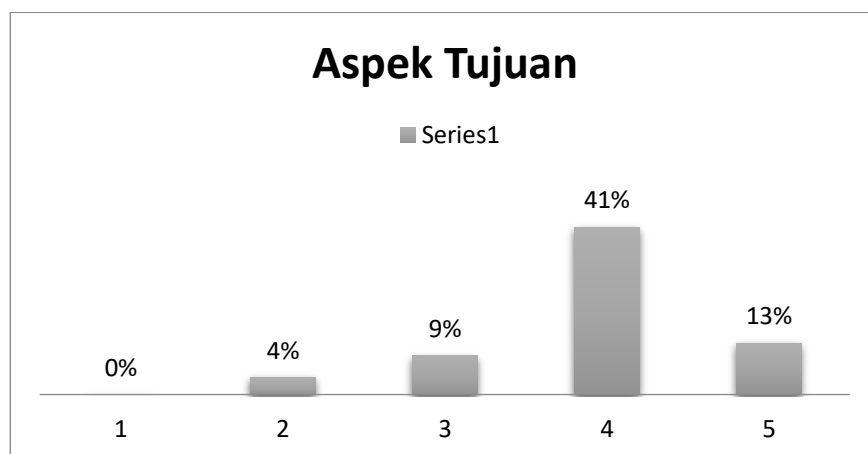
Tabel 4.30 Uji Angket Keterlaksanaan Peserta Didik Kelas Eksperimen

Aspek Penilaian	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Tujuan	0	4	9	39	12
Materi Penggunaan LKPD	1	1	14	48	32
Keterlaksanaan LKPD	2	3	21	39	31
	0	5	14	38	39

Hasil dari uji angket keterlaksanaan peserta didik pada kelas uji coba skala besardengan jumlah sampel sebanyak 32 peserta didik menunjukkan hasil pada aspek tujuan 4 kurang setuju, 9 cukup setuju, 39 setuju dan 12 sangat setuju. Kemudian pada aspek materi 1 tidak setuju, 1 kurang setuju, 14 cukup setuju, 48 setuju dan 32 sangat setuju. Selanjutnya pada aspek penggunaan LKPD 2 tidak setuju, 3 kurang setuju, 21 cukup setuju, 39 setuju dan 31 sangat setuju. Dan yang

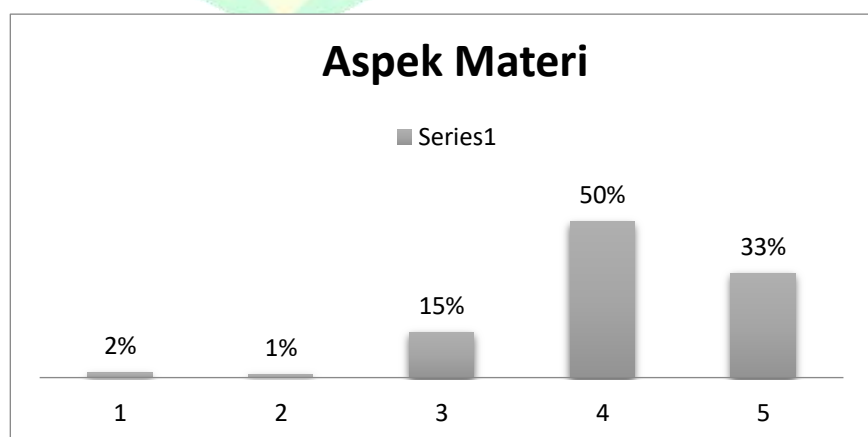
terakhir adalah aspek keterlaksanaan LKPD dengan 5 kurang setuju, 14 cukup setuju, 38 setuju dan 39 sangat setuju.

Data keterlaksanaan tersebut kemudian dipersentasekan masing-masing pada aspek yang dinilai oleh peserta didik sehingga menghasilkan data sebagai berikut:



Gambar 4.5 Uji keterlaksanaan Aspek Tujuan Kelas Skala Besar

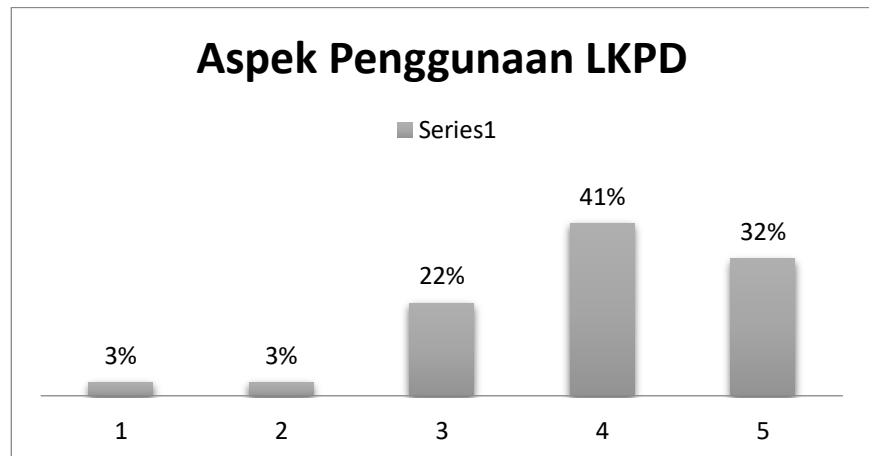
Pada aspek tujuan ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan kelas eksperimen yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 4% kurang setuju, 9% cukup setuju, 41% setuju dan 13% sangat setuju. Sehingga dari aspek tujuan LKPD berbasis multiple representation ini terlaksana dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 4.6 Uji keterlaksanaan Aspek Materi Kelas Skala Besar

