

**PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA  
MELALUI IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN  
INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN TEKNOLOGI  
*AUGMENTED REALITY* DALAM MATERI SISTEM  
PERNAPASAN**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan  
pada program studi Pendidikan Biologi IPI Garut

oleh

**RISMA MULYANI**

**NIM 20544006**



**PENDIDIKAN BIOLOGI**

**FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS**

**INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA GARUT**

**2024**

**Lembar Pengesahan Skripsi**

**PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA MELALUI  
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI  
TERBIMBING BERBANTUAN TEKNOLOGI *AUGMENTED*  
*REALITY* DALAM MATERI SISTEM PERNAPASAN**

oleh

Risma Mulyani

NIM 20544006

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. H. Asep Rohayat, M.Pd

NIP. 19590510 198403 1 001

Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.

NIDN. 0416108802

diketahui oleh:

Ketua Program Studi

Pendidikan Biologi,

Dr. Hj. Leni Sri Mulyani, M.Pd

NIP. 196912121994122001

**Lembar Persetujuan Skripsi**

**PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA MELALUI  
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI  
TERBIMBING BERBANTUAN TEKNOLOGI *AUGMENTED*  
*REALITY* DALAM MATERI SISTEM PERNAPASAN**

oleh

Risma Mulyani

NIM 20544006

Skripsi ini telah diujikan pada tanggal 27 Juli 2024

Ketua Penguji,

Anggota Penguji,

Anggota Penguji,

Dr. Hj. Leni Sri Mulyani, M.Pd

NIP. 196912121994122001

Dra. Sri Mulyaningsih, M.Si

NIP.196507061991012001

De Budi Irwan Taofik, M.Pd

NIDN. 0406036904

diketahui oleh

Dekan

Fakultas Ilmu Terapan dan Sains,

Dr. Hj. Lida Amalia, M.Si

NIP. 196602141994032001

## **MOTTO**

“Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung”

**(Q.S Ali 'Imran : 173)**

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

**(Umar bin Khattab)**

“Nasib memang diserahkan kepada manusia untuk digarap, tetapi takdir harus ditandatangani di atas materai dan tidak boleh digugat kalau nanti terjadi apa-apa, baik atau buruk”

**(Prof. Dr. Sapardi Djoko Damono)**

“Tidak setiap usaha itu dipermudah, tapi setiap yang berusaha pasti berbuah”

**(Penulis)**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Profil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Teknologi *Augmented Reality* Dalam Materi Sistem Pernapasan" ini benar-benar karya saya sendiri. Pengutipan dari sumber-sumber lain telah saya lakukan berdasarkan kaidah-kaidah pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sehingga isi skripsi serta semua kelengkapannya ini merupakan karya asli. Apabila kemudian hari ditemukan hal-hal yang tidak sesuai dengan isi pernyataan ini, maka saya bersedia menerima resiko atau sanksi apapun.

Garut, 10 Juni 2024

Pembuat pernyataan,

Risma Mulyani

20544006

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir ilmiah siswa melalui implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan Teknologi *Augmented Reality* dalam materi sistem pernapasan. Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 15 Garut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel pada penelitian ini terdiri dari 26 siswa. Data diambil dari hasil test, hasil kerja dan persepsi siswa terhadap pembelajaran sedangkan analisis data dilakukan lewat rata-rata skor *pretest posttest*, uji gain ternormalisasi, rata-rata tingkat penguasaan, skor hasil kerja, dan persentase persepsi siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: pada profil aspek berpikir ilmiah berdasarkan hasil test siswa menunjukkan bahwa didapatkan profil kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan perolehan nilai rata-rata 75.80, peningkatan sedang dan rata-rata tingkat penguasaan siswa dalam kategori sedang. Pada profil aspek berpikir ilmiah berdasarkan hasil perhitungan LKPD dari rata-rata keseluruhan persentase aspek kemampuan berpikir ilmiah yaitu sebesar 81,2% dan jika dimasukkan ke dalam kriteria kemampuan berpikir ilmiah termasuk ke dalam kategori baik. Pada profil persepsi siswa terhadap pembelajaran menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap setiap pernyataan yang diberikan, adapun persepsi paling positif yaitu pada pernyataan yang menyatakan setuju bahwa merumuskan masalah dan membuat hipotesis memudahkan siswa memahami suatu masalah serta mencari dan mengumpulkan data yaitu 85,7% sedangkan persepsi paling negatif yaitu tidak setuju pada pernyataan yang menyatakan bahwa kegiatan menganalisis data memudahkan siswa memahami dan menemukan suatu konsep atau teori yaitu 9,5%.

Kata kunci: profil, kemampuan berpikir ilmiah, inkuiri terbimbing, teknologi *Augmented Reality*

## ABSTRACT

*This study aims to describe the profile of students' scientific thinking skills through the implementation of guided inquiry learning models assisted by Augmented Reality Technology in respiratory system material. The research was conducted on students of class XI IPA 1 SMA Negeri 15 Garut. The method used in this research is descriptive research with a quantitative approach. The sample in this study consisted of 26 students. Data were taken from test results, work results and student perceptions of learning while data analysis was carried out through the average pretest posttest score, normalized gain test, average mastery level, work score, and percentage of student perceptions. The results showed that: On the profile of scientific thinking aspects based on student test results showed that the profile of students' scientific thinking ability was obtained with an average score of 75.80, moderate improvement and the average level of mastery of students in the moderate category. The profile of scientific thinking aspects based on the results of the LKPD calculation of the overall average percentage of aspects of scientific thinking ability is 81.2% and if put into the criteria for scientific thinking ability is included in the good category. The profile of students' perceptions of learning shows that most students agree with each statement given, while the most positive perception is in the statement stating that agreeing that formulating problems and making hypotheses makes it easier for students to understand a problem and makes it easier to find and collect data, namely 85.7% while the most negative perception is disagreeing with the statement stating that data analysis activities make it easier to understand and find a concept or theory, namely 9.5%.*

*Keywords: profile, scientific thinking skills, guided inquiry, Augmented Reality technology*

## **KATA PENGANTAR**

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan semesta alam Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan kasih sayang-Nya penelitian skripsi ini dapat diselesaikan dalam rangka pemenuhan syarat untuk memperoleh Sarjana Pendidikan Biologi dari Institut Pendidikan Indonesia Garut. Dalam proses penelitian banyak ditemui berbagai macam kesulitan, kendala, dan ujian yang menghambat penyelesaian. Namun demikian, dengan izin Allah SWT dan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak penelitian ini dapat terselesaikan.

Garut, 05 Juli 2024

Pembuat pernyataan,

Risma Mulyani

20544006

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada berbagai pihak antara lain :

1. Kepada mamah dan almarhum apa tercinta, terimakasih selalu berjuang dalam mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang, dukungan dan doa teramat tulus dalam setiap langkah penulis. *Support Sistem* utama dalam setiap keberhasilan penulis.
2. Kepada aa tetehku tersayang, terimakasih selalu memberikan kekuatan dan dukungan yang luar biasa serta doa dalam setiap langkah penulis untuk dapat berhasil. *Role Model* bagi penulis agar menjadi pribadi yang lebih baik lagi kedepannya
3. Seluruh dosen dan civitas akademika Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Institut Pendidikan Indonesia terutama dosen yang mengajar Program Studi Pendidikan Biologi atas segala ilmu, motivasi, dan pengalamannya yang menjadi bekal untuk masa depan penulis. Tak lupa juga kepada tenaga akademik/civitas akademika yang menunjang proses pendidikan di kampus dalam berbagai urusan.
4. Dr. H. Asep Rohayat, M.Pd dan Rifaatul Muthmainnah, M.Pd selaku Dosen Pembimbing skripsi yang senantiasa sabar dan ikhlas dalam membimbing penulis untuk dapat melakukan penelitian dengan baik dan benar, serta sesuai dengan sebagaimana mestinya.
5. Dr. Hj. Leni Sri Mulyani, M.Pd Kaprodi Pendidikan Biologi yang telah membimbing dan membantu penulis dalam keberlangsungan perkuliahan selama berada di Prodi ini. Selalu memberikan motivasi dan pengalaman yang sangat luas untuk menjadi bekal dan pembelajaran bagi penulis kedepannya.
6. Indra Dodo Saputra, M.Pd selaku Dosen Wali penulis yang telah membimbing dan membantu penulis dalam keberlangsungan perkuliahan. Selalu memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat luas untuk menjadi bekal dan pembelajaran bagi penulis kedepannya.

7. Kepada SMAN 15 Garut, terimakasih telah mengizinkan penulis agar dapat melaksanakan penelitian dan mempermudah penulis dalam segala proses yang dijalani penulis selama penelitian.
8. Himadikbio *Citrus Nobilis* sebagai wadah dan penyalur berbagai informasi untuk mendukung keberlangsungan mahasiswa Pendidikan Biologi dari awal hingga akhir perkuliahan. Terimakasih atas pengalaman luar biasa yang pastinya menjadi bekal yang bermanfaat bagi penulis dimasa yang akan datang.
9. Racana Wiyata Mandala sebagai pembentuk karakter yang kuat, terimakasih telah menjadi wadah bagi penulis belajar nilai-nilai kedisiplinan, tanggung jawab dan kerjasama yang akan menjadi bekal yang bermanfaat bagi penulis dimasa yang akan datang.
10. Kepada seluruh mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2020 terutama kelas B yang tidak bisa disebutkan satu persatu sebagai pelengkap manisnya proses perkuliahan di kampus sejak awal hingga akhir. Semoga kita dipertemukan kembali dengan kondisi yang lebih baik lagi dan sukses di masa yang akan datang.
11. Kepada Barudak Kaya Raya ada Ai Junet, Indut, Nonoy, Itot, Bois dan Cuba manusia-manusia penuh wacana yang sejak lulus SMA ketemu setahun sekali namun selalu hadir dan saling memberi dukungan penuh walaupun berjauhan, semoga sukses dan sehat selalu gengs
12. Kepada Aneng, Hesti dan Ghina, terimakasih atas kebersamaan yang telah dilalui dengan penulis, yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi yang sangat membantu dalam proses penelitian ini. Semoga selalu dipertemukan kembali dengan kondisi yang lebih baik dan sukses di masa yang akan datang.
13. Kepada teman-teman KKN Eca, Fatya, Agri dan lainnya yang senantiasa memberikan canda tawa dan saling *support* dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta menjadikan pengalaman KKN sebagai pengalaman terseru selama perkuliahan. Semoga kita dipertemukan kembali dengan kondisi yang lebih baik dan sukses di masa yang akan datang.
14. Kepada teman-teman PLP yang bersama-sama saling membantu dalam proses penelitian dan senantiasa menemani suka duka pengalaman mengajar pertamaku

yang sangat luar biasa memberikan pembelajaran bahwa menjadi pengajar tidak seburuk yang dibayangkan. Semoga kita semua menjadi pengajar yang professional dimasa yang akan datang.

15. Kepada Mas Fikri yang senantiasa berbagi sejuta pengalaman berharga dalam hidupnya, terimakasih telah memberikan kekuatan dan dukungan yang luar biasa bagi penulis. Tak jarang melakukan diskusi-diskusi panjang, meluangkan waktu untuk mendengarkan segala keluh kesah dan tantangan yang penulis hadapi selama penyusunan skripsi. Semoga kita dipertemukan kembali dengan kondisi yang lebih baik dan sukses di masa yang akan datang.

Garut, 05 Juli 2024

Pembuat pernyataan,

Risma Mulyani

20544006

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGUJIAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Asumsi Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN</b> .....	<b>8</b>
2.1 Profil .....	8
2.2 Berpikir Ilmiah .....	8
2.3 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	11
2.4 Teknologi <i>Augmented Reality</i> .....	11
2.5 Hubungan Berpikir Ilmiah dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing .....	12

2.6 Materi Ajar Sistem Pernapasan.....	13
2.7 Penelitian Sebelumnya yang Terkait .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Definisi Operasional .....	24
3.2. Metode Penelitian .....	24
3.3. Populasi dan Sampel .....	25
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.5. Instrumen Penelitian .....	25
3.6. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data .....	28
3.7. Prosedur Penelitian .....	41
3.8. Alur Penelitian .....	44
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1. Temuan .....	45
4.2. Pembahasan .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1. Kesimpulan .....	69
5.2. Rekomendasi.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>138</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>151</b>
<b>LAMPIRAN D .....</b>	<b>163</b>
<b>LAMPIRAN E .....</b>	<b>168</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>173</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 indikator dalam aspek berpikir ilmiah .....	9
Tabel 3.1 indikator dalam aspek berpikir ilmiah .....	26
Tabel 3.2 kisi-kisi pernyataan angket .....	28
Tabel 3.3 klasifikasi koefisien reliabilitas .....	31
Tabel 3.4 klasifikasi daya pembeda .....	31
Tabel 3.5 klasifikasi tingkat kesukaran .....	32
Tabel 3.6 rekapitulasi hasil uji instrumen penelitian .....	33
Tabel 3.7 hasil perhitungan reliabilitas .....	35
Tabel 3.8 teknik analisis data .....	36
Tabel 3.9 interpretasi uji gain ternormalisasi yang dimodifikasi .....	38
Tabel 3.10 kriteria rata-rata tingkat penguasaan (RTP) .....	38
Tabel 3.11 kriteria kemampuan berpikir ilmiah .....	39
Tabel 4.1 hasil pretest siswa .....	46
Tabel 4.2 hasil posttest siswa .....	47
Tabel 4.3 hasil perhitungan N Gain .....	48
Tabel 4.4 rekapitulasi hasil angket respon siswa .....	51

## DAFTAR DIAGRAM

4.1 diagram pie rekapitulasi hasil perhitungan N Gain.....	48
4.2 diagram batang skor penilaian LKPD setiap aspek.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pernapasan Manusia .....	14
Gambar 2.2 Organ Hidung, Faring, Laring dan Trakea .....	15
Gambar 2.3 Struktur Paru-Paru, Bronkus, Bronkiolus dan Alveolus.....	17
Gambar 2.4 Mekanisme Pernapasan Manusia.....	18

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>75</b>
A.1 Angket Studi Pendahuluan .....	76
A.2 Modul Ajar.....	78
A.3 Soal Uraian Uji Coba Instrumen .....	88
A.4 Rubrik Penilaian Soal Uraian Uji Coba Instrumen .....	93
A.5 Instrumen Soal Uraian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	105
A.6 Rubrik Penilaian Instrumen Soal Uraian .....	108
A.7 Instrumen LKPD .....	115
A.8 Rubrik Penilaian Instrumen LKPD .....	126
A.9 Instrumen Angket .....	129
A.10 Lembar Validasi Soal.....	130
A.11 Lembar Validasi LKPD .....	134
A.12 Lembar Validasi Angket .....	136
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>138</b>
B.1 Rekapitulasi Validitas .....	139
B.2 Rekapitulasi Reliabilitas .....	141
B.3 Rekapitulasi Daya Pembeda .....	142
B.4 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran.....	144
B.5 Rekapitulasi Keterbacaan .....	146
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>151</b>
C.1 Rekap Data Hasil <i>Pretest</i> .....	152
C.2 Rekap Data Hasil <i>Posttest</i> .....	154
C.3 Rekapitulasi Uji N Gain Ternormalisasi .....	156
C.4 Hasil Skor Penilaian LKPD.....	158
C.5 Hasil Persentase Angket Respon Siswa.....	159
C.6 Hasil Persentase Angket Studi Pendahuluan.....	161
<b>LAMPIRAN D .....</b>	<b>163</b>
D.1 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran.....	164

<b>LAMPIRAN E .....</b>	<b>168</b>
E.1 Pengajuan Judul Skripsi .....	169
E.2 Surat Keterangan Penelitian .....	170
E.3 Surat Keterangan Hasil Uji Komprehensif.....	172

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemampuan berpikir ilmiah dianggap sebagai keterampilan kognitif untuk memahami serta mengevaluasi informasi yang berkaitan dalam bidang sains. Berpikir ilmiah memiliki kekhasan berupa kemampuan yang dapat memahami masalah berkaitan dengan konservasi, penalaran dan pemahaman terhadap pengontrolan variabel. Berpikir ilmiah merupakan cara berpikir mengenai subyek ilmiah, konten, atau masalah dalam meningkatkan kualitas berpikir. Kemampuan berpikir ilmiah berupa kemampuan untuk mengevaluasi hipotesis, data, dan adanya proses (Anggraini dkk, 2018).

Menurut Gamlunglert dkk (2012) berpikir ilmiah dianggap sebagai kemampuan individu dalam mencari sebuah jawaban melalui identifikasi yang dapat mengeksplorasi penyelidikan ilmiah terhadap fakta-fakta yang sudah ada. Kemampuan berpikir ilmiah merupakan kemampuan yang sangat penting dalam proses pendidikan dan termasuk salah satu bagian dari berpikir tingkat tinggi yang perlu dilatih dalam proses pembelajaran. Berpikir ilmiah juga merupakan kemampuan kognitif yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa. Berpikir ilmiah merupakan kemampuan berpikir yang harus dimiliki pada abad 21. Berpikir ilmiah merupakan bagian terpenting dari berpikir tingkat tinggi, berpikir ilmiah menuntut seseorang untuk melakukan pembuktian secara terpadu antara kebenaran rasional dan kebenaran faktual. Berpikir ilmiah mengikut sertakan beberapa komponen yang meliputi aspek penyelidikan, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumen (Khun, 2010).

Berdasarkan hasil studi angket pendahuluan yang dilakukan sebelum penelitian, disebarkan ke seluruh siswa kelas 11 dan diambil sampel sebanyak dua orang di setiap kelasnya. Hasil studi angket pendahuluan terlampir (lampiran C.6) menunjukkan bahwa sekitar 58,8% siswa belum pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep sendiri dan 53%

siswa tidak pernah mengikuti pembelajaran dengan memakai aplikasi tertentu. Kemudian siswa dan guru 100% belum pernah melakukan atau mengikuti pembelajaran dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan teknologi yaitu 94% tertarik sedangkan untuk ketertarikan siswa pada pembelajaran yang membebaskan siswa mengeksplorasi atau menemukan konsep sendiri yaitu 70,5% tertarik.

Sutama dkk (2014) mengemukakan bahwa perlu adanya model pembelajaran yang memberikan solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kinerja ilmiah. Model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kinerja ilmiah adalah model pembelajaran inkuiri. Dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah ini, salah satu cara yang tepat yaitu dengan menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep-konsep sains sendiri. Artinya, siswa tidak hanya pasif sebagai penerima konsep, melainkan aktif untuk menemukan suatu konsep (Lestari dkk, 2019). Model pembelajaran inkuiri terbimbing memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif menggunakan proses fisik dalam menemukan sendiri beberapa konsep dan prinsip materi yang sedang dipelajari dengan bimbingan dari guru, sehingga materi pelajaran tidak hanya sebagai materi saja, tetapi juga membangun moral siswa (Susanti, 2014).

Menurut Sanjaya (2007) strategi pembelajaran inkuiri terbimbing adalah strategi pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi siswa berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri. Prinsip strategi pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan stimulasi berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat membimbing untuk memancing keingintahuan siswa sebelum mempelajari suatu subjek serta menyiapkan siswa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan mendiskusikannya secara kelompok, sehingga siswa tidak hanya mampu untuk mendapatkan suatu konsep dengan membangun

pengetahuannya sendiri tetapi juga untuk berinteraksi dengan guru melalui pertanyaan-pertanyaan maupun dengan siswa lain melalui kerja kelompok. Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari suatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap ilmiah dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Media pembelajaran yang dapat membantu siswa memberikan gambaran-gambaran dari materi pada buku teks adalah media pembelajaran visual, salah satunya berbasis teknologi *Augmented Reality*. Teknologi *Augmented Reality* merupakan suatu media pembelajaran yang bisa digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, karena dibuat dengan disisipkan animasi atau efek visual lainnya untuk membantu memperjelas konsep yang sulit dipahami. Menurut hasil penelitian Malinka Ivanova dan Georgi Ivanov, penggunaan AR sebagai media pembelajaran mampu membantu siswa untuk memahami konsep dan teori, menstimulasi siswa untuk berpikir secara konseptual dan merasakan 3D, meningkatkan gambaran (representasi) dan persepsi, menciptakan suasana belajar yang interaktif dan atraktif serta lebih menyenangkan (Ivanova & Ivanov, 2011: 176, 183). Teknologi AR sebagai media dalam pembelajaran memiliki beberapa keunggulan. AR memungkinkan konten digital (audio, video, objek 2D dan 3D) untuk terlihat menyatu dengan dunia nyata melalui suatu perangkat (*device*). AR juga memungkinkan pembelajaran konten dalam bentuk tiga dimensi (3D), sehingga dapat memvisualisasikan hal-hal yang sulit dilihat. Selain itu, kemampuan AR untuk menghadirkan objek virtual ke dunia nyata secara realtime dapat mengaktifkan rasa keberadaan, kedekatan, dan penyelaman pada peserta didik (Qumillaila dkk, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Profil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Teknologi *Augmented Reality* Dalam Materi Sistem Pernapasan”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian, yaitu judul “Bagaimana Profil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Teknologi *Augmented Reality* Dalam Materi Sistem Pernapasan?”.

Dari rumusan masalah tersebut terdapat beberapa pertanyaan dari peneliti yaitu sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana profil aspek berpikir ilmiah berdasarkan hasil test siswa setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pernapasan?
- 1.2.2 Bagaimana profil aspek berpikir ilmiah berdasarkan hasil kerja siswa setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pernapasan?
- 1.2.3 Bagaimana profil persepsi siswa terhadap pembelajaran setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pernapasan?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak meluas, maka diperlukan batasan permasalahan yaitu sebagai berikut:

- 1.3.1 Aspek dari berpikir ilmiah yang digunakan terdiri dari empat aspek diantaranya yaitu: (1) aspek penyelidikan (*inquiry*); (2) aspek analisis; (3) aspek inferensi; dan (4) aspek argumentasi (Khun, 2004).
- 1.3.2 Tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan yaitu mengajukan pertanyaan atau permasalahan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, analisis data dan membuat kesimpulan (Trianto, 2007).
- 1.3.3 Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aplikasi MARRS (*Mobile Augmented Reality Of Respiratory System*) untuk membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak dalam memahami materi sistem pernapasan

- 1.3.4 Hasil test yang dimaksud berupa hasil *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan sebelum dan sesudah penelitian secara individu
- 1.3.5 Hasil kerja yang dimaksud berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikerjakan siswa selama proses penelitian secara kelompok
- 1.3.6 Materi dalam penelitian ini yaitu sistem pernapasan yang difokuskan pada pembahasan struktur, fungsi sistem pernapasan, mekanisme pernapasan dan pengaruh pencemaran udara dan kebiasaan merokok terhadap sistem pernapasan.
- 1.3.7 Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Garut

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui:

##### **1.4.1 Tujuan Umum**

Profil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Teknologi *Augmented Reality* Dalam Materi Sistem Pernapasan.

##### **1.4.2 Tujuan Khusus**

- a Profil aspek berpikir ilmiah berdasarkan hasil test siswa setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pernapasan
- b Profil aspek berpikir ilmiah berdasarkan hasil kerja siswa setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pernapasan
- c Profil persepsi siswa terhadap pembelajaran setelah implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi sistem pernapasan

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan berguna bagi berbagai pihak yang berkepentingan dalam pelaksanaan pendidikan, yaitu:

### **1.5.1 Manfaat Teoritis (Pengembangan Keilmuan)**

Meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah sehingga dalam membaca suatu informasi tidak bisa langsung diserap begitu saja, tapi ada proses berpikir ilmiah terlebih dahulu. Maka, hal tersebut diperlukan bagi siswa dalam membaca dan menyerap suatu informasi dengan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*.

### **1.5.2 Manfaat Praktis ( Bagi Lembaga)**

Diharapkan dapat menjadi informasi bagi kepala sekolah untuk mengambil suatu kebijakan dalam kaitan dengan upaya menyajikan strategi pembelajaran yang efektif dan efisien salah satunya dengan pembentukan karakter melalui berpikir ilmiah pada siswa.

### **1.5.3 Manfaat bagi peneliti dan peneliti lainnya**

Diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pengalaman secara langsung mengenai penggunaan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*.

### **1.5.4 Manfaat lainnya**

- a. Bagi Siswa, dapat memperoleh pengalaman belajar sehingga siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah melalui pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada cakupan materi sistem pernapasan.
- b. Bagi Guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi serta masukan bagi para guru dalam melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas dan hasil pembelajaran dengan meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah melalui pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada cakupan materi sistem pernapasan.

## 1.6 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.6.1 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Natalina dkk (2013) yang berjudul “Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII7 SMP Negeri 14 Pekanbaru Tahun Ajaran 2012/2013”, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar biologi siswa kelas VIII7 SMP Negeri 14 Pekanbaru Tahun Ajaran 2012/2013.
- 1.6.2 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kamaruddin dkk (2021) yang berjudul “Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA”, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X SMA Negeri 1 Gowa. hasil uji hipotesis didapatkan data yaitu  $\text{sig. } 0,001 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Diharapkan kepada peneliti yang selanjutnya untuk dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) sehingga menghasilkan produk.
- 1.6.3 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Riyadi (2014) yang berjudul “Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) pada materi sistem koordinasi untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa kelas XI IPA 3 SMA Batik”, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pembelajaran biologi materi sistem koordinasi dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 3 SMA Batik 2 Surakarta tahun pelajaran 2013/2014.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Profil**

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) memaparkan pengertian profil adalah pandangan dari samping (terkait wajah seseorang) atau lukisan (gambar) orang dari samping atau penampang (tanah, gunung, dan sebagainya) atau grafik atau ikhtisar yang memberikan fakta mengenai hal-hal khusus. *Oxford Dictionary* (2019) menjelaskan profil “*is a brief written description that provides information about someone or something*”, yang berarti deskripsi singkat yang tertulis dengan tujuan untuk memberikan informasi tentang sesuatu atau seseorang.

Susiani (2009) profil merupakan grafik diagram atau tulisan yang menjelaskan suatu keadaan yang mengacu pada diri atau data seseorang atau sesuatu. Adapun menurut Sri Mulyani (1983:1) profil adalah pandangan sisi, garis besar, atau biografi dari diri seseorang atau kelompok yang memiliki usia sama.

Berdasarkan penjelasan definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa profil merupakan tulisan atau gambaran berupa penjelasan secara singkat mengenai suatu informasi yang telah didapatkan dari suatu keadaan yang berkaitan dengan data sesuatu atau seseorang.

#### **2.2 Berpikir Ilmiah**

Berpikir ilmiah merupakan cara berpikir mengenai subyek ilmiah, konten, atau masalah dalam meningkatkan kualitas berpikir. Kemampuan berpikir ilmiah berupa kemampuan untuk mengevaluasi hipotesis, data, dan adanya proses. Kemampuan berpikir ilmiah dianggap sebagai keterampilan kognitif untuk memahami serta mengevaluasi informasi yang berkaitan dalam bidang sains. Berpikir ilmiah memiliki kekhasan berupa kemampuan yang dapat memahami masalah berkaitan dengan konservasi, penalaran dan pemahaman terhadap pengontrolan variabel (Anggraini dkk, 2018).

Menurut Khun (2004) Terdapat empat aspek kemampuan berpikir ilmiah yang dapat diukur, diantaranya yaitu: (1) aspek penyelidikan (*inquiry*); (2) aspek analisis; (3) aspek inferensi; dan (4) aspek argumentasi. Aspek penyelidikan (*inquiry*) merupakan aspek untuk mencari jawaban melalui proses penyelidikan berupa observasi. Aspek analisis berupa kegiatan mengidentifikasi dari permasalahan yang telah diujikan. Aspek inferensi merupakan kegiatan menyimpulkan suatu permasalahan dari hasil observasi. Aspek yang terakhir yaitu aspek argumentasi berupa kegiatan diskusi dalam mencari keakuratan data sehingga data dapat diperoleh hasil akhir. Adapun indikator dalam setiap aspeknya adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Indikator dalam Aspek Berpikir Ilmiah**

No	Aspek	Indikator
1	Inkuiri	Merumuskan tujuan
		Mengidentifikasi hasil pengamatan atau fenomena
		Menjelaskan definisi rumusan masalah
		Merumuskan masalah berdasarkan isu atau fenomena
		Membuat hipotesis
		Menjelaskan definisi hipotesis
2	Analisis	Menalar hasil literatur review
		Merancang desain percobaan
		Menyajikan data hasil percobaan
3	Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan
		Membuat kesimpulan
		Mencocokkan kesimpulan
4	Argumentasi	Menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan

(Kuhn, 2010)

Kuhn (2010) menyatakan bahwa kemampuan berpikir ilmiah menjadi bagian penting dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan dengan berpikir ilmiah akan melatih siswa untuk mencari pengetahuan sendiri melalui proses ilmiah secara terarah untuk mengembangkan pengetahuan sehingga didapatkan produk ilmiah yaitu pemahaman ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah menjadi penting untuk dikembangkan agar dapat memecahkan permasalahan dimasa mendatang (Dermawan dkk, 2018).

### **2.3 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing**

Menurut Mulyasa (2005) Inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang menuntun siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan melalui kegiatan pencarian/penyelidikan melalui bimbingan guru. Inkuiri terbimbing menurut Amri dan Ahmadi (2010) terjadi apabila siswa diberikan kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri. Guru hanya berperan sebagai fasilitator dalam menentukan topik, pertanyaan, dan bahan penunjang.

Menurut Amri dan Ahmadi (2010) beberapa karakteristik inkuiri terbimbing yaitu pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir siswa melalui observasi spesifik hingga mampu membuat inferensi, sarannya adalah mempelajari proses pengamatan dan menyusun generalisasi yang sesuai, guru mengontrol bagian tertentu dari pembelajaran, setiap siswa berusaha membangun pola yang bermakna berdasarkan hasil pengumpulan data, suasana kelas diharapkan berfungsi sebagai laboratorium pembelajaran, biasanya sejumlah generalisasi akan diperoleh siswa, dan guru memotivasi semua siswa untuk mengkomunikasikan hasil generalisasinya sehingga dapat dimanfaatkan seluruh siswa dalam kelas.

Menurut Putra (2013) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing adalah meningkatkan keterlibatan siswa dalam menemukan dan memproses bahan pelajarannya, mengurangi ketergantungan siswa terhadap guru untuk mendapatkan pelajarannya, melatih siswa dalam menggali dan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar yang tidak ada habisnya dan memberikan pengalaman belajar seumur hidup. Langkah- langkah

kegiatan pembelajaran model Inkuiri Terbimbing adalah sebagai berikut : (1) Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan; (2) Merumuskan Hipotesis; (3) Mengumpulkan Data; (4) Analisis Data; (5) Membuat Kesimpulan (Trianto, 2007). Mengajukan pertanyaan atau permasalahan meliputi kegiatan menggali pengetahuan awal siswa melalui demonstrasi, mendorong dan merangsang siswa untuk mengemukakan pendapat kepada kelompoknya, merumuskan hipotesis meliputi kegiatan mengajukan jawaban sementara tentang masalah dan diarahkan dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis yang menjadi prioritas penyelidikan, mengumpulkan data dan menganalisis data meliputi kegiatan mencari dan mengumpulkan data sebanyak-banyaknya dan menganalisis data yang sudah dikumpulkan untuk dapat dibuktikan hipotesis apakah benar atau tidak serta menyimpulkan data meliputi kegiatan menyimpulkan data yang telah dikelompokkan dan dianalisis serta diambil kesimpulan kemudian dicocokkan dengan hipotesis.

Pembelajaran biologi yang disajikan dengan metode inkuiri mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif. Kebiasaan kegiatan ini dapat merangsang dan meningkatkan berpikir kritis pada siswa. Siswa dapat menemukan jawaban atas permasalahan yang dirumuskan. Melalui pembelajaran inkuiri siswa terkondisi berpikir secara kritis dan kreatif untuk menemukan kesimpulan atas dasar observasi, pencarian jawaban yang dilakukan. Banyaknya kegiatan dalam pembelajaran dengan metode inkuiri, menunjukkan besarnya keterlibatan aktifitas siswa dalam belajarnya. Banyaknya aktifitas belajar akan menghasilkan pengalaman belajar semakin banyak pula, yang merupakan hasil belajar siswa. Dengan demikian, semakin berkualitas dan banyak pengalaman belajar, semakin berkualitas dan banyak pula hasil belajar yang diperoleh (Nurhidayati dkk, 2015).

#### **2.4 Teknologi *Augmented Reality***

Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran ini yaitu menggunakan aplikasi MARRS (*Mobile Augmented Reality Of Respiratory System*). Teknologi augmented reality merupakan suatu media pembelajaran

yang menarik bagi peserta didik, karena dibuat dengan disisipkan animasi atau efek visual lainnya untuk membantu memperjelas konsep yang sulit dipahami. Animasi sebagai media ilmu pengetahuan memiliki kemampuan untuk dapat memaparkan sesuatu yang rumit atau abstrak. Animasi dapat digunakan untuk menjelaskan suatu materi secara nyata tidak dapat terlihat mata, sehingga materi yang dijelaskan dapat tergambarkan. Animasi dituang dalam bentuk 2D dan 3D (Suheri, 2006).

Menurut hasil penelitian Malinka Ivanova dan Georgi Ivanov, penggunaan AR sebagai media pembelajaran mampu membantu siswa untuk memahami konsep dan teori, menstimulasi siswa untuk berfikir secara konseptual dan merasakan 3D, meningkatkan gambaran (representasi) dan persepsi, menciptakan suasana belajar yang interaktif dan atraktif serta lebih menyenangkan (Ivanova & Ivanov, 2011: 176, 183). Teknologi AR sebagai media dalam pembelajaran memiliki beberapa keunggulan. AR memungkinkan konten digital (audio, video, objek 2D dan 3D) untuk terlihat menyatu dengan dunia nyata melalui suatu perangkat (*device*). AR juga memungkinkan pembelajaran konten dalam bentuk tiga dimensi (3D), sehingga dapat memvisualisasikan hal-hal yang sulit dilihat. Selain itu, kemampuan AR untuk menghadirkan objek virtual ke dunia nyata secara realtime dapat mengaktifkan rasa keberadaan, kedekatan, dan penyelaman pada peserta didik (Qumillaila dkk, 2017).

## **2.5 Hubungan Berpikir Ilmiah dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing**

Model inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah siswa. Moore dkk (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran inkuiri terbimbing siswa terlibat dalam proses menemukan konsep, mendiskusikan ide, mengembangkan fakta-fakta berdasarkan penjelasan, dan mengomunikasikan ide. Pembelajaran ini memberi kesempatan kepada siswa untuk lebih memahami makna dari suatu konsep dan mengajak siswa untuk berpikir secara ilmiah dalam proses menemukan pengetahuan. Fitriyati dkk (2016) menyatakan

bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan media dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa.

Menurut Zahro dkk (2019) salah satu upaya yang dilakukan untuk melatih kreativitas dan keterampilan berpikir ilmiah siswa yaitu dengan mengubah model pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran yang biasanya masih berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Upaya ini diharapkan dapat membantu siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran dapat menunjang perkembangan sikap ilmiah siswa (Margiastuti dkk, 2015).

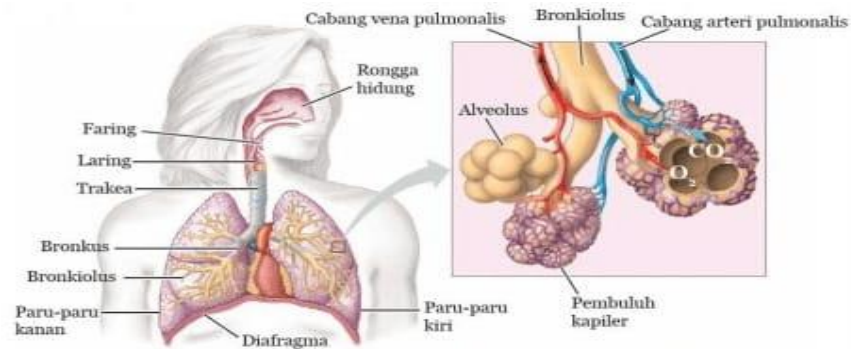
## 2.6 Materi Ajar

### 2.6.1 Sistem pernapasan pada manusia

Sistem pernapasan pada manusia memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai berikut.

- a. Mengambil oksigen dan atmosfer ke dalam sel-sel tubuh
- b. Melepaskan karbon dioksida yang dihasilkan oleh sel-sel tubuh ke atmosfer.
- c. Merupakan jalur untuk mengeluarkan air dan panas.
- d. Membantu mempertahankan keseimbangan asam basa dengan mengubah jumlah  $CO_2$  dan  $H_2CO_2$  sebagai penghasil ion  $H^+$ .
- e. Memungkinkan berbicara, menyanyi, atau pembentukan vokal lainnya.
- f. Merupakan sistem pertahanan terhadap benda asing yang terhirup.
- g. Mengeluarkan, memodifikasi, mengaktifkan atau menginaktifkan berbagai bahan yang mengalir melewati sirkulasi paru-paru.
- h. Meningkatkan aliran balik vena akibat aktivitas pernapasan.
- i. Sebagai indra penciuman yang dilakukan oleh organ pernapasan hidung.

## 2.6.2 Struktur Pernapasan



**Gambar 2.1 Sistem Pernapasan Manusia**

Sumber : Reece *et al*, 2010

Sistem pernapasan terdiri atas saluran dan organ pernapasan serta pompa ventilasi paru-paru. Saluran pernapasan adalah tabung atau pipa yang mengangkut udara dari atmosfer ke kantong udara (alveolus) pada organ paru-paru. Pompa ventilasi paru-paru terdiri atas dinding dada, otot pernapasan yang memperbesar dan memperkecil ukuran rongga dada, pusat saraf pernapasan di otak yang mengendalikan otot pernapasan serta saraf yang menghubungkan pusat pernapasan dengan otot pernapasan. Saluran dan organ pernapasan meliputi : hidung, laring (pangkal tenggorokan), trakea (batang tenggorokan), bronkus (cabang batang tenggorokan) dan pulmo (paru-paru).

### a. Hidung

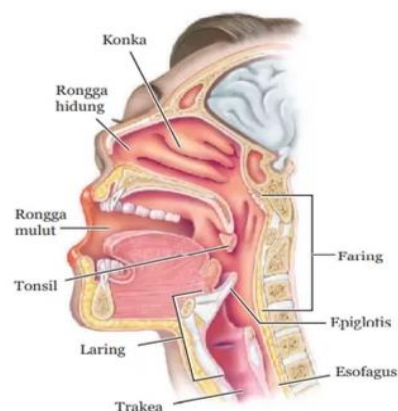
Hidung merupakan saluran udara yang pertama dan memiliki dua lubang yang dipisahkan oleh sekat hidung. Hidung berbentuk piramida yang tersusun dari tulang fulang rawan hialin dan jaringan fibroarentar. Kulit eksternal hidung mengandung folikel rambut, kelenjar keringat dan sebacea (lemak). Kulit bagian dalam rongga hidung memiliki rambut-rambut thalus (vibrissae) yang berguna untuk menyaring udara debu hidung yang masuk ke rongga hidung. Bagian rongga hidung yang lebih dalam sampai ke bronkus dilapisi oleh epitel bersilia yang memiliki sel goblet.

Fungsi hidung adalah sebagai berikut.

1. Menyaring partikel yang dilakukan oleh rambut-rambut halus dan lapisan mukosa bersilia untuk dihirup atau dikeluarkan.
2. Melembapkan dan menghangatkan udara yang masuk melalui penguapan cairan sekresi serosa dan mukosa serta radiasi panas dari pembuluh darah.
3. Mematikan mikroorganisme yang masuk bersama udara oleh leukosit yang terdapat dalam selaput lendir mukosa Sebagai indra penciuman oleh sel-sel olfaktori yang terletak di bagian atas rongga hidung.

Saluran hidung membuka ke dalam faring (tekak) yang merupakan saluran bersama sistem pernapasan dan sistem pencernaan sehingga udara di dalam faring dapat berasal dari hidung atau dari mulut ketika saluran hidung tersumbat.

Pada faring, terdapat dua saluran dari faring, yaitu trakea yang dilalui udara menuju ke paru-paru dan esofagus yang ke lambung. Esofagus selalu tertutup, kecuali ketika menelan makanan. Hal ini terjadi agar udara dilalui makanan menuju tidak masuk ke lambung pada waktu bernapas. Pada saat menelan makanan, terjadi mekanisme refleks yang menutup trakea agar makanan masuk ke esofagus, bukan ke trakea.



**Gambar 2.2 Organ Hidung, Faring, Laring dan Trakea**

Sumber : Shier *et al*, 2012

b. Laring (Pangkal Tenggorokan)

Laring adalah saluran udara yang terletak dari bagian depan faring hingga bagian bawah trakea. Terdiri atas kepingan tulang rawan, ligamen, dan membran. Pada laring, kepingan tonjolan jakun (Adam's apple), epiglotis dan pita suara. Epiglotis berupa katup tulang rawan dan berfungsi suanbantu laring menutup sewaktu menelan. Pita suara merupakan jaringan elastik yang melintang di pintu masuk laring. Pita suara berjumlah dua buah, yaitu pita suara palsu (tidak menghasilkan suara karena tidak berotot) yang terletak di bagian atas dan pita suara sejati (memiliki dua buah otot dan menghasilkan suara) yang terletak di bagian bawah. Jika udara kencang dilewatkan melalui pita suara, lipatan pita suara akan bergetar dan menghasilkan suara, bibir, lidah, rongga mulut dan rongga hidung memodifikasi suara menjadi pola suara yang dapat dikenali. Perbedaan suara seseorang bergantung pada tebal dan panjangnya pita suara. Pita suara laki-laki lebih tebal daripada pita suara perempuan

c. Trakea (Batang Tenggorokan)

Trakea merupakan saluran lanjutan dari laring, memiliki panjang 9-11 cm, dan dibentuk oleh 16-20 cincin tulang rawan berbentuk huruf C. Tulang rawan berfungsi mempertahankan trakea agar tetap terbuka. Bagian dalam saluran trakea dilapisi oleh selaput lendir dari sel-sel epitel bersilia dan sel goblet. Silia hanya bergerak menuju ke arah laring sehingga dapat mengeluarkan debu dan butiran benda asing halus yang masuk bersama udara pernapasan.