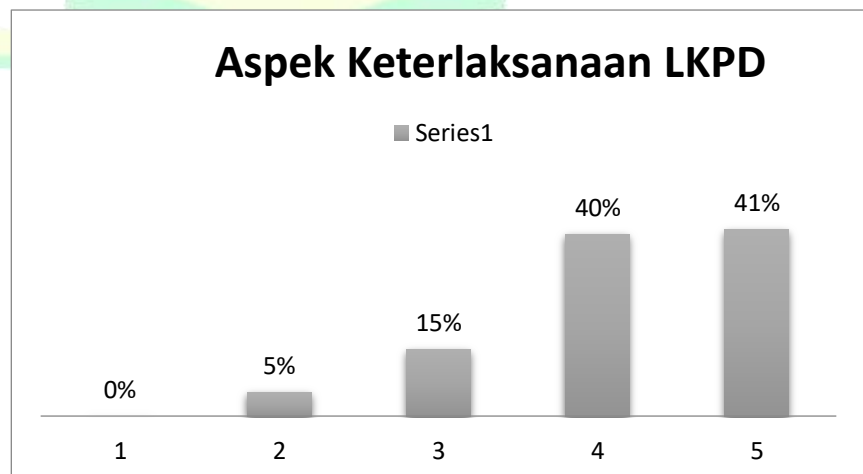
Pada aspek materi ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan kelas eksperimen yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 2% sangat tidak setuju, 1% kurang setuju, 15% cukup setuju, 50% setuju dan 33% sangat setuju.

Sehingga dari aspek materi LKPD berbasis multiple representation ini dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 4.7 Uji keterlaksanaan Aspek Penggunaan LKPD Kelas Skala Besar

Pada aspek penggunaan LKPD ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan kelas eksperimen yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 3% sangat tidak setuju, 3% kurang setuju, 22% cukup setuju, 41% setuju dan 32% sangat setuju. Sehingga dari aspek penggunaan LKPD berbasis multiple representation ini dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan.



Gambar 4.8 Uji keterlaksanaan Aspek Keterlaksanaan LKPD Kelas Skala Besar

Pada aspek keterlaksanaan LKPD ini persentase hasil uji angket keterlaksanaan yang telah diisi oleh peserta didik menghasilkan 5% kurang setuju, 15% cukup setuju, 40% setuju dan 41% sangat setuju. Sehingga dari aspek

keterlaksanaan LKPD berbasis multiple representation ini dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan.

b. Hasil Uji Efektivitas LKPD

1) Hasil Uji *Normalitas*

Menurut Imam Ghazali dalam Doddy menyatakan uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk melihat distribusi residual apakah berjalan secara normal atau tidak.⁷⁴ Uji normal ini akan menggunakan *Kolmogrov-Smirnov Test* untuk melihat kenormalan data menggunakan aplikasi *SPSS*. Suatu variable akan terdistribusi normal apabila nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Hasil dari uji tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.31 Uji *Normalitas Kolmogrov-Smirnov Kelas Skala Besar*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		32
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	10.22734032
Most Extreme Differences	Absolute	.146
	Positive	.067
	Negative	-.146
Kolmogorov-Smirnov Z		.827
Asymp. Sig. (2-tailed)		.500

a. Test distribution is Normal.

Hasil uji *normalitas* diatas menyatakan bahwasannya data terdistribusi secara normal dengan nilai signifikan sebesar 0.5.

⁷⁴Doddy, Masyithoh, and Setiawati, “Analisis Overreaction Pada Harga Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia.”

2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk menguji valid tidaknya suatu hipotesis statistikan atau suatu populasi menggunakan data dari populasi tersebut. Uji hipotesis ini menggunakan uji *T-test paired two-tailed dan one-tailed* menggunakan aplikasi *SPSS*. Uji ini akan dinyatakan valid apabila nilai signifikan kurang dari 0,05. Adapun data hasil uji *T-test paired* tersebut dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4.32 Uji *T-test paired* Kelas Skala Besar

		Paired Samples Test							
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
Lower	Upper								
Pair 1	PRETEST - POSTEST	-20.312	12.822	2.267	-24.935	-15.690	-8.961	31	.000

Hasil dari *T-test* menunjukkan nilai signifikan 0.00. artinya data dari hasil uji dinyatakan valid karena nilainya lebih kecil dari nilai signifikan 0.05.

3) Uji *N-Gain*

Uji ini digunakan untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan representasi ilmiah peserta didik dari percobaan yang telah dilakukan, uji ini dilakukan dengan menghitung adanya selisih atau perbedaan antara skor nilai *pretest* dan *posttest*. Adapun hasil dari uji *T-test* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.33 Uji *N-Gain* Kelas Skala Besar

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
n_Gain	32	-.25	1.00	.4699	.29625
Valid N (listwise)	32				

Hasil dari uji T-test dari tabel diatas dapat dikategorikan menggunakan tabel pembagian skor N-Gain oleh Malzer sebagai berikut :

Tabel 4.34 *Standart uji N-Gain*

Nilai N-Gain	Kategori
$G > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Berdasarkan tabel tersebut kategori dari kemampuan representasi ilmiah peserta didik MtsN 4 Magetan dikategorikan mengalami peningkatan dan mencapai hasil sedang dengan nilai signifikan 0.46.