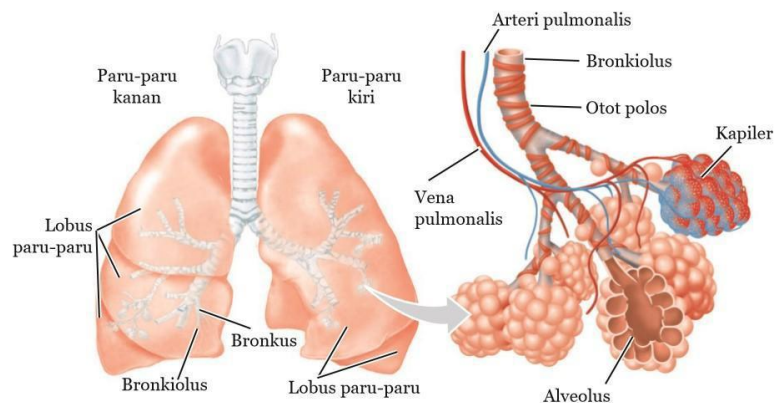
d. Bronkus (Cabang Batang Tenggorokan)

Bronkus merupakan cabang kanan dan kiri dari trakea serta memiliki struktur yang sama dengan trakea. Bronkus sebelah kanan lebih pendek dan lebih besar daripada bronkus sebelah kiri. Bronkus kanan terdiri atas 6-8 cincin tulang rawan (kartilago). Bronkus kiri lebih panjang dan lebih ramping serta terdiri atas 9-12 cincin kartilago. Bronkus kanan masuk ke paru-paru kanan dan bronkus kiri

masuk ke paru-paru kiri. Di dalam paru-paru, bronkus terus bercabang-cabang menjadi saluran napas yang makin sempit, pendek dan banyak seperti percabangan pohon. Cabang-cabang bronkus disebut bronkiolus. Pada bronkiolus, tidak terdapat cincin kartilago, tetapi tetap mengandung sel-sel bersilia. Di ujung bronkiolus terminal, terdapat alveolus.

e. Pulmo (paru-paru)

Paru-paru adalah organ pernapasan utama berbentuk kerucut, terdiri atas jaringan elastik yang berpori-pori seperti spons dan berisi udara, serta terletak di rongga toraks (dada) sebelah kanan dan kiri yang dipisahkan oleh jantung, di atas diafragma. Paru-paru sebelah kanan terdiri atas tiga lobus. Sedangkan paru-paru sebelah kiri terdiri atas dua lobus.



**Gambar 2.2 Struktur Paru-Paru, Bronkus, Bronkiolus dan Alveolus**

Sumber : Shier *et al*, 2012

Struktur paru-paru tersusun dari 300 Juta alveolus. Alveolus berbentuk kantong kecil yang terbuka pada salah satu sisinya. Setiap alveolus mengandung satu lapisan sel epitel skuamosa (pipih) dan dikelilingi oleh pembuluh kapiler tempat pertukaran oksigen dengan karbon dioksida.

Paru-paru terbungkus oleh lapisan- lapisan pleura, yaitu sebagai berikut.

1. Pleura parietal melapisi sangkar rusuk, diafragma dan mediastinum (rongga di antara paru-paru kanan dan kiri).
2. Pleura visera melapisi paru-paru dan bersambungan dengan pleura parietal di bagian bawah paru-paru.
3. Rongga pleura adalah ruangan berisi cairan pelumas di antara pleura parietal dan pleura viseral.
4. Resesus pleura adalah rongga pleura yang tidak terisi Jaringan paru-paru. Saat bernapas, paru-paru bergerak keluar, kemudian masuk ke area ini.

### 2.6.3 Mekanisme pernapasan

Proses pernapasan merupakan proses yang kompleks dan bergantung pada perubahan volume rongga dada (toraks) dan perubahan tekanan. Tekanan yang berperan dalam proses pernapasan, adalah tekanan atmosfer (udara luar), tekanan intrapulmonari (intraalveolus), dan tekanan intrapleura.

Hubungan antara tekanan dan volume gas dinyatakan dalam hukum Boyle, yaitu volume gas bervariasi berbanding terbalik dengan tekanan pada suhu konstan.



**Gambar 2.4 Mekanisme Pernapasan Manusia**

Sumber : Reece *et al*, 2012

Mekanisme pernapasan dilakukan oleh kerja otot utama (otot interkostalis luar dan otot diafragma) dan otot-otot tambahan/otot aksesori (otot interkostal dalam, otot sternokleidomastoideus, otot skalenus, otot pektoralis major dan otot serratus anterior). Mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot interkostal (otot antartulang rusuk) disebut pernapasan dada, sedangkan mekanisme pernapasan yang dilakukan oleh otot diafragma disebut pernapasan perut. Otot-otot tambahan memegang peranan dalam pernapasan aktif (pernapasan dalam) dan peningkatan kecepatan pernapasan.

Dalam satu siklus pernapasan, terjadi satu kali menghirup udara (inspirasi) dan satu kali proses mengembuskan udara (ekspirasi).

- a. Inspirasi merupakan proses aktif yang dilakukan oleh kerja otot (memerlukan kontraksi otot)
  1. Otot interkostal luar (eksternal) berkontraksi, tulang rusuk terangkat ke atas dan ke volume rongga dada membesar, paru-paru yang bersifat elastis mengembang, tekanan udara paru-paru mengecil dan udara dari luar masuk ke dalam paru-paru. Mekanisme ini mampu memasukkan udara pernapasan ke dalam paru-paru sekitar 25% pada pernapasan normal.
  2. Otot diafragma berkontraksi sehingga diafragma yang semula melengkung berubah menjadi datar, volume rongga dada membesar, paru-paru mengembang, tekanan udara paru-paru mengecil dan udara dari luar masuk ke paru-paru. Mekanisme ini mampu memasukkan udara pernapasan ke paru-paru sekitar 75% pada pernapasan normal.
  3. Pada inspirasi kuat, kontraksi otot-otot tambahan yang terletak di leher mampu mengangkat sternum (tulang dada) dan dua tulang rusuk pertama sehingga memperbesar volume rongga dada.

- b. Ekspirasi proses pasif yang tidak memerlukan kontraksi otot.
  1. Otot interkostal luar relaksasi, tulang rusuk turun kembali, volume rongga dada menyempit, paru-paru mengecil, tekanan udara paru-paru menjadi besar dan udara keluar dari paru-paru.
  2. Otot diafragma relaksasi sehingga diafragma yang mendatar berubah menjadi melengkung kembali, volume rongga dada menyempit, paru-paru mengecil, tekanan udara paru-paru menjadi besar dan udara keluar dari paru-paru.
  3. Pada ekspirasi kuat, kontraksi otot interkostal dalam membantu menarik tulang rusuk ke bawah dan kontraksi otot dinding abdomen (perut) menyebabkan diafragma terdorong ke atas, ke dalam rongga dada sehingga rongga dada makin menyempit.

#### **2.6.4 Pengaruh pencemaran udara terhadap sistem pernapasan**

Polutan lingkungan adalah produk asing yang mengubah komposisi normal dan sifat lingkungan, serta secara langsung maupun tidak langsung berbahaya bagi manusia dan organisme lain. Polutan lingkungan terdiri dari gas dan partikel berbahaya, termasuk asap rokok. Bahaya pencemaran lingkungan bagi tubuh manusia terutama tercermin pada saluran pernapasan karena saluran pernapasan merupakan bagian utama yang terkena paparan lingkungan.

Saluran napas manusia adalah struktur tubular berongga dikotomis yang terutama dilapisi oleh sel bersilia, sel goblet dan sel basal. Sel-sel ini membentuk jaringan epitel dengan penghalang fisik (silia), kemampuan sekretori dan regulasi yang terus menerus, berfungsi melindungi saluran napas dan paru-paru dari patogen dan polutan lingkungan yang terhirup. Sel basal adalah sel punca/progenitor yang berdiferensiasi menjadi sel bersilia dan sel goblet sebagai respon terhadap cedera dan perbaikan sel. Sel goblet mensekresi mukus/lendir yang membantuk lapisan mukosa di permukaan epitel sebagai komponen penting dari transport mukosiliar. Sel bersilia adalah sel yang berdiferensiasi akhir dan tidak mampu memperbaharui diri. Sel-sel

bersilia menua dan mati secara perlahan, diperkirakan 1-4 bulan pada manusia Sel ini mendominasi epitel dan berkoordinasi dengan sel goblet untuk membentuk garis pertahanan pertama. Menghirup asap rokok akan mengganggu pertahanan epitel pernapasan melalui abnormalitas pertumbuhan silia, penurunan frekuensi gerakan/getaran silia dan peningkatan produksi lendir, sehingga efektivitas proses pembersihan di lumen saluran napas menurun. Partikulat yang dihirup dari rokok akan mengendap di saluran pernapasan tergantung pada ukurannya, partikel yang lebih besar di saluran udara bagian atas dan partikel yang lebih kecil mengendap di alveolus.

## **2.7 Penelitian Sebelumnya yang Terkait**

Pada bagian ini peneliti mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang hendak dilakukan, adapun penelitian terdahulu yang masih terkait dengan variabel-variabel yang diteliti adalah sebagai berikut:

2.7.1 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fitriyati dan Munzil (2014) yang berjudul "penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media untuk meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa pada pembelajaran IPA SMP". Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media dalam meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa SMP pada pembelajaran IPA. Penelitian dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sanggau Kalimantan Barat. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan model Kemmis dan Taggard dengan 3 siklus, tiap siklus terdiri dari tahapan perencanaan, tindakan, pengamatan dan refleksi. Materi IPA yang diberikan dalam pembelajaran adalah tekanan dan bunyi, sedangkan media yang digunakan adalah media sederhana yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pengambilan data dilakukan dengan teknik observasi terhadap hasil kerja siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan keterampilan berpikir ilmiah siswa dari siklus 1 sampai siklus 3. Pada siklus 1 rata-rata keterampilan berpikir ilmiah siswa mencapai 70%, pada siklus 2

naik menjadi 75% dan pada siklus 3 mengalami peningkatan menjadi 83.75%. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa.

2.7.2 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mariani Natalina dan Yustini Yusuf (2013) yang berjudul "Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII7 SMP Negeri 14 Pekanbaru Tahun Ajaran 2012/2013". Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan sikap ilmiah dan prestasi belajar biologi siswa dengan menerapkan strategi pembelajaran inquiry terbimbing di kelas VIII 7 SMPN 14 Pekanbaru pada Tahun Ajaran 2012/2013. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2012. Parameternya adalah perilaku ilmiah siswa yang terdiri dari 7 indikator dan prestasi belajar siswa yang terdiri dari kemampuan pemahaman, ketuntasan siswa secara individu dan aktivitas guru. Rata-rata perilaku siswa pada siklus 1 sebesar 77,78% (sedang) meningkat pada siklus 2 rata-rata sebesar 86,99% (baik). Kemampuan pemahaman siswa pada siklus 1 sebesar 77,84% (sedang) meningkat menjadi 83,21% (sedang). Ketuntasan belajar siswa pada siklus 1 sebesar 59,38% (lulus) meningkat pada siklus 2 menjadi 81,25% (lulus). Rata-rata aktivitas guru pada siklus 1 sebesar 90,62% (baik) meningkat pada siklus 2 menjadi 100% (sangat baik). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan perilaku ilmiah siswa dan prestasi belajar biologi siswa di kelas VIII 7 SMPN 14 Pekanbaru Tahun Ajaran 2012/2013.

2.7.3 Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ipin Aripin dan Yeni Suryaningsih (2019) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran Biologi menggunakan teknologi AR berbasis Android pada konsep sistem saraf yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi. Metode penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan menurut

Akker dengan empat tahapan, yaitu tahapan penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*), tahapan prototipe (*Prototyping Stage*), tahapan evaluasi sumatif (*Summative Evaluation*) serta refleksi sistematis dan dokumentasi (*Systematic Reflection and Documentation*). Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas tes (penguasaan konsep) dan non tes (lembar penilaian ahli, angket, dan wawancara). Data kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran Biologi berbasis AR yang dikembangkan menurut penilaian ahli termasuk layak (*valid*) digunakan dengan kategori sangat baik untuk aspek media, kategori baik untuk aspek konten, dan kategori sangat baik untuk aspek pedagogik. Berdasarkan hasil implementasi dalam pembelajaran Biologi media AR yang dikembangkan tergolong efektif dan dapat meningkatkan pencapaian ketuntasan belajar siswa sebesar 76%.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Definisi Operasional**

Untuk menghindari berbagai penafsiran terhadap definisi yang digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan penjelasan dari masing-masing variabel sebagai berikut:

##### **3.1.1 Profil**

Profil yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu gambaran berupa penjelasan mengenai suatu informasi yang telah didapatkan yang berkaitan dengan data aspek dan indikator berpikir ilmiah dan persepsi siswa terhadap pembelajaran.

##### **3.1.2 Berpikir Ilmiah**

Berpikir ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif untuk memahami serta mengevaluasi informasi yang berkaitan dalam bidang sains meliputi aspek analisis, inkuiri, inferensi dan argumentasi.

##### **3.1.3 Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing**

Pembelajaran inkuiri terbimbing yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran untuk menstimulus kemampuan berpikir ilmiah melalui lima langkah yaitu mengajukan pertanyaan atau permasalahan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, analisis data dan membuat kesimpulan.

##### **3.1.4 Teknologi *Augmented Reality***

Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aplikasi MARRS (*Mobile Augmented Reality Of Respiratory System*) yang berisi tujuan, petunjuk dan kamera AR (*Augmented Reality*) terkait materi sistem pernapasan.

#### **3.2 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Arikunto (2005) mengungkapkan

bahwa penelitian deskriptif tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel. Menurut Arikunto (2006) dengan penelitian kuantitatif, banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa penelitian deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini adalah untuk melihat, meninjau dan menggambarkan dengan angka tentang objek yang diteliti seperti apa adanya dan menarik kesimpulan tentang hal tersebut sesuai fenomena yang tampak pada saat penelitian dilakukan.

### **3.3 Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 15 Garut sedangkan sampel yang diambil sebanyak satu kelas yaitu XI IPA 1 dengan jumlah siswa 26. Sampel dalam penelitian ini, dilakukan dengan cara menggunakan teknik *random sampling* atau teknik sampel secara acak kelas. Teknik ini memberikan kesempatan kepada semua populasi untuk menjadi sampel.

### **3.4 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei Semester Genap Tahun Ajaran 2023-2024, bertempat di SMAN 15 Garut.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan adalah perangkat pembelajaran yaitu soal uraian, LKPD dan angket respon siswa.

#### **3.5.1 Soal Uraian**

Soal uraian yang disajikan berupa uraian, soal tersebut bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa. Adapun untuk soalnya terdiri dari 15 soal yang disesuaikan dengan empat aspek berpikir ilmiah yaitu aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi dan aspek argumentasi. Instrumen soal uraian *Pretest* dan *Posttest* terlampir

(Lampiran A.5). Adapun indikator yang digunakan dalam setiap aspeknya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Indikator dalam Aspek Berpikir Ilmiah**

No	Aspek	Indikator
1	Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu atau fenomena
		Membuat hipotesis
2	Analisis	Menalar hasil <i>literatur review</i>
3	Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan
		Membuat kesimpulan
4	Argumentasi	Menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan

### 3.5.2 LKPD

LKPD yang disajikan berupa lembar kerja yang dikerjakan secara berkelompok selama penelitian berlangsung. Pada LKPD ini terdapat lima kegiatan berdasarkan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa berdasarkan aspek inkuiri, aspek analisis, aspek argumentasi dan aspek inferensi. Instrumen LKPD terlampir (Lampiran A.7). Adapun beberapa kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Diberikan suatu wacana yang berjudul “Melindungi Paru Dimulai Dari Berhenti Merokok”. Pada aktivitas satu, siswa dapat mengajukan pertanyaan atau menemukan permasalahan dan merumuskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan atau permasalahan yang telah ditemukan pada wacana tersebut, pada kegiatan ini menstimulus aspek inkuiri.
- b. Pada aktivitas dua, siswa dapat menyelesaikan soal yaitu melengkapi tabel dan kolom yang telah disediakan, pengumpulan data didapatkan dari penjelasan singkat peneliti, teknologi *Augmented Reality* dan sumber lain, pada kegiatan ini menstimulus aspek analisis.

- c. Siswa berdiskusi dengan bermain peran, dimana setiap kelompok akan memainkan peran sebagai perwakilan dari: Kementerian Kesehatan, Ilmuwan, Pengusaha Industri Rokok, Kementerian Keuangan, Asosiasi Petani Tembakau, dan Asosiasi Pedagang Kaki Lima. Setiap kelompok membuat keputusan apakah mendukung atau menentang dilema dalam skenario isu sosial saintifik yaitu revisi terhadap peraturan pemerintah No. 109/2012. Keputusan yang diambil harus berdasarkan studi literatur dan kajian mendalam dengan mempertimbangkan posisi setiap kelompok sebagai perwakilan dari pemangku kepentingan tertentu. Pada kegiatan ini menstimulus aspek analisis.
- d. Siswa berdiskusi bersama menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, kemudian dapat mengemukakan pendapatnya dengan menanggapi kelompok yang telah selesai menyampaikan keputusannya serta memberi solusi guna bijak dalam menanggapi permasalahan merokok. Pada kegiatan ini menstimulus aspek argumentasi.
- e. Siswa membuat kesimpulan dari argumen masing-masing pihak, pada kegiatan ini menstimulus aspek inferensi.

### 3.5.3 Angket Respon Siswa

Angket respon siswa disajikan dalam bentuk sebuah pernyataan yang disesuaikan dengan pembelajaran yang telah dilakukan. Adapun untuk pernyataannya terdiri dari tujuh pernyataan yang bertujuan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai pembelajaran yang telah dilakukan berdasarkan respon dan tanggapan siswa apakah siswa tidak setuju, kurang setuju, setuju atau sangat setuju terhadap pernyataan yang disesuaikan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa. Instrumen angket terlampir (Lampiran A.9). Adapun kisi-kisi pernyataannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Kisi-kisi Pernyataan Angket**

No	Kisi-kisi pernyataan
1	mudah memahami materi sistem pernapasan setelah menggunakan teknologi AR
2	Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep abstrak struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan
3	Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep abstrak bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan
4	Merumuskan masalah dan membuat hipotesis memudahkan untuk memahami suatu masalah serta memudahkan mencari dan mengumpulkan data.
5	Kegiatan menganalisis data memudahkan untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori.
6	Kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan untuk berpendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran.
7	Kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.

### 3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

#### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik soal uraian dan LKPD.

##### a. Soal Uraian

Soal uraian yang disajikan berupa uraian, soal tersebut bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa. Adapun untuk soalnya terdiri dari 15 soal yang disesuaikan dengan empat aspek berpikir ilmiah yaitu aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi dan

aspek argumentasi. Soal uraian ini akan diberikan sebelum dan sesudah penelitian. Lembar validasi soal terlampir (Lampiran A.10).

Adapun untuk mendapatkan instrumen penelitian yang baik, terlebih dahulu dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Menurut Sundayana (2015) cara menentukan uji coba instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

### 1. Validitas

Arikunto Sundayana (2015) berpendapat bahwa, “validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan dalam suatu instrumen”. Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud.

Untuk menguji validitas alat ukur dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung harga korelasi setiap butir alat ukur dengan rumus Pearson/Product Moment, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y) - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{XY}$  = Koefisien korelasi

$X$  = Skor item butir soal

$Y$  = Jumlah skor total tiap soal

$n$  = Jumlah responden

- b) Melakukan perhitungan dengan uji t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

$r$  = Koefisien korelasi hasil r hitung

$n$  = Jumlah responden

- c) Mencari *t a b e l* dengan  $t_{tabel} = t_{\alpha} (dk = n - 2)$ .

- d) Membuat kesimpulan, dengan kriteria pengujian sebagai berikut  
: Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti valid, atau Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  berarti tidak valid

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen penelitian adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg)” (Sundayana, 2015). Menurut Sugiyono (2015) bahwa reliabilitas penelitian merupakan suatu alat yang dapat di berikan hasil yang tetap sama (konsisten) meskipun diujikan oleh orang, waktu dan tempat yang berbeda. Kriteria pengujian reliabilitas adalah jika t-hitung lebih

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

besar dari t-tabel dengan taraf signifikansi =0,05 maka instrumen tersebut reliabel, sebaliknya jika t-hitung lebih kecil dari t-tabel maka instrumen tidak reliabel. Peneliti menggunakan uji reliabilitas untuk menunjukkan sebuah instrumen telah reliabel setelah di ujikan kevaliditas sehingga instrument tes ini dapat di gunakan pada tahap penelitian selanjutnya untuk menghasilkan data pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan tes dapat menggunakan rumus koefisien cronbach's alpha yaitu sebagai berikut.