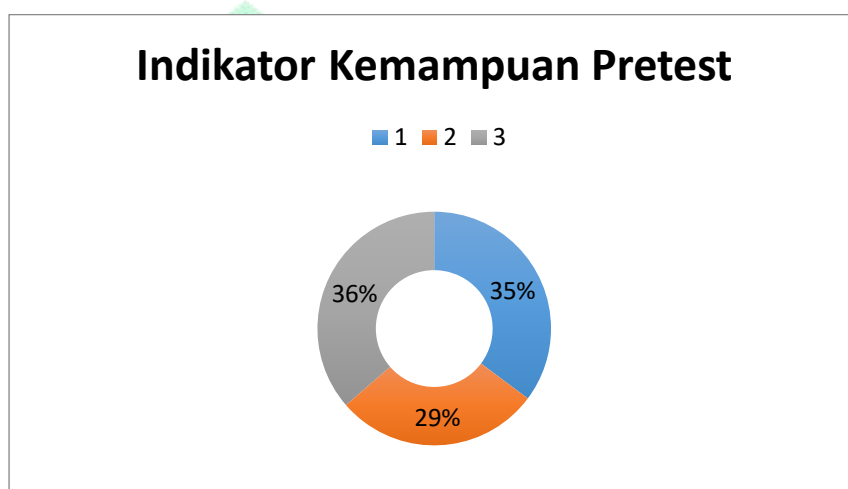
4) Uji Indikator Kemampuan Representasi Ilmiah

Uji indikator kemampuan representasi ilmiah peserta didik ini difungsikan untuk melihat sejauh mana peserta didik memahami 3 indikator kemampuan representasi ilmiah yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan masalah dan mensintesisakan sebuah informasi. Pengujian ini dilakukan melalui pemberian soal yang telah mengandung 3 indikator yang telah peneliti sebutkan sebelumnya lalu peneliti akan membandingkan persentase hasil indikator kemampuan antara pretest dan postestnya. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan MS. Excel dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 35 *Hasil Perhitungan Indikator Kemampuan Pretest*

INDIKATOR	JUMLAH	NILAI MAKSIMAL
Menghubungkan Pengalaman Peseta Didik	71	128
Keterampilan dalam Mememcahkan Masalah	43	96
Mensintesisakan Sebuah Informasi	55	96

Hasil dari tabel data diatas menunjukkan jumlah soal yang dijawab benar oleh 32 peserta didik pada indikator menghubungkan pengalaman peserta didik sebanyak 71 dengan nilai maksimal 128. Kemudian pada indikator keterampilan dalam memecahkan masalah soal yang dijawab dengan benar adalah 43 soal dengan nilai maksimal 96. Terakhir adalah indikator mensintesis informasi dimana 55 soal dijawab secara benar oleh peserta didik dengan nilai maksimal sebesar 96. Adapun hasil persentasenya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.9 *Persentase Indikator Kemampuan Pretest*

Hasil perhitungan persentase diatas menunjukkan bahwasannya pada soal pretes tingkat keberhasilan peserta didik dalam memahami soal dengan kemampuan representasi ilmiah didalamnya adalah 36% peserta didik memahami indikator pertama yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, kemudian 29% pada indikator keterampilan dalam memecahkan masalah dan 35% dalam mensintesis informasi.

Kemudian pada hasil data indikator kemampuan representasi dalam soal postest yang telah diberikan didapatkan nilai pada tabel berikut:

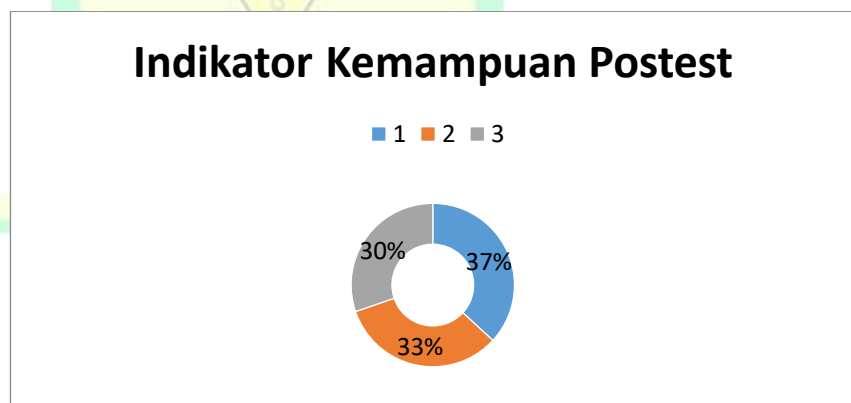
Tabel 4. 36 *Hasil Perhitungan Indikator Kemampuan Postest*

INDIKATOR	JUMLAH	NILAI MAKSIMAL
Menghubungkan Pengalaman Peseta Didik	112	128

Keterampilan dalam Memecahkan Masalah	75	96
Mensintesiskan Sebuah Informasi	69	96

Pada hasil tabel perhitungan indikator kemampuan representasi ilmiah di aplikasi MS. Excel, nilai posttest peserta didik meningkat. Adanya peningkatan ini dibuktikan dengan hasil jawaban soal pada indikator menghubungkan pengalaman peserta didik sebanyak 112 dengan nilai maksimal 128. Kemudian pada indikator keterampilan dalam memecahkan masalah soal yang dijawab dengan benar adalah 75 soal dengan nilai maksimal 96. Terakhir adalah indikator mensintesiskan informasi dimana 69 soal dijawab secara benar oleh peserta didik dengan nilai maksimal sebesar 96.

Selanjutnya nilai dari jawaban peserta didik ini di representasikan menggunakan diagram sebagai berikut:



Gambar 4.10 Persentase Indikator Kemampuan Posttest

Peningkatan pemahaman soal kemampuan representasi peserta didik ini dibuktikan dengan hasil persentase yang merata yaitu 37% peserta didik memahami indikator menghubungkan pengalaman peserta didik, kemudian 33% peserta didik memahami indikator keterampilan dalam memecahkan masalah dan 30% dalam mensintesiskan sebuah informasi.

9. Final Product Revision

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari proses revisi produk LKPD berbasis multiple representation. Revisi ini digunakan untuk menyempurnakan LKPD. Adapun penyempurnaan LKPD pada revisi tahapan ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.37 Penyempurnaan LKPD

Sebelum Revisi	Setelah Revisi

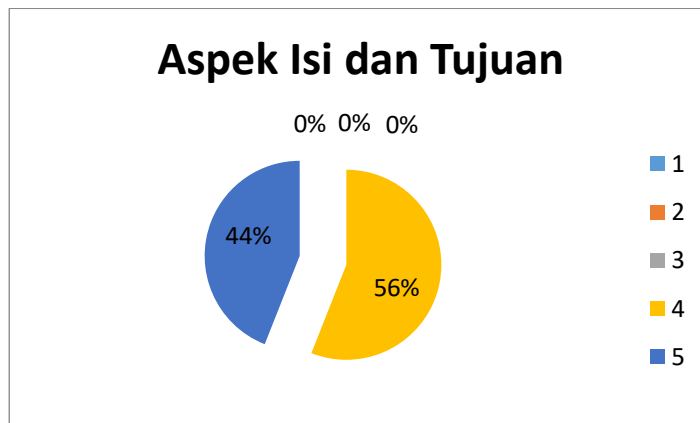
<p>INVITASI</p> <p>Coba adik-adik amati gambar dibawah ini!</p> <p>(a) </p> <p>Sumber : https://www.kompasiana.com/polisi-adik-pembunuh-watq-kecewa-dan-otak-manusia</p> <p>(b) </p> <p>Sumber : https://www.dailymail.in/indonesia/19-pengubah-pencemaran-udara</p> <p>3</p>	<p>INVITASI</p> <p>Coba adik-adik amati gambar dibawah ini!</p> <p>(a) </p> <p>Sumber : https://www.kompasiana.com</p> <p>(b) </p> <p>Sumber : https://www.dailymail.in</p> <p>3</p>
<p>AYO BERPENDAPAT</p> <p></p> <p>Perhatikan gambar pencemaran disamping yang terjadi akibat asap kendaraan. Menurut adik-adik gas apakah yang dihasilkan dari asap kendaraan tersebut? Berikan pendapatmu tentang bahaya gas tersebut!</p> <p>Sumber : https://grassindonesia.co.id/asap-kendaraan/</p> <p>4</p>	<p>AYO BERPENDAPAT</p> <p></p> <p>Perhatikan gambar pencemaran di samping yang terjadi akibat asap kendaraan. Menurut adik-adik gas apakah yang dihasilkan dari asap kendaraan tersebut? Berikan pendapatmu tentang bahaya gas tersebut!</p> <p>Sumber : https://grassindonesia.co.id</p> <p>4</p>
<p></p> <p>Perhatikan gambar disamping, menurut adik-adik apa yang akan terjadi Pada ekosistem sungai tersebut setelah teraliri oleh limbah buangan pabrik tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu?</p> <p>Kemudian langkah inovatif apa yang harus dilakukan untuk meminimalisir terjadinya pencemaran air tersebut?</p> <p>Sumber : http://indonesiacertification.com/2020/03/11/penganggajawab-pengendalian-pencemaran-air-limbah-pppp/</p>	<p></p> <p>Perhatikan gambar di samping, menurut adik-adik apa yang akan terjadi pada ekosistem sungai tersebut setelah teraliri oleh limbah buangan pabrik tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu?</p> <p>Kemudian langkah inovatif apa yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pencemaran air tersebut?</p> <p>Sumber : http://indonesiacertification.com</p>

Revisi pada tabel diatas adalah adanya penambahan indikator kemampuan representasi pada halaman 1, selanjutnya menambahkan tanda baca (!) pada fitur petunjuk belajar. Kemudian adalah revisi cara menulis sumber yang benar pada gambar dan yang terakhir adalah penambahan desain pada bagian margin.