Keterangan :

$r_{11}$ : Reliabilitas instrument

$n$  : Banyaknya butir soal atau pertanyaan

$s_i^2$ : Varians skor tiap butir soal

$s_t^2$ : Varians skor total

Koefisien realibilitas yang dihasilkan, selanjutnya menginterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Guilford (Sundayana, 2015) yaitu :

**Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang/Cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi

### 3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara peserta didik yang pandai berkemampuan tinggi dan peserta didik yang berkemampuan rendah. (Sundayana, 2015) Rumus untuk mencari daya pembeda yaitu :

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan :

$JB_A$  = Jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$JB_B$  = Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

$JS_A$  = Jumlah peserta didik kelompok atas

**Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda**

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

#### 4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang, atau mudah dalam mengerjakannya (Sundayana, 2015). Rumusnya:

$$TK = \frac{JB_A - JB_B}{2 \cdot JS_A}$$

Keterangan :

$JB_A$  = Jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$JB_B$  = Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

$JS_A$  = Jumlah peserta didik kelompok atas

**Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Instrumen Penelitian**

Aspek Berpikir Ilmiah	Indikator	No. soal	Validitas	Daya pembeda	Tingkat kesukaran	Keterbacaan	Keputusan
Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena	1	Invalid	Jelek	Sedang	Ya	Tidak digunakan
		2	Invalid	Jelek	Sukar	Ya	Tidak digunakan
	Membuat hipotesis	3	Invalid	Jelek	Mudah	Ya	Tidak digunakan
Analisis	Menalar hasil literature review	4	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	5	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		6	Invalid	Sedang	Sedang	Ya	Tidak digunakan
		7	Invalid	Jelek	Sedang	Ya	Tidak digunakan
		8	Valid	Jelek	Sedang	Ya	Digunakan
		9	Invalid	Jelek	Sedang	Ya	Tidak digunakan
	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	10	Invalid	Jelek	Sukar	Ya	Direvisi
Inkuiri	Merumuskan masalah	11	Invalid	Jelek	Mudah	Ya	Tidak digunakan

	Membuat hipotesis	12	Invalid	Jelek	Sedang	Ya	Tidak digunakan
Inkuiri	Merumuskan masalah	13	Valid	Sedang	Mudah	Ya	Digunakan
	Membuat hipotesis	14	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		15	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		16	Valid	Sedang	Mudah	Ya	Digunakan
Inkuiri	Merumuskan masalah	17	Valid	Sedang	Mudah	Ya	Digunakan
	Membuat hipotesis	18	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		19	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		20	Invalid	Jelek	Sedang	Ya	Tidak digunakan
Argumentasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	21	Valid	Sedang	Mudah	Ya	Digunakan
		22	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		23	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan
		24	Valid	Baik	Mudah	Ya	Digunakan
		25	Valid	Sedang	Sedang	Ya	Digunakan

**Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Reliabilitas**

<b>Jumlah varian item</b>	<b>Jumlah varian total</b>	<b>Reliabilitas</b>
20.91912	93.125	0.807672

**b. LKPD**

LKPD yang disajikan berupa lembar kerja yang dikerjakan secara berkelompok selama penelitian berlangsung. Pada LKPD ini terdapat lima kegiatan berdasarkan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa berdasarkan aspek inkuiri, aspek analisis, aspek argumentasi dan aspek inferensi. Lembar hasil validasi LKPD terlampir (Lampiran A.11).

**c. Angket Respon Siswa**

Angket respon siswa disajikan dalam bentuk sebuah pernyataan yang disesuaikan dengan pembelajaran yang telah dilakukan. Adapun untuk pernyataannya terdiri dari tujuh pernyataan yang bertujuan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai pembelajaran yang telah dilakukan berdasarkan respon dan tanggapan siswa apakah siswa tidak setuju, kurang setuju, setuju atau sangat setuju terhadap pernyataan yang disesuaikan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa. Lembar hasil validasi angket terlampir (Lampiran A.12)

### 3.6.2 Teknik Analisis Data

**Tabel 3.8 Teknik Analisis Data**

<b>Instrumen</b>	<b>Analisis</b>	<b>Data</b>	<b>Analisis data</b>
Soal uraian	Berupa <i>Pretest</i> dan <i>postest</i> untuk mengetahui profil indikator berpikir ilmiah siswa dengan menganalisis: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan awal siswa</li> <li>2. Kemampuan akhir siswa</li> <li>3. Peningkatan kemampuan berpikir ilmiah siswa</li> <li>4. Tingkat penguasaan siswa</li> </ol>	Kuantitatif	Statistik deskriptif
LKPD	Berupa lembar kerja peserta didik untuk mengetahui skor dari keempat aspek berpikir ilmiah yang telah dikerjakan setiap kelompok selama penelitian berlangsung	Kuantitatif	Statistik deskriptif
Angket	Berupa angket respon siswa untuk mengetahui persentase setiap pernyataan berdasarkan persepsi siswa terhadap pembelajaran	Kuantitatif	Statistik deskriptif

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif. Analisis statistik deskriptif memiliki tujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data berdasarkan pada hasil yang diperoleh dari jawaban responden pada masing-masing indikator pengukur variabel. Analisis deskriptif dilakukan dengan menyajikan data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menghitung nilai rata-rata, skor total, dan tingkat pencapaian responden (TCR), serta menginterpretasikannya. Analisis

statistik deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data sehingga dapat disajikan dalam tampilan yang lebih baik (Ghozali, 2016). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan berpikir ilmiah siswa melalui implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *Augmented Reality*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data
- b. Menghitung nilai dari *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor test}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

(Arikunto, 2009 hlm 58)

- c. Mengolah data *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan uji gain ternormalisasi, pada saat kita mendapatkan hasil penelitian dengan kemampuan awal berbeda atau ingin mengetahui bagaimana peningkatan hasil belajar, maka kita gunakan uji gain. Ada dua jenis gain yang biasa digunakan dalam menentukan besarnya peningkatan, yaitu Gain mutlak (GM) dan Gain ternormalisasi (GT). Kedua gain tersebut jika dituliskan dalam bentuk rumus adalah sebagai berikut:

$$\text{Gain Mutlak (GM)} = \text{Skor akhir} - \text{Skor awal}$$

Sedangkan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\text{Gain Ternormalisasi} = \frac{\text{skor akhir} - \text{skor awal}}{\text{skor ideal} - \text{skor awal}}$$

Kategori gain ternormalisasi (GT) menurut Hake (1999) yang kemudian penulis modifikasi sebagai berikut:

**Tabel 3.9 Interpretasi Uji Gain Ternormalisasi yang Dimodifikasi**

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq GT < 0,00$	Terjadi penurunan
$GT = 0,00$	Tetap
$0,00 < GT < 0,30$	Rendah
$0,30 < GT < 0,70$	Sedang
$0,70 < GT < 1,00$	Tinggi

- d. Melakukan uji pemahaman dengan cara menghitung rata-rata tingkat penguasaan (RTP) siswa dengan rumus:

$$RTP = \frac{\Sigma \text{ skor seluruh siswa}}{\text{skor ideal} \times \text{banyak siswa}} \times 100\%$$

Dengan kriteria rata-rata tingkat penguasaan (RTP) sebagai berikut:

**Tabel 3.10 Kriteria Rata-Rata Tingkat Penguasaan (RTP)**

Nilai rata-rata tingkat penguasaan (RTP)	Interpretasi
$90\% \leq RTP < 100\%$	Sangat tinggi
$80\% \leq RTP < 90\%$	Tinggi
$65\% \leq RTP < 80\%$	Sedang
$55\% \leq RTP < 65\%$	Rendah
$0\% \leq RTP < 55\%$	Sangat rendah

(Sundayana 2014 hlm 117)

- e. Analisis pada LKPD menggunakan *software* Excel 2013 untuk mengetahui skor dari keempat aspek yang telah dikerjakan setiap

kelompok selama penelitian berlangsung, keempat aspek dalam LKPD tersebut merupakan aspek dari kemampuan berpikir ilmiah. Adapun untuk langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Input data dari masing-masing kelompok berdasarkan aspek inkuiri, analisis, argumentasi dan inferensi yang dihasilkan.
2. Kemudian menjumlahkan skor setiap aspek dengan cara mengklik =SUM (*copy* seluruh data setiap aspek) lalu *enter*.
3. Rumus yang digunakan untuk mengolah data kemampuan berpikir ilmiah yang diadopsi dari Sudijono (2014:43) adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

keterangan:

P = persentase kemampuan berpikir ilmiah peserta didik

f = skor yang diperoleh peserta didik

N = skor keseluruhan

4. Untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah peserta didik, maka data yang mula-mula berupa skor diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala lima. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.11 Kategori Kemampuan Berpikir Ilmiah**

Persentase	Kategori
$P \geq 85$	Sangat baik
$70 \leq P < 85$	Baik
$55 \leq P < 70$	Cukup
$40 \leq P < 55$	Kurang
$P \leq 40$	Sangat kurang

f. Analisis data pada angket menggunakan *software* SPSS 27, adapun untuk pengukurannya menggunakan skala likert. Menurut Riduwan (2003:38-39), bahwa Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Dalam penelitian gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Dengan menggunakan Skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel. Sub variabel ini dijabarkan lagi menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Akhirnya indikator-indikator yang terukur ini dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrumen penelitian yang berupa pertanyaan (Sundayana, 2020 hlm 9-10).

Menurut Sundayana (2020) dalam beberapa penelitian pendidikan, penggunaan Skala Likert, biasanya menggunakan lima kategori terdiri dari: sangat setuju (SS) setuju (S), Netral (N), tidak setuju (IS), sangat tidak setuju (STS), atau dapat juga disusun tidak menggunakan lima kategori tersebut. Ada dua pernyataan yang dapat kita buat dalam Skala Likert tersebut, yaitu pernyataan yang positif dan negatif.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Input data distribusi frekuensi jawaban responden ke *view*
2. Kemudian masuk ke variabel *view*, isi bagian *name* dengan pernyataan satu sampai tujuh, contoh P1-P7. Lalu mengubah desimal menjadi nol semua dan masukkan setiap pernyataan ke kolom label. Setelah itu mengklik *values label*, contohnya ketik pada *value* empat dan labelnya sangat setuju, dan seterusnya. Lalu pada kolom *values copy paste* sampai bawah karena skala setiap pernyataan sama.
3. Kemudian untuk memunculkan distribusi jawaban responden yaitu dengan mengklik *analyze, descriptives statistik, frequencies*, kemudian *copy paste* semua pernyataan lalu pindahkan ke kolom *variable* kemudian mengklik *ok*

4. Kemudian setelah itu kita bisa melihat frekuensi dan persentase dari jawaban setiap pernyataan.

### **3.7 Prosedur Penelitian**

#### **3.7.1 Persiapan**

- a. mempersiapkan latar belakang penelitian, melakukan observasi dengan angket studi pendahuluan
- b. melakukan pengajuan judul
- c. melakukan kajian literatur
- d. membuat proposal penelitian
- e. melaksanakan seminar proposal penelitian
- f. revisi proposal penelitian
- g. membuat instrument penelitian
- h. melakukan uji coba instrument penelitian
- i. membuat surat izin penelitian
- j. mengadakan observasi ke sekolah tempat dilaksanakannya penelitian, untuk mendapatkan informasi tentang keadaan kelas yang akan diteliti
- k. menetapkan sampel penelitian
- l. mempersiapkan pembelajaran menggunakan inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* (AR)

#### **3.7.2 Pelaksanaan**

- a. Pertemuan pertama
  1. Guru mengucapkan salam
  2. Guru mengecek kesiapan peserta didik meliputi kerapian kelas dan kehadiran peserta didik
  3. Guru memberi motivasi dan apersepsi di mana guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari
  4. Pemberian acuan di mana guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
  5. Melakukan *pretest* sebelum kegiatan pembelajaran

6. Menyampaikan judul, peta konsep dan pokok bahasan yang akan dipelajari.
  7. Setelah dibentuk kelompok, kemudian masing-masing kelompok membaca dan pahami informasi dalam wacana di LKPD yang berjudul “Melindungi Paru Dimulai dari Berhenti Merokok”. Kemudian mengajukan pertanyaan atau temukan permasalahan dari wacana tersebut.
  8. Diskusikan persoalan pada aktivitas satu (dalam LKPD) Mari berdiskusi, berkaitan dengan wacana tersebut dalam kelompok dan rumuskan hipotesisnya (jawaban sementara) pada kolom yang telah disediakan.
  9. Lakukan klarifikasi dengan cara membaca dan mencermati penjelasan yang terdapat dalam LKPD ini. Untuk mengklarifikasi hasil aktivitas sebelumnya, digunakan Aplikasi MARRS (*Mobile Augmented Reality of Respiratory System*) pada halaman menu “kamera AR”: Kegiatan satu, untuk membantu siswa memahami “Struktur dan Fungsi Organ pada Sistem Pernapasan”. Lanjutkan kegiatan klarifikasi hasil analisis sebelumnya berkaitan dengan bahaya rokok bagi kesehatan melalui Aplikasi MARRS (*Mobile Augmented Reality of Respiratory System*) pada halaman menu “kamera AR”: Kegiatan dua tuliskan hasil klarifikasi yang kelompok temukan pada kolom yang telah disediakan. Baca dan pahami kolom “Bio Suplemen”. Kemudian baca dan pahami informasi dalam skenario isu sosio-saintifik yang berjudul “Legalitas Merokok bagi Pemuda”.
- b. Pertemuan terakhir
1. Kemudian lanjutkan aktivitas dua: *Role Play* dimana setiap kelompok akan memainkan peran sebagai perwakilan dari: Kementerian Kesehatan, Ilmuwan, Pengusaha Industri Rokok, Kementerian Keuangan, Asosiasi Petani Tembakau, dan Asosiasi Pedagang Kaki Lima. Setiap kelompok bertugas

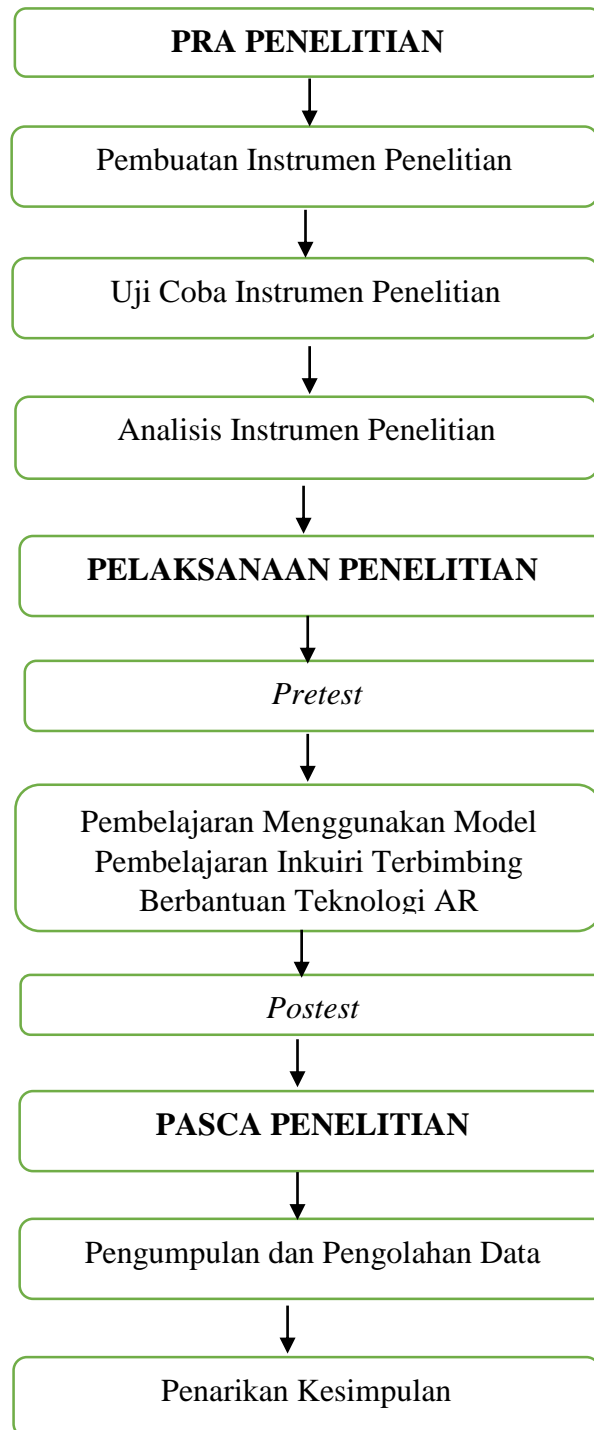
membuat keputusan apakah “mendukung” atau “menentang” dilema dalam skenario isu sosio-saintifik, yaitu: Revisi terhadap Peraturan Pemerintah (PP) No. 109/2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan, dari yang sebelumnya „dilarang“ bagi anak usia 18 tahun ke bawah menjadi „ilegal“ bagi usia 24 tahun ke bawah. Keputusan yang diambil harus berdasarkan studi literatur dan kajian mendalam dengan mempertimbangkan posisi setiap kelompok sebagai perwakilan dari pemangku kepentingan tertentu.

2. Setiap kelompok memiliki waktu sekitar lima menit untuk menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional.
3. Setiap kelompok menyampaikan keputusan akhirnya, setiap kelompok akan memberikan tanggapan dan pertanyaan terhadap keputusan yang telah disampaikan oleh kelompok yang telah tampil, sebelum mempersilakan kelompok selanjutnya menyampaikan keputusan akhir mereka.
4. Kemudian buatlah kesimpulan dari argumen dan keputusan akhir masing-masing pihak.

### **3.7.3 Evaluasi**

Kemudian pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data.

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar: Bagan Alur Penelitian

## BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Temuan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga jenis instrumen, yaitu soal uraian berupa *pretest* dan *posttest*, LKPD dan angket respon siswa. Adapun soal uraian digunakan bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa. Soal terdiri dari 15 pertanyaan yang disesuaikan dengan empat aspek berpikir ilmiah yaitu aspek inkuiri dengan indikator merumuskan masalah dan membuat hipotesis, aspek analisis dengan indikator menalar hasil *literature review*, aspek inferensi dengan indikator yang digunakan yaitu menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan dan mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis serta aspek argumentasi dengan indikator menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil percobaan. Soal uraian ini akan diberikan sebelum dan sesudah penelitian. Adapun untuk mendapatkan instrumen penelitian yang baik, terlebih dahulu dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Kemudian peneliti melakukan analisis terhadap data hasil uji coba instrument soal uraian, berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terdapat 15 soal yang memenuhi kriteria valid dari 25 soal yang telah di ujikan. Adapun hasil uji instrumen terlampir (Lampiran B). Setelah dilakukan pengujian terhadap instrument yang dibuat dan mendapatkan hasil yang baik, maka instrument tersebut dapat digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* yang akan diberikan sebelum dan sesudah penelitian.

Instrumen yang kedua yaitu LKPD yang disajikan berupa lembar kerja yang dikerjakan secara berkelompok selama penelitian berlangsung. Pada LKPD ini terdapat lima kegiatan berdasarkan sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa berdasarkan aspek inkuiri, aspek analisis, aspek argumentasi dan aspek inferensi. Instrumen yang ketiga yaitu angket respon siswa yang bertujuan untuk mengetahui profil persepsi siswa terhadap pembelajaran yaitu dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa yang terdiri dari

tujuh pernyataan. Adapun untuk mengukur persepsi ini digunakan skala likert dengan empat kategori yang terdiri dari: sangat setuju, setuju, kurang setuju dan tidak setuju.

#### 4.1.1. Hasil Analisis Data

##### a. Profil Aspek Berpikir Ilmiah Berdasarkan Hasil Test Siswa

##### 1. Hasil *Pretest* (Kemampuan Awal)

Pada tahap pertama, peneliti melakukan pra penelitian dengan memberikan *pretest* terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Adapun hasil *pretest* tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Hasil *Pretest* Siswa**

No.	Statistik	Hasil
1	Jumlah siswa	26
2	Nilai tertinggi	78.3
3	Nilai terendah	31.6
4	Total	1355.8
5	Rata – Rata	52.14

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi dari 26 siswa adalah 78.3. Sedangkan nilai terendahnya yaitu 31.6. Jumlah keseluruhan nilai sebesar 1355.8 dengan rata-rata yang diperoleh sebesar 52.14. Apabila dilihat dari rata-rata yang diperoleh, kemampuan awal siswa masih jauh dari KKM yang telah ditentukan di SMAN 15 Garut yaitu sebesar 70.