10. Dessimination and Implementation

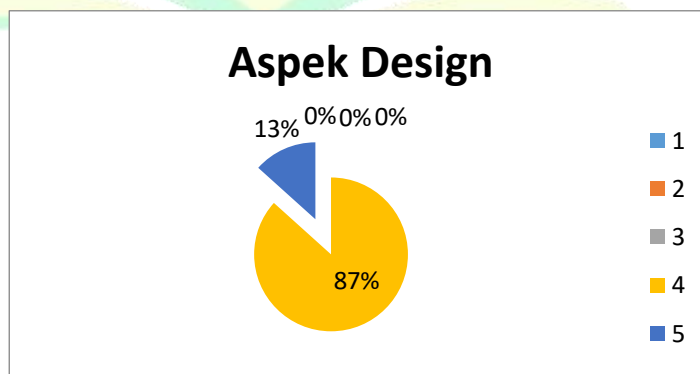
Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari metode *Borg n Gall* dimana pada tahapan ini peneliti menyebarkan angket *dessimination and implementation* kepada seluruh guru IPA yang berada di MTsN 4 Magetan terdiri dari 5 guru ipa untuk memberikan penilaian

bahwa LKPD berbasis multiple representation ini telah memenuhi semua aspek untuk disebarluaskan dan digunakan dalam skala yang jauh lebih besar. Penilaian tersebut meliputi 3 aspek penting yaitu isi dan tujuan, esign serta materi dengan ketentuan yang telah ditentukan. Perhitungan data *dessimination and implementation* ini menggunakan aplikasi *MS. Excel* yang kemudian di representasikan dalam diagram berikut:



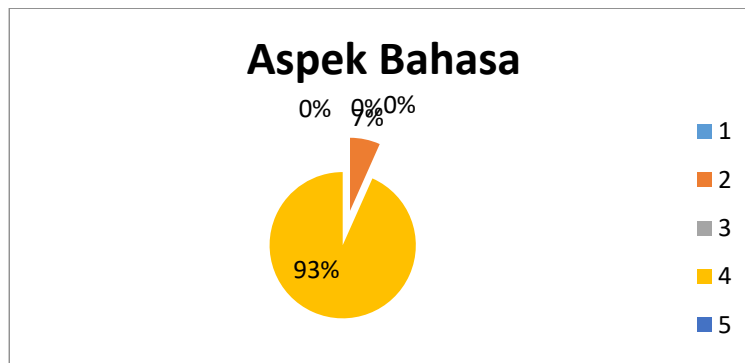
Gambar 4.11 *Aspek Isi dan Tujuan Dessimination and Implementation*

Diagram aspek isi dan tujuan dari angket *dessimination and implementation* yang telah diberikan kepada 5 guru IPA diatas, menunjukkan hasil dengan persentase 56% setuju dan 44% sangat setuju bahwa dalam LKPD ini telah memenuhi syarat isi dan tujuan.



Gambar 4.12 *Aspek Design Dessimination and Implementation*

Selanjutnya adalah hasil dari diagram pada aspek design, dimana dalam aspek design LKPD ini menurut kelima guru IPA telah memenuhi syarat dan dapat membuat peserta didik tertarik untuk mempelajarinya. Persentase *design* tersebut 87% setuju dan 13% sangat setuju.



Gambar 4.13 *Aspek Bahasa Dessimination and Implementation*

Terakhir adalah diagram aspek bahasa yang digunakan dalam LKPD, pada aspek ini guru akan menilai apakah bahasa yang digunakan sesuai dengan pemahaman peserta didik maupun sesuai dengan kaidah PUEBI berdasarkan syarat LKPD yang baik dan benar. Hasil persentase aspek bahasa ini adalah 7% kurang setuju dan 93% sangat setuju, sehingga menurut data tersebut bahasa yang digunakan dalam LKPD telah memenuhi syarat.

B. Pembahasan

1. Validitas dan Reliabilitas LKPD Berbasis Multiple representation

Pada uji validitas yang telah peneliti lakukan dengan menggunakan 7 validator ahli yang terdiri dari 4 guru IPA dan 3 dosen IPA, peneliti mendapatkan hasil dari penilaian LKPD dan soal tes kemampuan representasi yang dilakukan. Validitas merupakan hasil dari validasi yang telah dilakukan dalam pengumpulan data empiris guna mengetahui kualitas dari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.⁷⁵ Hasil validitas tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus Aiken dan akan dibandingkan dengan standart nilai aiken yaitu 0.79.

Pada indikator petunjuk yang dipakai dinyatakan valid dengan nilai melampaui standart nilai aiken yaitu 0.892857. Kemudian pada indikator petunjuk dapat dilaksanakan dengan mudah dinyatakan valid dengan nilai 0.857143. Selanjutnya adalah pada indikator mengandung isu-isu kehidupan yang berkaitan dengan IPA dengan nilai 0.928571, lalu pada

⁷⁵ Purnomo edy, 2016, *Dasar-Dasar dan Perancangan Evaluasi Pembelajaran*, Yogyakarta : Media Akademi.

indikator kemampuan representasi dengan nilai 0.78714. Pada indikator susunan LKPD sesuai dengan prosedur penelitian LKPD dengan nilai 0.928571, selanjutnya pada indikator LKPD menarik bagi peserta didik. 0.785714. selanjutnya adalah pada pada indikator bahasa yang digunakan mendapatkan nilai 0.857143, lalu pada indikator bahasa yang digunakan menggunakan bahasa yang komunikatif dengan nilai 0.964286. Pada indikator kaidah bahasa PUEBI mendapatkan nilai 0.821429. Kemudian pada indikator penilaian dapat menghubungkan pengalaman peserta didik dengan nilai 0.821492. Lalu pada indikator penilaian mengandung keterampilan dalam memecahkan masalah mendapatkan nilai 0.928571. terakhir adalah pada indikator penilaian mensintesis informasi dinyatakan valid dengan nilai 0.857143.

Sedangkan pada uji reliabilitas soal yang dianalisis adalah soal kemampuan representasi dengan jumlah soal sebanyak 10 butir. Uji reliabilitas ini diuji menggunakan rumus *alpha cronbach* dimana R hitung harus lebih besar dari R tabel yaitu 0.444. uji reliabilitas kesepuluh soal ini dinyatakan reliabel dengan hasil akhir yaitu 0.721. yang artinya soal ini bisa digunakan untuk menguji kemampuan representasi peserta didik.

Adzwar mengemukakan bahwasannya karakter utama dari sebuah pengukuran instrumen yang baik adalah dengan melihat reliabilitasnya.⁷⁶ Reliabilitas ini dapat kita tentukan baik tidaknya dengan cara pengujian soal yang sama pada kelompok yang berbeda dan pada waktu yang berbeda pula. Reliabilitas ini digunakan dalam menguji kelayakan soal tes kemampuan representasi yang digunakan oleh peneliti.

Analisis butir soal ini dikatakan sangat penting bagi keberlangsungan kualitas instrumen sehingga memiliki keunggulan diantaranya dapat membantu mengevaluasi kualitas butir soal, relevan untuk persiapan tes yang akan digunakan guru ataupun diujikan pada peserta didik dan sangat mendukung dalam keefektifan penelitian naskah soal.⁷⁷

⁷⁶ Ibid

⁷⁷ Kusaeri;suprananto, 2012, *Pengukuran dan Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta:Graha Ilmu.

2. Keterlaksanaan LKPD Berbasis Multiple representation

Tingkatan keterlaksanaan LKPD berbasis multiple representation ini diukur menggunakan angket keterlaksanaan yang diberikan kepada peserta didik, guru dan juga observer. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan MS. Excel dengan persentase data angket guru pada kelas uji coba terbatas yaitu 97% pada aspek tujuan, 90% pada aspek materi, 89% pada aspek penggunaan LKPD dan 91% pada aspek keberhasilan LKPD. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan standart deviasi dengan hasil *mean* 45.6. Selanjutnya pada nilai keterlaksanaan penilaian dari guru dan observer mendapatkan persentase 33% baik dan 67% cukup. Keterlaksanaan guru ini kemudian mengalami peningkatan pada kelas uji coba skala luas dimana hasil dari tujuannya sebesar 100%, kemudian pada aspek materi sebesar 91%, pada aspek penggunaan LKPD sebesar 91% dan terakhir pada aspek keberhasilan LKPD sebesar 91%. Nilai standart deviasi juga ikut mengalami peningkatan mean yaitu 46.6 sehingga hasil akhir persentasenya adalah 3% baik dan 67% cukup.

Angket keterlaksanaan selanjutnya adalah yang diisi oleh peserta didik, hasil perhitungan angket ini dibagi menjadi 2 yaitu kelas uji coba terbatas dan kelas uji coba skala luas. Angket keterlaksanaan pada kelas uji coba skala terbatas yaitu pada aspek tujuan 3% kurang setuju, 23% cukup setuju, 63% setuju dan 13% sangat setuju. Kemudian pada aspek materi 8% kurang setuju, 18% cukup setuju, 75% setuju dan 50% sangat setuju. Selanjutnya pada aspek penggunaan LKPD mendapatkan persentase 15% kurang setuju, 28% cukup setuju, 75% setuju dan 33% sangat setuju. Terakhir pada aspek keterlaksanaan LKPD dengan persentase 10% sangat tidak setuju, 8% kurang setuju, 28% cukup setuju, 75% setuju dan 33% sangat setuju.

Sedangkan angket keterlaksanaan peserta didik pada kelas uji coba skala besar menghasilkan persentase aspek tujuan 4% kurang setuju, 9% cukup setuju, 41% setuju dan 13% sangat setuju. selanjutnya pada aspek materi mendapatkan nilai persentase 2% sangat

tidak setuju, 1% kurang setuju, 15% cukup setuju, 50% setuju dan 33% sangat setuju. Aspek penggunaan LKPD mendapatkan nilai persentase sebesar 3% sangat tidak setuju, 3% kurang setuju, 22% kurang setuju, 41% setuju dan 32% sangat setuju. terakhir adalah pada aspek keterlaksanaan LKPD yaitu 5% kurang setuju, 15% cukup setuju, 40% setuju dan 41% sangat setuju. berdasarkan hasil perhitungan persentase diatas LKPD berbasis multiple representation ini dinyatakan terlaksana dengan baik.

Keterlaksanaan LKPD berbasis multiple representation ini dinyatakan terlaksana dikarenakan desain dalam LKPD yang dibuat mempertimbangkan banyak hal. Diantaranya adalah pemilihan warna dominan yang akan digunakan dengan memilih warna hijau, warna hijau ini adalah warna yang sangat dekat dengan alam sehingga sangat cocok dalam membawakan materi pencemaran lingkungan. Selain itu pemilihan warna hijau agar pembaca lebih nyaman dikarenakan warna hijau memiliki sifat warna yang sejuk dan asri. El Ghifary memaparkan bahwa hasil penelitiannya mengenai penggunaan warna menentukan tingkat kenyamanan seseorang dalam membaca, disebutkan juga bahwa pemakaian warna hijau lebih nyaman digunakan daripada menggunakan warna biru.⁷⁸

Selanjutnya adalah fitur gambar yang ditampilkan pada LKPD berbasis multiple representation ini difungsikan untuk mempermudah imajinasi peserta didik saat melakukan pembelajaran guna memahami materi pada pencemaran lingkungan. Hamalik menyatakan bahwasannya penggunaan media bergambar akan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik.⁷⁹

3. Efektivitas LKPD Berbasis Multiple representation

Keefektivan LKPD berbasis multiple representation ini dapat dilihat dari adanya peningkatan dari uji yang dilakukan pada saat uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas.