##### 2. Hasil *Posttest* (Kemampuan Akhir)

Setelah pemberian *pretest* dan penelitian telah dilakukan, peneliti melaksanakan *posttest* untuk mengetahui kemampuan

berpikir ilmiah siswa setelah menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Adapun hasil posttest adalah sebagai berikut:

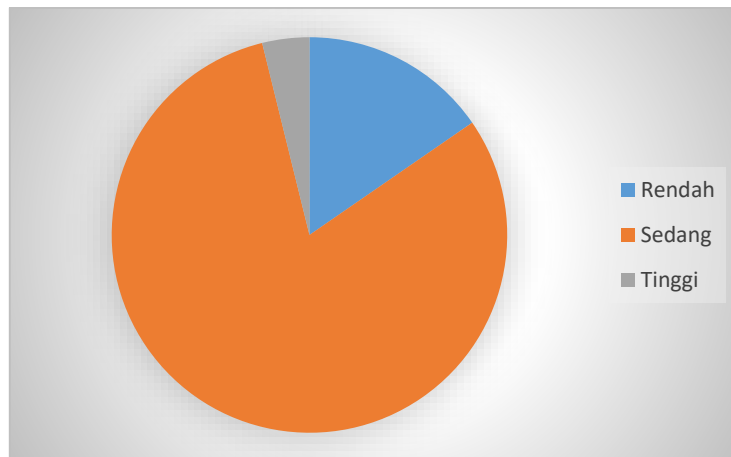
**Tabel 4.2 Hasil *Posttest* Siswa**

No.	Statistik	Hasil
1	Jumlah siswa	26
2	Nilai tertinggi	86.6
3	Nilai terendah	50
4	Total	1970.9
5	Rata – Rata	75.80

Berdasarkan tabel 4,2 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi dari 26 siswa adalah 86.6. Sedangkan nilai terendahnya yaitu 50. Jumlah keseluruhan nilai sebesar 1970.9 dengan rata-rata 75.80. Sehingga diperoleh nilai rata-rata yang memenuhi KKM pada pembelajaran Biologi kelas XI yang telah ditentukan di SMAN 15 Garut.

### **3. Peningkatan Hasil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa**

Berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest*, maka dapat dilihat peningkatan hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan menggunakan uji N Gain ternormaliasi. Adapun Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:



**4.1 Diagram Pie Rekapitulasi Hasil Perhitungan N Gain**

**Tabel 4.3 Hasil Perhitungan N Gain**

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N Gain	26	.12	.72	.4742	.15106
Valid N	26				

Berdasarkan tabel 4.3 rekapitulasi hasil perhitungan N Gain menunjukkan bahwa terdapat 4 siswa dengan peningkatan hasil belajarnya rendah, 21 siswa dengan peningkatan hasil belajarnya sedang dan 1 siswa dengan peningkatan hasil belajarnya tinggi. Kemudian berdasarkan tabel 4.4 hasil perhitungan uji N Gain menggunakan *software* SPSS 25, nilai mean sebesar 0.4742, nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* adalah sedang.

#### 4. Tingkat Penguasaan Siswa

Tingkat penguasaan siswa setelah diberikan perlakuan, dapat dihitung dengan menggunakan rata-rata tingkat penguasaan (RTP). Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$RTP = \frac{\Sigma \text{ skor seluruh siswa}}{\text{skor ideal} \times \text{banyak siswa}} \times 100\%$$

$$RTP = \frac{1970,9}{100 \times 26} \times 100\%$$

$$RTP = \frac{1970,9}{2600} \times 100\%$$

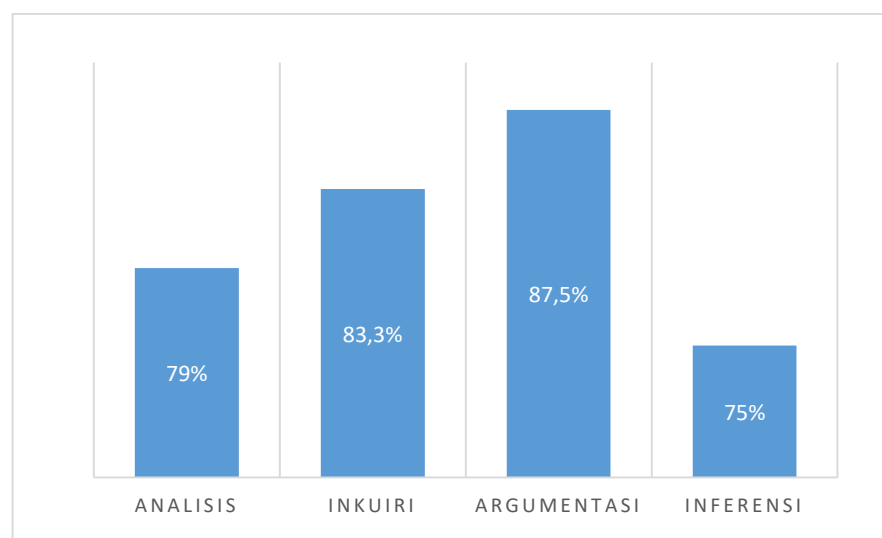
$$RTP = 0,75 \times 100\%$$

$$RTP = 75\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, rata-rata tingkat penguasaan siswa pada materi sistem pernapasan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* adalah sebesar 75% dan apabila dimasukkan ke dalam kriteria termasuk ke dalam kategori sedang.

#### b. Profil Aspek Berpikir Ilmiah Berdasarkan Hasil Kerja Siswa

Hasil persentase setiap aspek dari berpikir ilmiah ini di analisis menggunakan Excel 2013, adapun hasil analisisnya adalah sebagai berikut:



#### 4.2 Diagram Batang Persentase Penilaian LKPD Setiap Aspek

Berdasarkan hasil perhitungan LKPD dari setiap aspek menunjukkan bahwa aspek argumentasi sebesar 87,5% dengan kategori sangat baik, aspek inkuiri sebesar 83,3% dengan kategori baik, aspek analisis sebesar 79% dengan kategori baik dan aspek inferensi sebesar 75% dengan kategori baik. Apabila di rata-ratakan keseluruhan persentase aspek kemampuan berpikir ilmiah yaitu sebesar 81,2% dan jika dimasukkan ke dalam kriteria kemampuan berpikir ilmiah termasuk ke dalam kategori baik.

**c. Profil Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran**

Pada penelitian ini selain pemberian *pretest* dan *posttest*, peneliti juga memberikan angket untuk mengetahui respon atau persepsi siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan setelah menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Adapun hasil angketnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa

No	Butir pernyataan	Persentase jawaban			
		Tidak setuju	Kurang setuju	Setuju	Sangat setuju
1	mudah memahami materi sistem pernapasan setelah menggunakan teknologi AR	0%	4,8%	<b>61,9%</b>	33,3%
2	Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep abstrak struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan	0%	4,8%	<b>57,1%</b>	38,1%
3	Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep abstrak bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan	4,8%	4,8%	<b>76,2%</b>	14,3%
4	Merumuskan masalah dan membuat hipotesis memudahkan untuk memahami suatu masalah serta memudahkan mencari dan mengumpulkan data.	0%	0%	<b>85,7%</b>	14,3%
5	Kegiatan menganalisis data memudahkan untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori.	0%	9,5%	<b>76,2%</b>	14,3%
6	Kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan untuk berpendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran.	4,8%	0%	<b>66,7%</b>	28,6%
7	Kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.	4,8%	4,8%	<b>66,7%</b>	23,8%

Berdasarkan tabel 4.6 rekapitulasi hasil perhitungan angket siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap setiap pernyataan yang diberikan, adapun persepsi yang paling positif yaitu pada pernyataan yang menyatakan setuju bahwa merumuskan masalah dan membuat hipotesis memudahkan siswa untuk memahami suatu masalah serta memudahkan mencari dan mengumpulkan data yaitu 85,7% sedangkan persepsi yang paling negatif yaitu pada pernyataan yang menyatakan tidak setuju bahwa kegiatan menganalisis data memudahkan siswa untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori yaitu 9,5%.

## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Profil Aspek Berpikir Ilmiah Berdasarkan Hasil Test Siswa**

#### **a. Hasil *Pretest* (Kemampuan Awal)**

Kemampuan awal mengacu pada pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diperoleh siswa sebelum terlibat dalam pembelajaran. Setiap Siswa memiliki pengalaman belajar sebelumnya di dalam maupun di luar sekolah. Pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki siswa terkait dengan kelas yang diikutinya memegang peranan yang sangat penting dalam proses belajar mengajar di sekolah.

Kemampuan awal peserta didik adalah kemampuan yang telah dipunyai oleh peserta didik sebelum mengetahui pembelajaran yang akan diberikan. Kemampuan awal ini menggambarkan kesiapan peserta didik dalam menerima pelajaran yang akan disampaikan oleh guru. Kemampuan peserta didik penting untuk diketahui guru sebelum ia memulai dengan pembelajaran, karena dengan demikian dapat diketahui apakah peserta didik telah mempunyai pengetahuan yang merupakan prasyarat untuk mengikuti pembelajaran sejauh mana peserta didik telah mengetahui materi apa yang akan disajikan (Astuti, 2015).

Pada kemampuan awal ini, siswa diberikan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah siswa sebelum diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Hasil menunjukkan bahwa pada *pretest*, nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 78,3 dan sedangkan nilai adalah 31,6 dengan jumlah keseluruhan. nilai 1355,8, dengan rata-rata 52,14. KKM pada mata pelajaran biologi adalah 70, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan awal siswa masih jauh dari KKM yang telah ditentukan oleh SMAN 15 Garut. Hal ini disebabkan karena siswa belum memahami materi yang akan dipelajari dan kurangnya pemahaman siswa dalam menganalisis data dan wacana yang terdapat dalam soal sehingga siswa kurang memahami arah setiap soal serta pengetahuan siswa mengenai materi yang disajikan masih kurang sehingga dapat dikatakan kemampuan awal siswa dalam berpikir ilmiah masih rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Imaningtyas dkk (2018) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan berpikir ilmiah siswa disebabkan karena siswa tidak biasa dilatihkan kemampuan berpikir ilmiah. Pelatihan kemampuan berpikir ilmiah dapat dilatihkan dengan model pembelajaran yang berbasis penyelidikan atau inkuiri.

**b. Hasil *Posttest* (Kemampuan Akhir)**

Hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Berdasarkan tabel 4,2 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi dari 26 siswa adalah 86.6. Sedangkan nilai terendahnya yaitu 50. Jumlah keseluruhan nilai sebesar 1970.9 dengan rata-rata 75.80. Sehingga diperoleh nilai rata-rata yang memenuhi KKM pada pembelajaran Biologi kelas XI yang telah ditentukan di SMAN 15 Garut. Hasil belajar ini merupakan

perubahan perilaku yang diperoleh setelah dilakukan aktivitas belajar, khususnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa.

Proses berpikir ilmiah adalah suatu proses berpikir yang menghasilkan suatu pengetahuan, diiringi dengan mencari kebenaran secara logis dan analitis. Berpikir ilmiah merupakan suatu pola pikir manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Komponen yang diperlukan dalam mengembangkan pola pikir manusia diantaranya fakta yang akan dijadikan sebagai obyek berpikir, indera untuk menyerap fakta yang dipikirkan, otak sebagai penerjemah setiap fakta yang didapatkan, dan informasi sebelumnya yang digunakan untuk memahami fakta yang sedang dihadapi (Rahayu dkk, 2018).

Sejalan dengan hal di atas, penelitian yang telah dilakukan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* memiliki proses yang sama dengan proses berpikir ilmiah sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa, adapun langkah-langkah dalam penelitian ini yang dapat menstimulus aspek kemampuan berpikir ilmiah siswa adalah sebagai berikut:

1. Aspek inkuiri

Pada tahap ini diberikan suatu wacana yang berjudul “Melindungi Paru Dimulai Dari Berhenti Merokok”. Pada aktivitas satu, siswa dapat mengajukan pertanyaan atau menemukan permasalahan dan merumuskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan atau permasalahan yang telah ditemukan pada wacana tersebut, dimana pada tahap ini merupakan tahap pertama dari sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu mengajukan pertanyaan atau permasalahan dan merumuskan hipotesis.

## 2. Aspek analisis

Pada aktivitas dua, siswa dapat menyelesaikan soal yaitu melengkapi tabel dan kolom yang telah disediakan, pengumpulan data didapatkan dari penjelasan singkat peneliti, teknologi *Augmented Reality* dan sumber lain, tahap ini merupakan tahap kedua dari sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu mengumpulkan data

Selanjutnya siswa berdiskusi dengan bermain peran, dimana setiap kelompok akan memainkan peran sebagai perwakilan dari: Kementerian Kesehatan, Ilmuwan, Pengusaha Industri Rokok, Kementerian Keuangan, Asosiasi Petani Tembakau, dan Asosiasi Pedagang Kaki Lima. Setiap kelompok membuat keputusan apakah mendukung atau menentang dilema dalam skenario isu sosial saintifik yaitu revisi terhadap peraturan pemerintah No. 109/2012. Keputusan yang diambil harus berdasarkan studi literatur dan kajian mendalam dengan mempertimbangkan posisi setiap kelompok sebagai perwakilan dari pemangku kepentingan tertentu. Dimana pada tahap ini merupakan tahap ketiga dari sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yaitu menganalisis data

## 3. Aspek argumentasi

Siswa berdiskusi bersama menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, kemudian dapat mengemukakan pendapatnya dengan menanggapi kelompok yang telah selesai menyampaikan keputusannya serta setelah kegiatan bermain peran telah selesai maka semua kelompok menyampaikan solusi guna bijak dalam menanggapi permasalahan merokok

## 4. Aspek inferensi

Siswa membuat kesimpulan dari argumen masing-masing pihak, kegiatan ini merupakan tahap terakhir dari sintaks model

pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan yaitu membuat kesimpulan

Setelah siswa melakukan pembelajaran dengan implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* dimana peneliti memberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan dalam hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa setelah diterapkan model dan bantuan teknologi tersebut. Pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata sudah meningkat apabila dibandingkan dengan nilai rata-rata pada saat sebelum diberikannya perlakuan.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Hal ini terjadi karena proses pembelajaran yang dilaksanakan telah menstimulus aspek-aspek berpikir ilmiah siswa sehingga siswa dapat memahami suatu konsep materi yang dipelajari. Selain itu juga dengan adanya proses pembelajaran tersebut membuat siswa dapat mengingat suatu konsep materi sehingga pada saat dilakukan *posttest*, sebagian besar siswa dapat menjawab pertanyaan yang sudah disediakan.

Sejalan dengan hal di atas, model pembelajara inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah siswa. Moore dkk (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran inkuiri terbimbing siswa terlibat dalam proses menemukan konsep, mendiskusikan ide, mengembangkan fakta-fakta berdasarkan penjelasan, dan mengomunikasikan ide. Pembelajaran ini memberi kesempatan kepada siswa untuk lebih memahami makna dari suatu konsep dan mengajak siswa untuk berpikir secara ilmiah dalam proses menemukan pengetahuan. Fitriyati dkk (2016) menyatakan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan media dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa.

### c. Peningkatan Hasil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa

Peningkatan hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa dapat diketahui setelah diperoleh kemampuan awal dan hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa, kemudian dihitung menggunakan uji N Gain ternormalisasi. Berdasarkan tabel 4.3 rekapitulasi hasil perhitungan N Gain menunjukkan bahwa terdapat 4 siswa dengan peningkatan hasil belajarnya rendah, 21 siswa dengan peningkatan hasil belajarnya sedang dan 1 siswa dengan peningkatan hasil belajarnya tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan uji N Gain, nilai mean sebesar 0.4742, nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* adalah sedang.

Berdasarkan hasil tersebut, peningkatan hasil belajar siswa berada dalam kategori sedang bisa terjadi karena berbagai faktor yang mempengaruhi proses belajar dan perkembangan siswa. Seperti halnya pendekatan pembelajaran yang digunakan mungkin efektif tetapi tidak optimal untuk semua siswa karena pada saat penelitian terdapat sebagian kecil siswa yang kurang setuju terhadap pembelajaran dengan kegiatan menganalisis ataupun melalui penyelesaian masalah sehingga mengakibatkan beberapa siswa memiliki peningkatan kemampuan berpikir ilmiah rendah, tinggi dan sebagian besarnya lagi sedang, namun dalam kategori sedang terdapat beberapa siswa yang hampir masuk dalam kategori tinggi yaitu dengan nilai n gain 69. Selain itu juga, apabila dilihat dari rata-rata skor sebelum dan sesudah diberikan perlakuan terjadi peningkatan dari skor 52.14 menjadi 75.80.

Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Seperti halnya pemilihan model pembelajaran dan media yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Menurut Zahro dkk (2019) salah satu upaya yang dilakukan untuk melatih

kreativitas dan keterampilan berpikir ilmiah siswa yaitu dengan mengubah model pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran yang biasanya masih berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Upaya ini diharapkan dapat membantu siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut berkaitan dengan pendapat Margiastuti dkk (2015) yang menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran dapat menunjang perkembangan sikap ilmiah siswa.

Beberapa hal di atas sejalan juga dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriyati dan Munzil (2014) yang berjudul "penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media untuk meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa pada pembelajaran IPA SMP", maka dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa.

Adapun menurut Slameto (2010), perbedaan peningkatan hasil belajar dipengaruhi oleh faktor-faktor yang bersumber dari diri sendiri. Faktor ini sangat besar pengaruhnya terhadap kemajuan studi peserta didik, misalnya minat, bakat, kesehatan, kebiasaan belajar, dan kemandirian. Juga faktor-faktor yang berasal dari luar diri peserta didik. Faktor ini mempengaruhi terhadap kemajuan studi peserta didik, lingkungan, studi, lingkungan alam, lingkungan keluarga, lingkungan masyarakat dan faktor lain yaitu sekolah dan peralatan sekolah.

#### **d. Tingkat Penguasaan Siswa**

Tingkat penguasaan siswa setelah diberikan perlakuan, dapat dihitung dengan menggunakan rata-rata tingkat penguasaan (RTP), hasil menunjukkan bahwa rata-rata tingkat penguasaan siswa pada materi sistem pernapasan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented*

*Reality* adalah sebesar 75% dan apabila dimasukkan ke dalam kriteria termasuk ke dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa tingkat penguasaan siswa terhadap kemampuannya dalam berpikir ilmiah tidak mencapai kriteria tinggi. Hal ini dikarenakan untuk memiliki kemampuan berpikir ilmiah dengan kategori tinggi membutuhkan latihan dalam waktu yang tidak sedikit dan siswa belum terbiasa dilatihkan kemampuan berpikir ilmiah sehingga diperlukan pembiasaan dalam kegiatan belajar mengajar, karena kemampuan berpikir ilmiah sebenarnya dapat dilatihkan pada proses pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran sains di kelas untuk memperdayakan kemampuan berpikir ilmiah tidak lepas dari strategi dan perencanaan proses pembelajaran. Menurut Akhlis dan Dewi (2014) salah satu proses pembelajaran yang memfasilitasi siswa dalam berpikir ilmiah salah satunya pembelajaran yang berbasis inkuiri. Pembelajaran inkuiri dapat memfasilitasi kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan melakukan serangkaian kegiatan ilmiah, sehingga kemampuan berpikir ilmiah siswa dapat diberdayakan (Sandalova dan Reiser, 2004). Oleh karena itu, apabila penggunaan model pembelajaran inkuiri ini dibiasakan dan terus dilatihkan dalam pembelajaran maka kemampuan berpikir ilmiah siswa pun akan meningkat dan berada dalam kategori tinggi.

#### **4. 2. 2 Profil Aspek Berpikir Ilmiah Berdasarkan Hasil Kerja Siswa**

Profil aspek kemampuan berpikir ilmiah siswa diukur dari pengerjaan LKPD yang disajikan berupa lembar kerja yang dikerjakan secara berkelompok selama penelitian berlangsung. Pada LKPD ini terdapat empat kegiatan yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah siswa. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan Excel 2013, hasil perhitungan LKPD dari setiap aspek menunjukkan bahwa aspek argumentasi sebesar 87,5% dengan kategori sangat baik, aspek inkuiri sebesar 83,3% dengan kategori baik, aspek analisis sebesar 79% dengan

kategori baik dan aspek inferensi sebesar 75% dengan kategori baik. Apabila di rata-ratakan keseluruhan persentase aspek kemampuan berpikir ilmiah yaitu sebesar 81,2% dan jika dimasukkan ke dalam kriteria kemampuan berpikir ilmiah termasuk ke dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwasanya aspek argumentasi memiliki capaian yang paling tinggi dibandingkan dengan aspek lainnya. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya sebagian besar siswa merasa senang dan antusias ketika berargumen pada saat kegiatan bermain peran dan berdiskusi. Pada kegiatan tersebut, banyak siswa saling menanggapi kelompok yang telah selesai menyampaikan keputusannya dan memberikan solusi guna bijak dalam mengkonsumsi rokok. Hal tersebut juga dikarenakan permasalahan mengenai rokok sangat menarik bagi mereka untuk didiskusikan berdasarkan berbagai data analisis dari berbagai peran bahwasanya terdapat dampak positif dan negatif dari rokok. Sehingga pada aspek argumentasi ini memiliki capaian skor yang paling tinggi dibandingkan dengan aspek yang lainnya.

Aspek kedua setelah aspek argumentasi yang paling tinggi yaitu pada aspek inkuiri dengan persentase 83.3%. Di mana pada aspek inkuiri siswa menyelidiki permasalahan melalui wacana dengan menemukan masalah atau mengajukan pertanyaan dari wacana tersebut dan dapat merumuskan hipotesisnya. Hal ini sejalan dengan hasil angket respon siswa dimana terdapat 85.7% siswa yang setuju dan 14.3% siswa sangat setuju terhadap pernyataan ini. Sehingga dapat dikatakan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap pernyataan ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa memahami suatu masalah serta mengumpulkan data dapat menggunakan cara dengan merumuskan masalah dan membuat hipotesis terlebih dahulu sehingga siswa dapat mudah untuk memahami suatu masalah yang akan diselesaikan.

Aspek ketiga yaitu terdapat pada aspek analisis, di mana capaian skor pada aspek analisis yaitu 79.1%. Hal ini telah dijelaskan dalam beberapa analisis yang telah dilakukan peneliti bahwa bagian menganalisis data dimana siswa mengumpulkan dan menganalisis data merupakan bagian

tersulit menurut beberapa siswa. Seperti halnya pada saat penggunaan teknologi *Augmented Reality*, terdapat beberapa kelompok yang masih kesulitan menggunakan teknologi tersebut, pengumpulan data melalui teknologi tersebut kurang sehingga beberapa data mengambil dari sumber lain yang kurang relevan. Hal ini sejalan juga dengan hasil angket respon siswa dimana terdapat pernyataan yang menyatakan tidak setuju bahwa kegiatan menganalisis data memudahkan siswa untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori dengan persentase 9,5%.

Aspek dengan skor terendah terdapat pada aspek inferensi yaitu 75 %. Hal ini terjadi karena dari beberapa kelompok kurang menyertakan kesimpulan atau keputusan akhir dari penyelesaian masalah setiap kelompok dan terdapat beberapa siswa yang kurang menyimak ketika kelompok lain menyampaikan hasil analisis datanya sehingga kurang dapat menyimpulkan apa yang telah kelompok lain sampaikan. Selain itu, proses inferensi membutuhkan lebih banyak usaha kognitif dibandingkan dengan sekadar menyajikan atau membela argumen. Hal ini karena proses inferensi melibatkan beberapa langkah pemikiran, termasuk memahami, mengevaluasi dan menghubungkan berbagai informasi yang berbeda untuk mencapai kesimpulan. Dalam konteks ini, berargumentasi sering kali dianggap sebagai penyajian dan pertahanan dari sebuah posisi atau pandangan yang sudah dirumuskan, yang mungkin tidak memerlukan tingkat analisis yang sama dengan yang dibutuhkan dalam proses inferensi. Hasil tes capaian rerata skor siswa paling tinggi pada aspek argumentasi juga menunjukkan bahwa hal ini mengindikasikan kemampuan analisisnya baik.

#### **4. 2. 3 Profil Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran**

Pada penelitian ini selain pemberian *pretest* dan *posttest*, peneliti juga memberikan angket untuk mengetahui respon atau persepsi siswa setelah menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Adapun pembahasan hasil angket respon siswa dalam setiap pernyataan adalah sebagai berikut:

**a. Siswa mudah memahami materi sistem pernapasan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality***

Pada pernyataan pertama yaitu siswa mudah memahami materi sistem pernapasan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality*, menunjukkan hasil 4.8% siswa kurang setuju, 61.9% siswa setuju, 33.3% siswa setuju dan 0% siswa yang tidak setuju. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap pernyataan yang disajikan. Hal ini disebabkan karena sebagian besar siswa sangat antusias dalam menggunakan teknologi *Augmented Reality*, apalagi ini merupakan kali pertama mereka menggunakan teknologi ini dalam pembelajaran sehingga mayoritas siswa menyetujui akan mudahnya memahami materi sistem pernapasan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Hal di atas sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan Malinka Ivanova dan Georgi Ivanov (2011) yang menyatakan bahwa penggunaan AR sebagai media pembelajaran mampu membantu siswa untuk memahami konsep dan teori, menstimulasi siswa untuk berpikir secara konseptual dan merasakan 3D, meningkatkan gambaran (representasi) dan persepsi, menciptakan suasana belajar yang interaktif dan atraktif serta lebih menyenangkan.

**b. Pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak untuk memahami struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan**

Angket respon siswa pada pernyataan kedua yaitu pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak untuk memahami struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan. Hasil pada pernyataan ini yaitu terdapat 4.8% siswa yang kurang setuju 57.1% siswa yang setuju 38.1% sangat setuju dan 0% siswa yang tidak setuju. Berdasarkan hasil tersebut

menunjukkan bahwa mayoritas siswa setuju terhadap pernyataan. Hal ini disebabkan karena dalam teknologi *Augmented Reality* yang disajikan dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak seperti halnya mempermudah siswa dalam mengamati struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan sehingga hal tersebut dapat terlihat seperti nyata.

Teknologi AR sebagai media dalam pembelajaran memiliki beberapa keunggulan. AR memungkinkan konten digital (audio, video, objek 2D dan 3D) untuk terlihat menyatu dengan dunia nyata melalui suatu perangkat (*device*). AR juga memungkinkan pembelajaran konten dalam bentuk tiga dimensi (3D), sehingga dapat memvisualisasikan hal-hal yang sulit dilihat. Selain itu, kemampuan AR untuk menghadirkan objek virtual ke dunia nyata secara realtime dapat mengaktifkan rasa keberadaan, kedekatan, dan penyelaman pada peserta didik (Qumillaila dkk, 2017).

**c. Pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak untuk memahami bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan**

Pada pernyataan ketiga yaitu pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak untuk memahami bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan. Adapun hasil pada pernyataan ini menunjukkan bahwa 4,8% siswa tidak setuju 4,8% siswa kurang setuju 76,2% siswa setuju dan 14,3% siswa sangat setuju. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap pernyataan ini. Pada teknologi ini dilengkapi juga dengan kamera AR mengenai bahaya merokok bagi kesehatan terutama terhadap kesehatan sistem pernapasan. Pada menu tersebut siswa dapat melihat asap rokok pada sistem pernapasan, efek asap rokok terhadap epitel saluran sistem pernapasan dan efek asap rokok terhadap alveolus beserta penjelasan lengkap mengenai kamera AR tersebut,

sehingga memudahkan siswa dalam memvisualisasikan bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan.

Penggunaan teknologi AR ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar terutama pada mata pelajaran biologi yang banyak membutuhkan visualisasi nyata terhadap beberapa materi yang akan dipelajari. Hal tersebut telah dibuktikan melalui beberapa penelitian, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Kamaruddin dkk (2021) yang berjudul “Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA”, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X SMA Negeri 1 Gowa. hasil uji hipotesis didapatkan data yaitu  $\text{sig. } 0,001 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga peneliti berharap hasil tersebut dapat menjadi acuan bagi peneliti yang selanjutnya untuk dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR).

**d. Merumuskan masalah dan membuat hipotesis dari suatu wacana memudahkan siswa untuk memahami suatu masalah serta memudahkan Siswa mencari dan mengumpulkan data**

Pada pernyataan keempat yaitu merumuskan masalah dan membuat hipotesis dari suatu wacana memudahkan siswa untuk memahami suatu masalah serta memudahkan siswa mencari dan mengumpulkan data. Berdasarkan angket respon siswa dihasilkan bahwa tidak ada siswa yang tidak setuju atau kurang setuju terhadap pernyataan tersebut, namun terdapat 85.7% siswa yang setuju dan 14.3% siswa sangat setuju terhadap pernyataan ini. Sehingga dapat dikatakan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap pernyataan ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa memahami suatu masalah serta mengumpulkan data dapat menggunakan cara dengan merumuskan masalah dan membuat

hipotesis terlebih dahulu sehingga siswa dapat mudah untuk memahami suatu masalah yang akan diselesaikan.

Merumuskan masalah dan membuat hipotesis merupakan langkah pertama dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing. Oleh karena itu, hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aristianti dkk (2018) yang berjudul "implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa SMA", hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah siswa SMA. Fatmaryanti dkk (2015) juga menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing membantu siswa untuk mengembangkan sikap tanggung jawab, kemampuan kognitif, kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan memahami.

**e. Pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan menganalisis data memudahkan siswa untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori**

Angket respon siswa pada pernyataan kelima yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan menganalisis data memudahkan siswa untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori. Hasil pada pernyataan tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat siswa yang kurang setuju, 9.5% siswa tidak setuju, 76.2% siswa setuju dan 14.3% siswa sangat setuju. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap pernyataan ini dikarenakan sebagian besar siswa mudah memahami dan menemukan suatu konsep atau teori dengan kegiatan menganalisis data dalam pembelajaran.

Hasil tersebut sejalan dengan pendapat Mulyasa (2005) yang menyatakan bahwa inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran yang menuntun siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan melalui kegiatan pencarian/penyelidikan melalui bimbingan guru. Dikatakan

sejalan karena kegiatan menganalisis data merupakan proses dalam sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing. Namun terdapat 9,5% siswa yang tidak setuju terhadap pernyataan ini, karena pendekatan pembelajaran yang digunakan mungkin efektif tetapi tidak optimal untuk semua siswa

**f. Pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan siswa untuk berpendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran**

Pada pernyataan keenam yang terdapat dalam angket respon siswa yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan siswa untuk berpendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran. Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa terdapat 4.8% siswa yang tidak setuju, 66.7% siswa yang setuju dan 28.6% siswa yang sangat setuju. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyetujui pernyataan bahwasanya dengan kegiatan bermain peran dan berdiskusi yang dilakukan dalam suatu pembelajaran dapat memudahkan siswa untuk mengeluarkan pendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran. Hal ini dibuktikan dengan antusiasnya sebagian besar siswa dalam bermain peran dan berdiskusi serta saling menanggapi dengan pendapat mereka yang berbeda-beda mengenai pengaruh rokok bagi kesehatan berdasarkan analisis data mereka pada masing-masing peran.

Hal di atas sejalan dengan Joyce mengatakan bahwa metode *Role Play* merupakan metode pembelajaran yang berasal dari dimensi individu dan sosial melalui metode *Role Play* peserta didik dapat secara bersama-sama mengemukakan perasaan, tingkah laku, nilai dan strategi pemecahan masalah (Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. 2009).

*Role Play* adalah teknik pelatihan yang sering digunakan untuk mengembangkan interaksi siswa dan keterampilan komunikasi dalam

berbagai disiplin ilmu dan dengan peserta didik dari latar belakang yang berbeda (Nikendei, C., Zeuch, A., Dieckmann, P., et al 2009). Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan bermain peran dan berdiskusi dapat memudahkan siswa dalam mengeluarkan pendapatnya.

**g. Pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah**

Pada pernyataan terakhir yang terdapat dalam angket respon siswa yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah. Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa terdapat 4.8% siswa yang tidak setuju, 4.8% siswa yang kurang setuju, 66.7% siswa yang setuju dan 23.8% siswa sangat setuju. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyetujui pernyataan bahwasanya kegiatan bermain peran dan berdiskusi yang dilakukan dalam sebuah pembelajaran dapat juga memudahkan siswa dalam menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah. Hal tersebut dapat dilihat dari kegiatan pada saat bermain peran dan berdiskusi, setiap kelompok dapat menyampaikan keputusan terhadap permasalahan yang diselesaikan berdasarkan masing-masing peran yang mereka jalani dan dapat menarik kesimpulan dari suatu masalah tersebut. Bahkan di akhir kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama, beberapa siswa mengemukakan solusi mengenai bijak dalam mengkonsumsi rokok.

Moma (2017) menyatakan bahwa metode diskusi merupakan suatu metode pembelajaran yang menghadapkan siswa/mahasiswa pada suatu permasalahan. Tujuan utama metode diskusi adalah untuk memecahkan suatu permasalahan, menjawab pertanyaan, menambah dan memahami

pengetahuan siswa, serta membuat suatu keputusan. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan dapat memudahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

#### **5.1 Simpulan**

Setelah melaksanakan penelitian terkait profil kemampuan berpikir ilmiah siswa melalui implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi system pernapasan di SMAN 15 Garut, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

##### **5.1.1 Profil Aspek Berpikir Ilmiah Berdasarkan Hasil Test Siswa**

Setelah diimplementasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* didapatkan profil kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan perolehan nilai rata-rata 75.80, peningkatan sedang dan rata-rata tingkat penguasaan siswa dalam kategori sedang.

##### **5.1.2 Profil Aspek Berpikir Ilmiah Berdasarkan Hasil Kerja Siswa**

Hasil perhitungan LKPD dari setiap aspek menunjukkan bahwa aspek argumentasi sebesar 87,5% dengan kategori sangat baik, aspek inkuiri sebesar 83,3% dengan kategori baik, aspek analisis sebesar 79% dengan kategori baik dan aspek inferensi sebesar 75% dengan kategori baik. Apabila di rata-ratakan keseluruhan persentase aspek kemampuan berpikir ilmiah yaitu sebesar 81,2% dan jika dimasukkan ke dalam kriteria kemampuan berpikir ilmiah termasuk ke dalam kategori baik.

##### **5.1.3 Profil Persepsi Siswa Terhadap Pembelajaran**

Hasil perhitungan angket siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa setuju terhadap setiap pernyataan yang diberikan, adapun persepsi yang paling positif yaitu pada pernyataan yang menyatakan setuju bahwa merumuskan masalah dan membuat hipotesis memudahkan siswa untuk memahami suatu masalah serta memudahkan mencari dan mengumpulkan data yaitu 85,7% sedangkan persepsi yang paling negatif yaitu tidak setuju pada pernyataan yang menyatakan bahwa kegiatan menganalisis data memudahkan untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori yaitu 9,5%.

## 5.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dan penarikan kesimpulan, terdapat beberapa yang peneliti rekomendasikan sebagai perbaikan dimasa yang akan datang, yaitu sebagai berikut:

### 5.2.1 Teoritis (Pengembangan Keilmuan)

Diharapkan penelitian ini agar menjadi acuan dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah sehingga dalam membaca suatu informasi tidak bisa langsung diserap begitu saja, tapi ada proses berpikir kritis terlebih dahulu. Maka, hal tersebut diperlukan bagi siswa dalam membaca dan menyerap suatu informasi dengan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality*.

### 5.2.2 Praktis (Bagi Lembaga)

Kepada penentu kebijakan dalam bidang pendidikan, agar hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan di jenjang SMA khususnya SMAN 15 Garut dan kepada pihak sekolah, agar hasil penelitian ini dijadikan sumbangan pemikiran dan bahan masukan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya pada pembelajaran biologi.

### 5.2.3 Peneliti Selanjutnya

Kepada peneliti lainnya, yang ingin meneliti variabel-variabel yang relevan agar dapat dijadikan acuan dalam materi biologi lainnya dan diharapkan sebelum penelitian, seluruh siswa yang dijadikan sampel penelitian agar dapat hadir dalam pemberian pemahaman dalam menggunakan teknologi *Aumented Reality* agar pada saat penelitian tidak ada kendala ketika menggunakannya.

### 5.2.4 Rekomendasi lainnya

- a. Kepada guru biologi khususnya di SMAN 15 Garut, agar dalam pelaksanaan pembelajaran biologi disarankan untuk mengajar menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing sehingga menciptakan keterlibatan siswa dalam belajar dan menciptakan suasana belajar yang aktif seta dapat menggunakan teknologi *Augmented Reality* guna mempermudah siswa memvisualisasikan

bentuk yang abstrak terutama dalam pembelajaran biologi adanya teknologi ini sangat membantu pemahaman siswa.

- b. Kepada siswa diharapkan agar dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah pada kegiatan pembelajaran dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini A. F., dkk (2018) *Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Kelas XI IPA DI SMA Negeri 1 Turi, Sleman*. PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ.
- Akbar, (2013). *Menjadi Guru Professional Peningkatan Mutu Guru*. Jakarta: Erlangga.
- Akhlis, I & Dewi, R. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Science Berorientasi Cultural Deviance Solution Berbasis Inkuiri Menggunakan ICT Untuk Mengembangkan Karakter Peserta Didik*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. vol. 3 hal. 86-94
- Amri, S. & Ahmadi, L.K. (2010). *Kontruksi Pengembangan Pembelajaran*. Surabaya: Prestasi Pustaka Publisher.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rinneka Cipta.
- Aripin I, Suryaningsih, Y (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf*
- Dermawan dkk. (2018) *identifikasi kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas XI IPA*. PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ
- Fitriyati, I. & Munzil. (2016). *Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA SMP*. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 1(1): 1-6.
- Fatmaryanti, S.D., Suparmi, Sarwanto, & Ashadi. 2015. *Implementation of Guided Inquiry in Physics Learning at Purworejo's Senior High School*. *International Conferences On Mathematics, Science, and Education*.
- Gamlunglert., Thitima., Chaijaroen., and Sumalee. (2012). *Scientific Thinking of the Learners Learning with the Knowledge Construction Model Enhancing Scientific Thinking*. *Procedia-Social and behavioral Science*. 46(2012) 3771-3775.
- Ghozali, I. (2016) *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23*. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Imaningtyas C, D, dkk. (2018). *Identifikasi kemampuan berpikir ilmiah siswa SMA kelas XI*. Prosiding seminar nasional pendidikan fisika FITK UNSIQ
- Irnaningtyas. (2018) *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta. Erlangga.

- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of teaching: Model-model pengajaran*. Yogyakarta: pustaka pelajar, 39-50.
- Kamaruddin dkk. (2021) *pengaruh media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) terhadap hasil belajar biologis siswa SMA*. JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran
- Kuhn, D (2004) *What is Scientific Thinking and How Does It Develop. Handbooks of Development Psychology*, (Columbia: Blackwell Publishing, 2004).
- Khun, D (2010) *What is Scientific Thinking and How Does it Develop? (Second Edition)*, (Columbia: Blackwell Publishing, 2010).
- Lestari, R., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2019). *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis dan Self Confidence*. Jurnal Pendidikan Matematika Unila, 7(1), 37-50.
- Martin Tulus. (2016). *Eksplorasi permainan gitar elektrik pada lagu ofa langga dalam ansambel sasando*. Yogyakarta: Institut Seni Indonesia.
- Margiastuti, S. N., Parmin, & S. D. Pamelasari. (2015). *Penerapan Model Guided Inquiry Terhadap Sikap Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Tema Ekosistem*. Unnes Science Education Journal. 4(3): 1041-1048.
- Mulyasa, E. (2005). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Mulyani S., (1983). *Brand dan profil*. Jakarta: IKIP Jakarta Press
- Moore, E. B., T. A. Herzog, & K. K. Perkins. (2013). *Interactive Simulations as Implicit Support for Guided-Inquiry*. Chemistry Education Research and Practice. 14(3): 257-268.
- Moma L, *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa melalui Metode Diskusi*
- Natalina M. dkk, (2013). *Penerapan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah an Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII7 SMP NEGERI 14 Pekan Baru Tahun Ajaran 2012/2013*. Jurnal Biogenesis, Vol. 9, Nomor 2.
- Nikendei, C., Zeuch, A., Dieckmann, P., Roth, C., Schäfer, S., Völkl, M., ... & Jünger, J. (2009). Role-playing for more realistic technical skills training. Medical teacher.
- Pendrice, dkk. (2018) *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa dalam Pembelajaran Biologi*. Jurnal Pendidikan Biologi 8 (1) (2018) 20 – 30

- Putra, S. R. (2013) *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Pres.
- Riyadi, I. P. (2014) *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (guide inquiry) Pada Materi Sistem Koordinasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Kelas XI IPA 3 SMA Batik*.
- Sanjaya, W. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta. Kencana Prenada Media Group
- Susanti. (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Sains Biologi Siswa Kelas VIII SMPN 1 Ngawen*. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga.
- Susilawati, E., Syaf, A. H., & Susilawati, W. (2017). *Pendekatan Eksplorasi Berbasis Intuisi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*, 3(2), 138-147.
- Suheri Agus. (2006). *Animasi Multimedia Pembelajaran*. Jurusan Teknik Informatika
- Sundayana, R. (2020), *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sudijono, A. 2014. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sutama, I.N. dkk, (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kinerja Ilmiah Pelajaran Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Amlapura*. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA.
- Sandalova & Reiser. 2004. *Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry*. *Journal Scienc Education*. Volume 88, Issue 3
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Zahro dkk. (2019). *Pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih kreativitas dan keterampilan berpikir ilmiah siswa*. Unes Satuz Zahro / Unnes Physics Education Journal 8 (1) (2019)

## **LAMPIRAN A**

- A.1 Angket Studi Pendahuluan
- A.2 Modul Ajar
- A.3 Soal Uraian Uji Coba Instrumen
- A.4 Rubrik Penilaian Soal Uraian  
Uji Coba Instrumen
- A.5 Instrumen Soal Uraian *Pretest*  
dan *Postest*
- A.6 Rubrik Penilaian Instrumen Soal  
Uraian
- A.7 Instrumen LKPD
- A.8 Rubrik Penilaian Instrumen  
LKPD
- A.9 Instrumen Angket
- A.10 Lembar Validasi Soal
- A.11 Lembar Validasi LKPD
- A.12 Lembar Validasi Angket

## LAMPIRAN A.1 Angket Studi Pendahuluan

## ANGKET STUDI PENDAHULUAN

Nama :  
Kelas :  
Mata pelajaran :  
Hari/ tanggal :

1. Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk mencari jawaban melalui proses penyelidikan berupa observasi?
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk menemukan/mengidentifikasi masalah dalam keseharian?
  - a. Ya
  - b. Tidak
3. Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk menyimpulkan data hasil observasi/ pengamatan?
  - a. Ya
  - b. Tidak
4. Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep sendiri?
  - a. Ya
  - b. Tidak
5. Apakah anda pernah terlibat dalam pembelajaran di mana bersama-sama dengan teman sekelas berdiskusi untuk menganalisis data?
  - a. Ya
  - b. Tidak
6. Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran dengan memakai aplikasi tertentu?
  - a. Ya
  - b. Tidak
7. Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality*?
  - a. Ya
  - b. Tidak
8. Seberapa tertarik anda saat pembelajaran menggunakan teknologi?
  - a. Sangat tertarik

- b. Tertarik
  - c. Cukup tertarik
  - d. Tidak tertarik
  - e. Sangat tidak tertarik
9. Seberapa tertarik anda saat pada pembelajaran yang membebaskan anda mengeksplorasi atau menemukan konsep sendiri?
- a. Sangat tertarik
  - b. Tertarik
  - c. Cukup tertarik
  - d. Tidak tertarik
  - e. Sangat tidak tertarik

Keterangan: Identitas akan kami jaga kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian.