⁷⁸Sasongko et al., "Analisis Kombinasi Warna Pada Antarmuka Website Pemerintah Kabupaten Klaten," *Jurnal Teknologi Technoscientia* 12, no. 2 (2020): 153–58.

⁷⁹Sasongko et al.

Perbedaan tersebut dapat dilihat dari hasil uji nilai N-Gain yang telah dilakukan, uji N-Gain ini digunakan untuk menilai kemampuan representasi peserta didik. Hasil uji N-gain pada tahap uji coba skala terbatas adalah sebesar 0.42. Kemudian mengalami peningkatan pada saat dilakukannya uji coba skala luas dengan perbaikan LKPD dan Soal tes kemampuan sebelumnya, sehingga hasil nilai N-gain kelas uji coba skala luas adalah 0.46.

Keefektivan LKPD ini juga dihitung persentasenya menggunakan aplikasi MS.Excel dengan hasil 56% setuju dan 44% sangat setuju bahwa LKPD ini telah memenuhi syarat isi dan tujuan LKPD. Kemudian design LKPD berbasis multiple representation mendapatkan persentase 87% setuju dan 13% sangat setuju jika design yang digunakan dapat membuat peserta didik menjadi lebih mudah dalam memahami materi dan membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan. Terakhir adalah bahasa yang digunakan agar peserta didik dapat memahami apa yang disampaikan dalam LKPD berbasis multiple representation adalah 93% setuju dan 7% sangat setuju, sehingga materi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik.

Uji N-Gain ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi peserta didik, Azizah mengungkapkan bahwa kemampuan representasi merupakan kemampuan dalam memecahkan maupun menjabarkan suatu permasalahan agar menjadi lebih sederhana dalam hal penyelesaiannya. Dimana penyelesaian masalah ini akan mendorong individu untuk berpikir, dari sini kita dapat melihat gaya kognitif peserta didik dalam memecahkan maupun menyelesaikan suatu masalah. Tiap –tiap peserta didik mempunyai gaya kognitif yang berbeda dan juga merupakan karakteristik individu tersebut yang hanya dimilikinya dan tidak dapat kita temui persamaanya dalam individu lainnya.⁸⁰

Kemampuan representasi ini memiliki 3 indikator utama sebagai alat ukur pemahaman kemampuan representasi peserta didik yaitu menghubungkan pengalaman peserta didik, keterampilan dalam memecahkan masalah, dan mensistesiskan sebuah

⁸⁰Wulandari, Puspitorini, and Minggani, “Kemampuan Representasi Peserta didik SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan Fungsi Ditinjau Dari Gaya Kognitif National Council of Teacher Of.”

informasi. Kemampuan representasi ini dinilai sangat penting untuk dimiliki peserta didik, hal yang sama juga disampaikan oleh Wahyudin bahwasannya kemampuan representasi ini akan membawa peserta didik untuk mampu mengembangkan gagasan serta pemikirannya yang kemudian dapat digunakan secara fleksibel dalam proses pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari.⁸¹



⁸¹Sapitri and Ramlan, “Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Kubus Dan Balok Pada Peserta didik SMP.”

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data analisis yang telah dipaparkan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation dinyatakan valid melalui perbaikan yang telah dilakukan, sehingga dinyatakan layak untuk dijadikan media penunjang pembelajaran di sekolah.
2. Produk pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation dinyatakan terlaksana dengan baik dengan hasil yang memuaskan berdasar pada angket yang telah disebar kepada peserta didik, guru dan observer.
3. Produk pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis multiple representation dinyatakan efektif untuk membantu meningkatkan kemampuan representasi ilmiah peserta didik berdasar pada hasil uji yang telah dilakukan.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian ini, peneliti menyadari adanya keterbatasan dalam proses penelitian dimana terbatasnya waktu penelitian pada saat pemberlakuan PPKM sehingga peserta didik masuk kelas dengan sistem *shift*, hal ini menyebabkan kurangnya pendalaman LKPD yang seharusnya mampu dilakukan. Saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah pendidik/guru harus mampu membangun interaksi yang kuat kepada peserta didik, adanya keterbatasan waktu tatap muka dapat digantikan dengan pertemuan secara daring menggunakan media *WhatsApp* maupun *Zoom*.

REFERENSI

- Ali, M Sidin. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multi Representasi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA 1 Gowa Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)," no. 02 (2020): 117–26.
- Arisa, Nira, Johansyah, and M. Khairul Ali Hanif. "Keefektifan Model Pembelajaran Novick Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik SMK Negeri 17 Samarinda Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke." *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika* 1, no. 01 (2020): 45–55. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v1i01.77>.
- Cahyani, A.A, Dkk. "Efektivitas Model Learning Cycle 5E Berbasis Literasi Sains Terhadap Kemampuan Bertanya Peserta Didik." *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 249–58.
- Chaifa, Dian Emma, Markus Diantoro, and Susriyati Mahanal. "Profil Kemampuan Representasi Peserta Didik SMP Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan," 2006.
- Doddy, Ignasius, Siti Masyithoh, and Ledy Setiawati. "Analisis Overreaction Pada Harga Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia." *Jurnal Manajemen* 9, no. 1 (2018): 31. <https://doi.org/10.29264/jmmn.v9i1.2473>.
- Hadi, Syamsul, and Novaliyosi. "TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)." *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi*, 2019, 562–69.
- Hasanah, Himmatul, I Ketut Mahardika, and Bambang Supriadi. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Disertai Lks Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta didik Dalam." *Jurnal Pembelajaran Fisika* 5, no. 2 (2016): 135–40.
- Hidayah, Umi (Universitas Sains Al-Qur'an). "Nilai-Nilai Estetika Sastra Surat Maryam" 1, no. 1 (2006): 28–44.
- Holbrook, Jack, and Miia Rannikmae. "The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy." *International Journal of Science Education* 29, no. 11 (2007): 1347–62. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549>.