## LAMPIRAN A.2 Modul Ajar

**MODUL AJAR BIOLOGI**  
**FASE F (KELAS 11)**  
**SISTEM PERNAPASAN**  
**(STRUKTUR, FUNGSI, MEKANISME DAN PENGARUH PENCEMARAN**  
**UDARA TERHADAP SISTEM PERNAPASAN)**  
**SMA NEGERI 15 GARUT**

**1. Informasi Umum****a. Identitas modul**

Nama penyusun	Risma Mulyani
Nama institusi	SMAN 15 Garut
Tahun	2023/2024
Jenjang sekolah	SMA
Kelas	XI
Alokasi waktu	3 × 45 menit

**b. Kompetensi Awal**

Kata kunci	Alveolus, inspirasi, ekspirasi, oksihemoglobin, dan bahaya merokok.
Pengetahuan dasar	Salah satu ciri makhluk hidup adalah melakukan pernapasan. Apakah pernapasan itu? Secara umum, pernapasan (respirasi) merupakan proses menghirup dan mengembuskan udara. Namun, dalam fisiologi, pernapasan meliputi dua proses yaitu pernapasan eksternal dan pernapasan internal.

**c. Profil Pelajar Pancasila**

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia
2. Bernalar kritis
3. Mandiri
4. Bergotong royong

**d. Sarana dan Prasarana**

Fasilitas	Laptop, infocus, papan tulis, spidol, kertas, buku acuan pembelajaran, LKPD, PPT dan aplikasi <i>Augmented Reality</i> .
Lingkungan belajar	Lingkungan sekolah

**e. Target Peserta Didik**

Kategori peserta didik	Peserta didik kelas XI
Jumlah peserta didik	36 peserta didik kelas MIPA 1
Ketersediaan materi	Modul ajar, PPT, LKPD dan aplikasi <i>Augmented Reality</i> .

**f. Model Pembelajaran**

Pendekatan	Pendekatan saintifik
Model pembelajaran	Inkuiri terbimbing

**2. Komponen Inti**

**a. Tujuan Pembelajaran**

1. Pertemuan 1
a. Peserta didik dapat menganalisis struktur anatomi dan fungsi organ-organ penyusun sistem pernapasan.
b. Peserta didik dapat menganalisis transpor dan pertukaran gas pada alveolus dan sel-sel jaringan tubuh.
2. Pertemuan 2

- a. Peserta didik dapat melakukan pengamatan/kajian terhadap peristiwa di masyarakat tentang dampak pencemaran udara dan kebiasaan merokok terhadap kesehatan tubuh, terutama sistem pernapasan.

### b. Pemahaman Bermakna

Pada bab ini, akan dibahas pernapasan eksternal pada manusia yang meliputi proses pengambilan oksigen dan pengeluaran karbon dioksida oleh paru-paru. Selain itu, akan dibahas pula hal-hal yang berkaitan dengan sistem pernapasan, yaitu saluran dan organ pernapasan, bahaya rokok bagi kesehatan, pengaruh pencemaran udara terhadap sistem pernapasan, gangguan sistem pernapasan, dan teknologi sistem pernapasan.

### c. Pertanyaan Pemantik


1. Temukan beberapa pertanyaan atau permasalahan yang berkaitan dengan sistem pernapasan pada manusia?
2. Bagaimana pencemaran udara dapat memengaruhi kesehatan sistem pernapasan manusia?


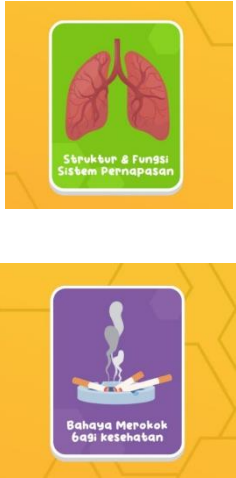
### d. Kegiatan Pembelajaran


#### 1) Pra pembelajaran

Tahapan	Kegiatan
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengucapkan salam</li> <li>2. Guru mengecek kesiapan peserta didik meliputi kerapian kelas dan kehadiran peserta didik</li> <li>3. Guru memberi motivasi dan apersepsi di mana guru menanyakan kepada peserta didik tentang materi yang sudah dipelajari</li> <li>4. Pemberian acuan di mana guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>5. Melakukan pretest sebelum kegiatan pembelajaran</li> <li>6. Menyampaikan judul, peta konsep dan pokok bahasan yang akan dipelajari.</li> </ol>

## 2) Pembelajaran inti

Pertemuan	Tahapan	Kegiatan	Aspek yang distimulus dari berpikir ilmiah	Fitur aplikasi AR yang digunakan
Pertemuan pertama	Mengajukan pertanyaan atau permasalahan	Setelah dibentuk kelompok, kemudian masing-masing kelompok membaca dan pahami informasi dalam wacana di LKPD yang berjudul “Melindungi Paru Dimulai dari Berhenti Merokok”. Kemudian mengajukan pertanyaan atau temukan permasalahan dari wacana tersebut.	Aspek inkuiri	

	Merumuskan hipotesis	Diskusikan persoalan pada aktivitas 1 (dalam LKPD) Mari berdiskusi, berkaitan dengan wacana tersebut dalam kelompok dan rumuskan hipotesisnya (jawaban sementara) pada kolom yang telah disediakan.	Aspek inkuiri	
	Mengumpulkan data	Lakukan klarifikasi dengan cara membaca dan mencermati penjelasan yang terdapat dalam LKPD ini. Untuk mengklarifikasi hasil analisis sebelumnya, digunakan Aplikasi MARRS (Mobile Augmented Reality of Respiratory System) pada halaman menu “kamera AR”: Kegiatan 1, untuk membantu siswa memahami “Struktur dan Fungsi Organ pada Sistem Pernapasan”. Lanjutkan kegiatan klarifikasi hasil analisis sebelumnya berkaitan dengan bahaya rokok bagi kesehatan melalui Aplikasi	Aspek analisis	

		MARRS (Mobile Augmented Reality of Respiratory System) pada halaman menu “kamera AR”: Kegiatan 2 tuliskan hasil klarifikasi yang kelompok temukan pada kolom yang telah disediakan. Baca dan pahami kolom “Bio Suplemen”. Kemudian baca dan pahami informasi dalam skenario isu sosio-saintifik yang berjudul “Legalitas Merokok bagi Pemuda”.		
Pertemuan terakhir	Analisis data	1. Kemudian lanjutkan aktivitas 2: Role Play dimana setiap kelompok akan memainkan peran sebagai perwakilan dari: Kementerian Kesehatan, Ilmuwan, Pengusaha Industri Rokok, Kementerian Keuangan, Asosiasi Petani Tembakau, dan Asosiasi Pedagang Kaki Lima. Setiap kelompok bertugas membuat keputusan apakah “mendukung” atau “menentang” dilema dalam skenario isu sosio-saintifik, yaitu: Revisi terhadap Peraturan Pemerintah (PP) No. 109/2012	Aspek analisis dan argumentasi	

		<p>tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan, dari yang sebelumnya „dilarang“ bagi anak usia 18 tahun ke bawah menjadi „ilegal“ bagi usia 24 tahun ke bawah. Keputusan yang diambil harus berdasarkan studi literatur dan kajian mendalam dengan mempertimbangkan posisi setiap kelompok sebagai perwakilan dari pemangku kepentingan tertentu.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Setiap kelompok memiliki waktu sekitar 5 menit untuk menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional.</li><li>3. Setiap kelompok menyampaikan keputusan akhirnya, observer akan memberikan feedback terhadap keputusan tersebut sebelum mempersilakan kelompok selanjutnya menyampaikan keputusan akhir mereka. .</li></ol>		
--	--	--	--	--

	Membuat kesimpulan	4. Kemudian buatlah kesimpulan dari argumen masing-masing pihak.	Aspek inferensi	
--	--------------------	--	-----------------	--

## 3) Pasca pembelajaran

Tahapan	Kegiatan
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resume : guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi.</li> <li>2. Refleksi : guru bersama peserta didik melakukan refleksi terkait kegiatan yang sudah dilakukan agar terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya mengerti tentang sistem pernapasan pada manusia</li> <li>4. Melakukan postest setelah kegiatan pembelajaran selesai</li> <li>5. Guru menutup pertemuan dengan membaca hamdalah dan mengucapkan salam.</li> </ol>

## e. Asesmen

Asesmen diagnostik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonkognitif: tes gaya belajar</li> <li>• Kognitif: tes keterampilan berpikir kritis</li> </ul>
Assesment formatif	Tes penilaian harian berupa lembar kerja
Asesment sumatif	Tes penilaian ulangan harian

## f. Pengayaan dan Remedial

<p>a. Pengayaan</p> <p>Peserta didik diminta mencari peristiwa di masyarakat tentang dampak pencemaran udara dan kebiasaan lain selain merokok terhadap kesehatan tubuh, terutama sistem pernapasan. Lakukanlah pengamatan/kajian terhadap peristiwa tersebut.</p> <p>b. Remedial</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pemberian bimbingan secara individu manakala ditemukan peserta didik yang mengalami kesulitan terhadap pemahaman materi</li> <li>b. Pemberian pembelajaran ulang melalui video dan sumber-sumber lain yang relevan</li> <li>c. Asesmen remedial menggunakan asesmen formatif yang sebelumnya sudah diberikan</li> </ol>
---

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Biologi

Garut, 28 November 2023  
Mahasiswa Penelitian IPI Garut

Hj. Andoda Beta Adlina, S.Pd  
NIP. 19650627 198811 2 002

Risma Mulyani  
20544006

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

Yani Sundani, S.Pd  
NIP. 19661001 199001 1 001

## LAMPIRAN A.3 Soal Uraian Uji Coba Instrumen

**Uji Soal Instrumen Kemampuan Berpikir Ilmiah**

Nama :

Kelas :

Bacalah dengan teliti wacana dibawah ini!

**Pengaruh Pencemaran Udara terhadap Kesehatan Pernapasan**

Pencemaran udara telah menjadi masalah serius yang dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan pernapasan manusia. Bertambahnya jumlah polutan udara di atmosfer, seperti partikel debu, gas buang industri, dan ozon, dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pernapasan, termasuk peningkatan kasus penyakit paru-paru, asma, dan gangguan pernapasan lainnya.

Paparan jangka panjang terhadap polusi udara dapat merusak paru-paru dan saluran pernapasan, meningkatkan risiko infeksi pernapasan, dan memperburuk kondisi pasien asma. Selain itu, polutan udara juga dapat memengaruhi kesehatan jantung, sistem vaskular, dan organ tubuh lainnya. Oleh karena itu, perlunya kesadaran dan tindakan untuk mengurangi pencemaran udara guna melindungi kesehatan sistem pernapasan menjadi semakin penting. Dalam hal ini, berbagai pihak baik masyarakat, pemerintah, maupun industri memiliki tanggung jawab dalam mengurangi pencemaran udara.

No	Butir soal	Apakah anda bisa mengerti atau memahami maksud dari soal?		
		Ya	Tidak	Ragu-ragu
1.	Berdasarkan wacana tersebut, temukan minimal tiga masalah dari wacana penyebab utama pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan manusia!			
2.	Identifikasi penyakit pernapasan pada wacana diatas?			
3.	Dari permasalahan yang terdapat dalam wacana tersebut, jelaskan dugaan sementara/hipotesis bagaimana hubungan pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan manusia?			
4.	Jika kamu diberi tugas untuk mengatasi permasalahan tersebut, topik apa yang harus dipelajari sebagai bekalnya?			

5.	Berdasarkan wacana di atas, jelaskan secara singkat setidaknya dua dampak utama yang disebabkan oleh pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan?			
6.	Mengapa partikel debu dan gas buang industri dianggap sebagai penyebab utama masalah kesehatan pernapasan.			
	Berikan argumen dan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana!			
7.	Menurut kamu, bagaimana polusi udara dapat memperburuk kondisi pasien asma?			
8.	Menurut kamu, mengapa penting untuk meningkatkan kesadaran dan mengambil tindakan untuk mengurangi pencemaran udara?			
9.	Menurut kamu, apa yang dapat dilakukan untuk melindungi kesehatan sistem pernapasan dari efek negatif polusi udara?			
10.	Berdasarkan wacana diatas, menurut kamu manakah dari berbagai pihak yang paling banyak berperan dan sedikit perannya dalam melindungi kesehatan sistem pernapasan dari dampak buruk polusi udara?			

Berikut adalah data untuk harapan hidup laki-laki perokok dan non-perokok berdasarkan umur di suatu negara.

Umur (tahun)	Perokok	Non-perokok
20	65	70
30	68	75
40	70	78
50	72	80
60	74	82
70	76	84
80	78	85

No	Butir soal	Apakah anda bisa mengerti atau memahami maksud dari soal?		
		Ya	Tidak	Ragu-ragu
11.	Berdasarkan data di atas, menurut kamu bagaimana harapan hidup laki-laki perokok dibandingkan dengan non-perokok pada setiap rentang umur?			
12.	Menurut kamu, bagaimana hubungan dari perbedaan harapan hidup antara laki-laki perokok dan non-perokok terhadap kesehatan populasi?			

Berikut adalah data tentang tingkat pencemaran udara (PM2.5) dalam satuan mikrogram per meter kubik ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan tingkat keparahan kasus emfisema dalam persentase di dua kota dalam suatu negara selama 3 tahun terakhir.

Tahun	Kota	PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	tingkat keparahan emfisema (%)
2021	Jawa	45	12
2021	Papua	37	10
2022	Jawa	48	14
2022	Papua	38	11
2023	Jawa	50	16
2023	Papua	40	12

No	Butir soal	Apakah anda bisa mengerti atau memahami maksud dari soal?		
		Ya	Tidak	Ragu-ragu
13.	Berdasarkan data diatas, temukan berbagai perbedaan dalam tren tingkat pencemaran udara antara pulau Jawa dan Papua selama periode waktu tersebut?			
14.	Menurut kamu, apa hubungan antara tingkat pencemaran udara dan tingkat keparahan emfisema?			
15.	Menurut data, kasus emfisema meningkat seiring meningkatnya pencemaran udara pada setiap kota. Menurut kamu, bagaimana pencemaran udara dapat meningkatkan keparahan kasus emfisema?			

16.	Menurut kamu, bagaimana upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat untuk mengurangi pencemaran udara dan dampaknya terhadap kesehatan sistem pernapasan, seperti emfisema.			
-----	---	--	--	--

Analisislah tren data pada tabel di bawah ini!

Tahun	Jumlah perokok (jutaan)	Kasus penyakit paru-paru	Kematian akibat merokok
2018	30	150.000	80.000
2019	28	140.000	75.000
2020	26	130.000	70.000
2021	25	125.000	65.000
2022	23	120.000	60.000

No	Butir soal	Apakah anda bisa mengerti atau memahami maksud dari soal?		
		Ya	Tidak	Ragu-ragu
17.	Apa yang dapat disimpulkan tentang hubungan antara penurunan jumlah perokok dan angka kasus penyakit paru-paru serta kematian akibat merokok selama periode 2018-2022?			
18.	Jika jumlah perokok mengalami penurunan, apa kemungkinan yang akan terjadi?			
19.	Berdasarkan data, apakah terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat kematian akibat merokok dibandingkan dengan angka kasus penyakit paru-paru? Jelaskan mengapa hal ini dapat terjadi!			
20.	Dengan mempertimbangkan data yang ada, buatlah rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat oleh pemerintah yang dapat membantu mengurangi angka kasus penyakit paru-paru dan kematian akibat merokok di masa mendatang.			

Bacalah dengan teliti wacana dibawah ini!

### Bahaya Rokok untuk Kesehatan Organ Pernapasan

Rokok adalah salah satu kebiasaan merusak yang dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan organ pernapasan seseorang. Penggunaan rokok telah terbukti menjadi faktor risiko utama dalam berbagai penyakit pernapasan serius, seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), kanker paru-paru, dan penyakit lainnya. Selain itu, paparan terhadap asap rokok juga dapat mempengaruhi orang di sekitarnya, terutama anak-anak dan lansia.

Asap rokok mengandung sejumlah zat kimia berbahaya seperti nikotin, karbon monoksida, dan tar yang dapat merusak jaringan paru-paru. Efek samping ini tidak hanya terjadi pada perokok aktif, tetapi juga pada perokok pasif yang secara tidak sengaja terpapar asap rokok. Oleh karena itu, penting untuk memahami bahaya rokok dan mengambil langkah-langkah untuk mencegahnya guna melindungi kesehatan sistem pernapasan.

No	Butir soal	Apakah anda bisa mengerti atau memahami maksud dari soal?		
		Ya	Tidak	Ragu-ragu
21.	Menurut anda, mengapa rokok dianggap sebagai faktor risiko utama dalam terjadinya penyakit pernapasan serius seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dan kanker paru-paru?			
22.	Menurut wacana, mengapa anak-anak dan lansia diidentifikasi sebagai kelompok yang lebih rentan terhadap efek buruk asap rokok?			
23.	Sangat penting bagi masyarakat untuk memahami dampak rokok tidak hanya pada perokok aktif tetapi juga pada perokok pasif. Menurut anda, lebih berbahaya perokok aktif atau pasif? Jelaskan pendapatmu!			
24.	Buktikan bahwa rokok dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru-paru. Sertakan informasi tentang zat-zat kimia tertentu yang dapat merusak dan mengapa hal tersebut dapat mengakibatkan gangguan pada sistem pernapasan			
25	Mengenai peran pemerintah dalam mengatur dan mengontrol penggunaan rokok di masyarakat. Menurut kamu, bagaimana langkah-langkah nyata yang dapat diambil pemerintah untuk mengurangi kebiasaan merokok dan melindungi kesehatan publik?			