- Ipa, Kelas X, S M A Negeri, and Sungai Raya. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple representation Pada Materi Hukum Dasar Kimia KelasX IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya" 7, no. 1 (2019): 39–46.
- Luh Maeri Arjani , I Wayan Subagia, Putri Sarini. "Implementasi Kurikulum 2013 Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Pada Pembelajaran IPA Kelas VII Di SMP Negeri Kubutambahan Tahun Ajaran 2018/2019." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia* Vol. 3, no. April (2020): 21–30.
- Materi, Jurnal, Fisika Jmpf, S N Pratiwi, C Cari, and N S Aminah. "Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Peserta didik" 9 (2019): 34–42.
- Mul, Novira Rahmadian. "Kemampuan Representasi Matematis Dalam Model Pembelajaran Somatic , Auditory , Visualization , Intellectually (SAVI)." *Jurnal Nasional 2* (2019): 287–92.
- Niebert, Kai, and Harald Gropengiesser. "Understanding Starts in the Mesocosm: Conceptual Metaphor as a Framework for External Representations in Science Teaching." *International Journal of Science Education* 37, no. 5–6 (2015): 903–33. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1025310>.
- Pangesti, Ayuni Dwi. "Research and Development: Penelitian Yang Produktif Dalam Dunia Pendidikan." *Kajian Jurnal Keislaman* 5, no. 1 (2019): 1–8. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28521.44640>.
- Pembelajaran, Produk, Bahasa Arab, and Sigit Purnama. "Produk Pembelajaran Bahasa Arab Sigit Purnama," no. 1 (n.d.): 19–32.
- Pgsd, Prodi, Stkip St, Jl Jend, and Ahmad Yani. "Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia 1 1,2," 2013, 61–69.
- Pratiwi, Indah. "Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia." *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 4, no. 1 (2019): 51. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v4i1.1157>.
- Puji, Yeni Astuti. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Group Investigation Dengan

- Advance Organizer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Peserta didik SMP.” *Sustainability (Switzerland)* 1, no. 2 (2020): 1–9.
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article>.
- Rembulan, Cincin Nohan, and Laily Yunita Susanti. “The Effect of Virtual Laboratory Implementation on the Science Literacy Ability of Class Viii Students on Material Force and Movement of Objects At Mts Negeri 1 Jember.” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 74–86. <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2715>.
- Risamasu, Putu Victoria M. “PEMBELAJARAN IPA MENUMBUHKAN KARAKTER PESERTA DIDIK Putu Victoria M. Risamasu,” no. 20 (2016): 249–59. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1039985>.
- Sabirin, Muhammad. “Representasi Dalam Pembelajaran Matematika.” *Jurnal Nasional* 01, no. 2 (2014): 33–44.
- Sapitri, Ita, and Ramlan. “Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Kubus Dan Balok Pada Peserta didik SMP.” *Sesiomadika*, no. 4 (2019): 829–35.
- Sasongko, Muhammad Nurcahyo, Suyanto, and Mei P Kurnaiawan. “Analisis Kombinasi Warna Pada Antarmuka Website Pemerintah Kabupaten Klaten.” *Jurnal Teknologi Technoscientia* 12, no. 2 (2020): 153–58.
- Smith, Kathleen Veronica, John Loughran, Amanda Berry, and Cathy Dimitrakopoulos. “Developing Scientific Literacy in a Primary School.” *International Journal of Science Education* 34, no. 1 (2012): 127–52. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.565088>.
- Srirahayu, Raden Roro Yayuk, and Indyah Sulisty Arty. “Validitas Dan Reliabilitas Instrumen

Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis STEM.” *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 22, no. 2 (2018): 168–81. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>.

Sunyono. *Model Multi Representasi*, 2015.

Sutrisna, Nana. “Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Di Kota Sungai Penuh.” *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 12 (2021): 2683.

Wulandari, Eka, Agusriyanti Puspitorini, and Fitriana Minggani. “Kemampuan Representasi Peserta didik SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan Fungsi Ditinjau Dari Gaya Kognitif National Council of Teacher Of.” *Jurnal Nasional* 2 (2020): 51–58.

Wynarti, Indah Agustina. “Pengembangan Permainan Charades Sebagai Media Pembelajaran Materi Jenis-Jenis Bisnis Ritel Kelas XI Pemasaran Di SMK Negeri 2 Buduran.” *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)* 6, no. 3 (2018): 63–70.

Yuliyani, Rahmawati. “PERAN EFIKASI DIRI (SELF EFFICACY) DAN KEMAMPUAN BERPIKIR POSITIF TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA.” *Jurnal Formatif* 7, no. 2 (2017): 130–43.