## LAMPIRAN A.4 Rubrik Penilaian Soal Uraian Uji Coba Instrumen

**RUBRIK PENILAIAN SOAL INSTRUMEN PENELITIAN**

Satuan Pendidikan : SMA  
 Kelas /Semester : XI/II  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Materi : Sistem Pernapasan

Kurikulum : Merdeka  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit  
 Jumlah Soal : 25  
 Jenis Soal : Uraian/ Essay

Aspek Berpikir Ilmiah	Indikator	No Soal	Level Kognitif	Indikator Soal	Kriteria Jawaban	Skor
Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu atau fenomena	1	C4	Diberikan suatu wacana yang berkaitan dengan pengaruh pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan. Siswa dapat memahami wacana tersebut dan dapat menemukan masalah minimal 3 masalah yang terdapat dalam wacana tersebut.	Jika menemukan tiga atau lebih masalah yang tepat atau merupakan pengembangan gagasan dari wacana	4
					Jika menemukan dua masalah yang tepat atau satu masalah yang tepat dan satu masalah yang kurang tepat	3
					Jika hanya menemukan suatu masalah yang tepat	2
					Jika menemukan masalah yang tidak tepat	1
		2	C1	Siswa dapat mengidentifikasi penyakit pernapasan pada wacana	Jika menjelaskan penyakit pernapasan karena pengaruh dari pencemaran udara dengan tepat	4
						3

					<p>Jika menjelaskan penyakit pernapasan karena pengaruh dari pencemaran udara dengan kurang tepat</p> <p>Jika hanya menyebutkan beberapa penyakit pernapasan karena pengaruh dari pencemaran udara dengan tepat</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat</p>	<p>2</p> <p>1</p>
	Membuat hipotesis	3	C3	<p>Dari permasalahan yang terdapat dalam wacana tersebut, siswa dapat menjelaskan dugaan sementara atau hipotesis bagaimana hubungan pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan manusia</p>	<p>Jika membuat hipotesis dari masalah yang terdapat dalam wacana dengan tepat dan sesuai wacana</p> <p>Jika membuat hipotesis dari masalah yang terdapat dalam wacana dengan kurang tepat dan sesuai wacana</p> <p>Jika membuat hipotesis dari masalah yang terdapat dalam wacana kurang tepat namun tidak sesuai</p> <p>Jika membuat hipotesis dari masalah yang terdapat dalam wacana tidak dapat dan tidak sesuai wacana</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
Analisis	Menalar hasil literature review	4	C3	<p>Diberikan suatu wacana yang berkaitan dengan pengaruh pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan, siswa dapat</p>	<p>Jika mengemukakan tiga topic atau lebih topik dengan tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p>

				<p>mengemukakan minimal tiga topik yang harus dipelajari sebagai bekal jika diberi tugas untuk mengatasi permasalahan yang terdapat dalam wacana tersebut</p>	<p>Jika mengemukakan dua topik dengan tepat atau satu topik yang tepat dan satu topik yang kurang tepat.</p> <p>Jika hanya mengemukakan satu topik yang tepat</p> <p>Jika mengemukakan topik yang tidak tepat</p>	<p>2</p> <p>1</p>
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	5	C2	<p>Siswa dapat menjelaskan setidaknya dua dampak utama yang disebabkan oleh pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan</p>	<p>Jika menyebutkan dan menjelaskan dua dampak dengan tepat</p> <p>Jika menyebutkan dan menjelaskan satu dampak dengan tepat dan satu yang kurang tepat</p> <p>Jika hanya menyebutkn dua dampak dengan tepat</p> <p>Jika hanya menyebutkan dua dampak kurang tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
		6	C5	<p>Siswa dapat memberikan argumen dan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana mengenai partikel debu dan gas buang industri dianggap sebagai penyebab utama</p>	<p>Jika memberikan argumen yang sesuai disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tepat</p> <p>Jika memberikan argumen yang sesuai disertai dengan dukungan informasi yang terdapat dalam wacana kurang tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p>

				masalah kesehatan pernapasan	<p>Jika memberikan argumen yang tidak sesuai disertai dengan dukungan informasi yang terdapat dalam wacana kurang tepat</p> <p>Jika memberikan argumen yang tidak sesuai disertai dengan dukungan informasi yang terdapat dalam wacana dan tidak tepat</p>	2 1
		7	C5	Siswa dapat memberikan argumen dan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana mengenai polusi udara dapat memperburuk kondisi pasien asma	<p>Jika memberikan argumen disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tepat</p> <p>Jika memberikan argumen tidak disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tepat</p> <p>Jika memberikan argumen tidak disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan kurang tepat</p> <p>Jika memberikan argumen tidak disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tidak tepat</p>	4 3 2 1
		8	C5	Siswa dapat memberikan alasan dengan pendapatnya sendiri mengenai pentingnya meningkatkan	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat dengan alasan yang tepat</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi dengan alasan yang kurang tepat</p>	4 3

				kesadaran dan mengambil tindakan untuk mengurangi pencemaran udara	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai dengan alasan 2</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat 1</p>
		9	C5	Siswa dapat memberikan atau merumuskan solusi dari permasalahan yang terdapat dalam wacana	<p>Jika memberikan solusi disertai penjelasan yang tepat 4</p> <p>Jika memberikan solusi yang tepat dengan disertai penjelasan yang kurang tepat 3</p> <p>Jika memberikan solusi yang kurang tepat disertai penjelasan yang kurang tepat 2</p> <p>Jika memberikan solusi yang tidak tepat dan penjelasan yang tidak tepat 1</p>
	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	10	C5	Siswa dapat memberikan alasan dengan pendapatnya sendiri mengenai peran berbagai pihak berdasarkan wacana untuk melindungi kesehatan system pernapasan dari dampak buruk polusi udara	<p>Jika memberikan jawaban berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana dengan alasan yang tepat 4</p> <p>Jika memberikan jawaban berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana dengan alasan yang kurang tepat 3</p> <p>Jika memberikan jawaban berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana tanpa disertai alasan 2</p>

					Jika memberikan jawaban kurang tepat dan tidak berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana	1
Inkuiri	Merumuskan masalah	11	C2	Siswa dapat menjelaskan dan memahami bagaimana harapan hidup laki-laki perokok dibandingkan dengan non perokok pada setiap rentang umur berdasarkan data	Jika memberikan jawaban yang tepat berdasarkan data	4
					Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi tidak sesuai dengan data	3
					Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan data	2
					Jika memberikan jawaban yang tidak tepat	1
	Membuat hipotesis	12	C3	Siswa dapat menghubungkan perbedaan harapan hidup antara laki-laki perokok dan non perokok terhadap kesehatan populasi	Jika memberikan jawaban yang tepat disertai hubungannya terhadap kesehatan populasi	4
					Jika memberikan jawaban yang tepat disertakan hubungannya terhadap kesehatan populasi yang kurang tepat	3
					Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai hubungan terhadap kesehatan populasi	2
					Jika memberikan jawaban yang kurang tepat	1
Inkuiri	Merumuskan masalah	13	C5	Siswa dapat merumuskan masalah	Jika menemukan perbedaan yang tepat dan lengkap	4

				dengan menemukan berbagai perbedaan dalam tren data tingkat pencemaran udara antara pulau Jawa dan Papua selama periode waktu	<p>Jika menemukan perbedaan yang tepat tetapi tidak lengkap 3</p> <p>Jika menemukan perbedaan kurang tepat dan tidak lengkap 2</p> <p>Jika menemukan perbedaan yang tidak tepat dan tidak lengkap 1</p>
	Membuat hipotesis	14	C3	Siswa dapat mengemukakan hubungan antara tingkat pencemaran udara dan tingkat keparahan emfisema berdasarkan data.	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat berdasarkan data 4</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi tidak sesuai dengan data 3</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan data 2</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat 1</p>
		15	C3	Siswa dapat mengemukakan bagaimana pencemaran udara dapat meningkatkan keparahan kasus emfisema	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat dengan alasan yang tepat 4</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi dengan alasan yang kurang tepat 3</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai dengan alasan 2</p> <p>1</p>

					Jika memberikan jawaban yang kurang tepat	
		16	C5	Siswa dapat memberikan minimal tiga solusi mengenai upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat untuk mengurangi pencemaran udara dan dampaknya terhadap kesehatan sistem pernapasan, seperti emfisema	<p>Jika memberikan tiga solusi disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika memberikan dua solusi disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika hanya memberikan satu solusi disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika hanya menyebutkan solusi yang tepat tanpa dijelaskan</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
Inkuiri	Merumuskan masalah	17	C5	Siswa dapat merumuskan masalah dengan menemukan dan menjelaskan alasan adanya perbedaan signifikan dalam tingkat kematian akibat merokok dibandingkan dengan angka kasus penyakit paru-paru	<p>Jika menemukan perbedaan yang tepat dengan alasan yang tepat</p> <p>Jika menemukan perbedaan yang tepat disertai alasan yang kurang tepat</p> <p>Jika menemukan perbedaan yang tepat disertai alasan yang tidak tepat</p> <p>Jika hanya menemukan perbedaan tanpa disertai alasan</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
	Membuat hipotesis	18	C3	Siswa dapat mengemukakan hubungan antara penurunan jumlah	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat berdasarkan data</p>	<p>4</p> <p>3</p>

				perokok dan angka kasus penyakit paru-paru serta kematian akibat merokok selama periode 2018-2022	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi tidak sesuai dengan data</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan data</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat</p>	<p>2</p> <p>1</p>
		19	C3	Siswa dapat mengemukakan kemungkinan yang akan terjadi jika jumlah perokok mengalami penurunan	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat berdasarkan data</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi tidak sesuai dengan data</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan data</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
		20	C5	Siswa dapat membuat rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat oleh pemerintah yang dapat membantu mengurangi angka kasus penyakit paru-paru dan kematian akibat merokok di masa mendatang	<p>Jika memberikan rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika memberikan rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat yang tepat dengan disertai penjelasan yang kurang tepat</p> <p>Jika memberikan rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat yang kurang tepat disertai penjelasan yang kurang tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>

					<p>Jika memberikan rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat yang kurang tepat disertai penjelasan yang kurang tepat</p> <p>Jika hanya menyebutkan rekomendasi kebijakan kesehatan masyarakat</p>	1
Argumentasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	21	C3	Siswa dapat mengemukakan pendapatnya mengapa anak-anak dan lansia diidentifikasi sebagai kelompok yang lebih rentan terhadap efek buruk asap rokok	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat disertakan hubungannya terhadap pernapasan</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi kurang menghubungkan jawaban terhadap pernapasan</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak disertakan hubungannya terhadap pernapasan</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat</p>	4 3 2 1
		22	C3	Siswa dapat mengemukakan pendapatnya mengapa rokok dianggap sebagai faktor risiko utama dalam terjadinya penyakit pernapasan serius seperti penyakit paru obstruktif kronis	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat disertakan penjelasan mengenai penyakit paru-paru</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi kurang tepat menyertakan penjelasan mengenai penyakit paru-paru</p>	4 3

				(PPOK) dan kanker paru-paru	Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak disertakan penjelasan mengenai penyakit paru-paru	2
					Jika memberikan jawaban yang tidak tepat	1
		23	C2	Siswa dapat memahami dan memberikan pendapatnya bahwa dampak rokok tidak hanya pada perokok aktif tetapi juga pada perokok pasif.	Jika memberikan jawaban yang tepat dengan alasan yang tepat	4
					Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi dengan alasan yang kurang tepat	3
					Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai dengan alasan	2
					Jika memberikan jawaban yang kurang tepat	1
		24	C5	Siswa dapat membuktikan bahwa rokok dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru-paru	Jika memberikan jawaban yang tepat disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tepat.	4
					Jika memberikan jawaban yang tepat dan disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana yang kurang tepat.	3
					Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan disertai dengan dukungan dari	2

					informasi yang terdapat dalam wacana dengan kurang tepat.	1
					Jika memberikan jawaban yang tidak tepat dan tidak disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tidak tepat	
		25	C3	Siswa dapat mengemukakan minimal tiga langkah-langkah nyata yang dapat diambil pemerintah untuk mengurangi kebiasaan merokok dan melindungi kesehatan public	Jika memberikan tiga solusi disertai penjelasan yang tepat	4
					Jika memberikan dua solusi yang tepat dengan disertai penjelasan yang tepat	3
					Jika hanya memberikan satu solusi yang tepat disertai penjelasan yang tepat	2
					Jika memberikan solusi yang tidak tepat	1

LAMPIRAN A.5 Instrumen Soal Uraian *Pretest* dan *Postest***Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Ilmiah**

Mata pelajaran	: Biologi
Satuan pendidikan	: SMAN 15 Garut
Kelas/Semester	: XI/2
Materi	: Sistem Pernapasan
Jumlah soal	: 15 Soal
Waktu	: 60 menit
Bentuk soal	: Uraian

**Petunjuk :**

1. Sebelum mengerjakan soal, terlebih dahulu berdoa, tulis identitas diri pada lembar jawaban yang telah tersedia
2. Bacalah soal dengan teliti dan kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu
3. Gunakan waktu yang tersedia dengan sebaik-baiknya

Bacalah dengan teliti wacana dibawah ini untuk soal nomor 1-4

**Pengaruh Pencemaran Udara terhadap Kesehatan Pernapasan**

Pencemaran udara telah menjadi masalah serius yang dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan pernapasan manusia. Bertambahnya jumlah polutan udara di atmosfer, seperti partikel debu, gas buang industri, dan ozon, dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pernapasan, termasuk peningkatan kasus penyakit paru-paru, asma, dan gangguan pernapasan lainnya.

Paparan jangka panjang terhadap polusi udara dapat merusak paru-paru dan saluran pernapasan, meningkatkan risiko infeksi pernapasan, dan memperburuk kondisi pasien asma. Selain itu, polutan udara juga dapat memengaruhi kesehatan jantung, sistem vaskular, dan organ tubuh lainnya. Oleh karena itu, perlunya kesadaran dan tindakan untuk mengurangi pencemaran udara guna melindungi kesehatan sistem pernapasan menjadi semakin penting. Dalam hal ini, berbagai pihak baik masyarakat, pemerintah, maupun industri memiliki tanggung jawab dalam mengurangi pencemaran udara.

1. Jika kamu diberi tugas untuk mengatasi permasalahan tersebut, topik apa yang harus dipelajari sebagai bekalnya?
2. Berdasarkan wacana di atas, jelaskan setidaknya dua dampak utama yang disebabkan oleh pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan?
3. Menurut kamu, mengapa penting untuk meningkatkan kesadaran dan mengambil tindakan untuk mengurangi pencemaran udara?

4. Berdasarkan wacana diatas, jelaskan pendapatmu manakah pihak yang paling berperan dalam melindungi kesehatan sistem pernapasan dari dampak buruk polusi udara?

Berikut adalah data tentang tingkat pencemaran udara (PM2.5) dalam satuan mikrogram per meter kubik ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan tingkat keparahan kasus emfisema dalam persentase di dua kota dalam suatu negara selama 3 tahun terakhir (untuk soal nomor 5-7).

Tahun	Kota	PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	tingkat keparahan emfisema (%)
2021	Jawa	45	12
2021	Papua	37	10
2022	Jawa	48	14
2022	Papua	38	11
2023	Jawa	50	16
2023	Papua	40	12

5. Berdasarkan data diatas, temukan berbagai perbedaan dalam tren tingkat pencemaran udara antara pulau Jawa dan Papua selama periode waktu tersebut?
6. Menurut data, kasus emfisema meningkat seiring meningkatnya pencemaran udara pada setiap kota. Menurut kamu, bagaimana pencemaran udara dapat meningkatkan keparahan kasus emfisema?
7. Menurut kamu, jelaskan minimal tiga upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat untuk mengurangi pencemaran udara dan dampaknya terhadap kesehatan sistem pernapasan?

Analisislah tren data pada tabel di bawah ini untuk soal nomor 8-10!

Tahun	Jumlah perokok (jutaan)	Kasus penyakit paru-paru	Kematian akibat merokok
2018	30	150.000	80.000
2019	28	140.000	75.000
2020	26	130.000	70.000
2021	25	125.000	65.000
2022	23	120.000	60.000

8. Berdasarkan data, apakah terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat kematian akibat merokok dibandingkan dengan angka kasus penyakit paru-paru? Jelaskan mengapa hal ini dapat terjadi!

9. Jika jumlah perokok mengalami penurunan, apa kemungkinan yang akan terjadi?
10. Apa yang dapat kamu simpulkan tentang hubungan antara penurunan jumlah perokok dan angka kasus penyakit paru-paru serta kematian akibat merokok selama periode 2018-2022?

Bacalah dengan teliti wacana dibawah ini untuk soal nomor 11-15!

### **Bahaya Rokok untuk Kesehatan Organ Pernapasan**

Rokok adalah salah satu kebiasaan merusak yang dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan organ pernapasan seseorang. Penggunaan rokok telah terbukti menjadi faktor risiko utama dalam berbagai penyakit pernapasan serius, seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), kanker paru-paru, dan penyakit lainnya. Selain itu, paparan terhadap asap rokok juga dapat mempengaruhi orang di sekitarnya, terutama anak-anak dan lansia.

Asap rokok mengandung sejumlah zat kimia berbahaya seperti nikotin, karbon monoksida, dan tar yang dapat merusak jaringan paru-paru. Efek samping ini tidak hanya terjadi pada perokok aktif, tetapi juga pada perokok pasif yang secara tidak sengaja terpapar asap rokok. Oleh karena itu, penting untuk memahami bahaya rokok dan mengambil langkah-langkah untuk mencegahnya guna melindungi kesehatan sistem pernapasan.

11. Menurut anda, mengapa rokok dianggap sebagai faktor risiko utama dalam terjadinya penyakit pernapasan serius seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dan kanker paru-paru?
12. Menurut wacana, mengapa anak-anak dan lansia diidentifikasi sebagai kelompok yang lebih rentan terhadap efek buruk asap rokok?
13. Sangat penting bagi masyarakat untuk memahami dampak rokok tidak hanya pada perokok aktif tetapi juga pada perokok pasif. Menurut anda, lebih berbahaya perokok aktif atau pasif? Jelaskan pendapatmu!
14. Buktikan bahwa rokok dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru-paru. Jelaskan pendapatmu mengapa hal tersebut dapat mengganggu pada sistem pernapasan
15. Mengenai peran pemerintah dalam mengatur dan mengontrol penggunaan rokok di masyarakat. Jelaskan pendapatmu minimal tiga, bagaimana langkah-langkah nyata yang dapat diambil pemerintah untuk mengurangi kebiasaan merokok dan melindungi kesehatan publik?

## LAMPIRAN A.6 Rubrik Penilaian Instrumen Soal Uraian

**RUBRIK PENILAIAN SOAL INSTRUMEN PENELITIAN**

Satuan Pendidikan : SMA

Kurikulum : Merdeka

Kelas /Semester : XI/II

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Mata Pelajaran : Biologi

Jumlah Soal : 15

Materi : Sistem Pernapasan

Jenis Soal : Uraian/ Essay

Aspek Berpikir Ilmiah	Indikator	No Soal	Level Kognitif	Indikator Soal	Kriteria Jawaban	Skor
Analisis	Menalar hasil literature review	1	C3	Diberikan suatu wacana yang berkaitan dengan pengaruh pencemaran udara terhadap kesehatan pernapasan, s.swa dapat mengemukakan minimal tiga topik yang harus dipelajari sebagai bekal jika diberi tugas untuk mengatasi permasalahan yang terdapat dalam wacan tersebut	Jika mengemukakan tiga topic atau lebih topik dengan tepat	4
					Jika mengemukakan dua topik dengan tepat atau satu topik yang tepat dan satu topik yang kurang tepat.	3
					Jika hanya mengemukakan satu topik yang tepat	2
					Jika mengemukakan topik yang tidak tepat	1
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	2	C2	Siswa dapat menjelaskan setidaknya dua dampak utama yang disebabkan oleh pencemaran udara	Jika menyebutkan dan menjelaskan dua dampak dengan tepat	4
					Jika menyebutkan dan menjelaskan satu dampak dengan tepat dan satu yang kurang tepat	3

				terhadap kesehatan pernapasan	Jika hanya menyebutkan dua dampak dengan tepat Jika hanya menyebutkan dua dampak kurang tepat	2 1
		3	C5	Siswa dapat memberikan alasan dengan pendapatnya sendiri mengenai pentingnya meningkatkan kesadaran dan mengambil tindakan untuk mengurangi pencemaran udara	Jika memberikan jawaban yang tepat dengan alasan yang tepat Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi dengan alasan yang kurang tepat Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai dengan alasan Jika memberikan jawaban yang kurang tepat	4 3 2 1
	Membuat kesimpulan	4	C5	Siswa dapat memberikan alasan dengan pendapatnya sendiri mengenai peran berbagai pihak berdasarkan wacana untuk melindungi kesehatan system pernapasan dari dampak buruk polusi udara	Jika memberikan jawaban berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana dengan alasan yang tepat Jika memberikan jawaban berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana dengan alasan yang kurang tepat Jika memberikan jawaban berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana tanpa disertai alasan	4 3 2 1

					Jika memberikan jawaban kurang tepat dan tidak berdasarkan peran berbagai pihak yang terdapat dalam wacana	
Inkuiri	Merumuskan masalah	5	C5	Siswa dapat merumuskan masalah dengan menemukan berbagai perbedaan dalam tren data tingkat pencemaran udara antara pulau Jawa dan Papua selama periode waktu	Jika menemukan perbedaan yang tepat dan lengkap Jika menemukan perbedaan yang tepat tetapi tidak lengkap Jika menemukan perbedaan kurang tepat dan tidak lengkap Jika menemukan perbedaan yang tidak tepat dan tidak lengkap	4 3 2 1
		6	C3	Siswa dapat mengemukakan bagaimana pencemaran udara dapat meningkatkan keparahan kasus emfisema	Jika memberikan jawaban yang tepat dengan alasan yang tepat Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi dengan alasan yang kurang tepat Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai dengan alasan Jika memberikan jawaban yang kurang tepat	4 3 2 1
		7	C5	Siswa dapat memberikan minimal tiga solusi mengenai upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh	Jika memberikan tiga solusi disertai penjelasan yang tepat Jika memberikan dua solusi disertai penjelasan yang tepat	4 3

				pemerintah dan masyarakat untuk mengurangi pencemaran udara dan dampaknya terhadap kesehatan sistem pernapasan, seperti emfisema	Jika hanya memberikan satu solusi disertai penjelasan yang tepat  Jika hanya menyebutkan solusi yang tepat tanpa dijelaskan	2  1
Inkuiri	Merumuskan masalah	8	C5	Siswa dapat merumuskan masalah dengan menemukan dan menjelaskan alasan adanya perbedaan signifikan dalam tingkat kematian akibat merokok dibandingkan dengan angka kasus penyakit paru-paru	Jika menemukan perbedaan yang tepat dengan alasan yang tepat  Jika menemukan perbedaan yang tepat disertai alasan yang kurang tepat  Jika menemukan perbedaan yang tepat disertai alasan yang tidak tepat  Jika hanya menemukan perbedaan tanpa disertai alasan	4  3  2  1
	Membuat hipotesis	9	C3	Siswa dapat mengemukakan hubungan antara penurunan jumlah perokok dan angka kasus penyakit paru-paru serta kematian akibat merokok selama periode 2018-2022	Jika memberikan jawaban yang tepat berdasarkan data  Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi tidak sesuai dengan data  Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan data  Jika memberikan jawaban yang tidak tepat	4  3  2  1

		10	C3	Siswa dapat mengemukakan kemungkinan yang akan terjadi jika jumlah perokok mengalami penurunan	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat berdasarkan data 4</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi tidak sesuai dengan data 3</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan data 2</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat 1</p>
Argumentasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	11	C3	Siswa dapat mengemukakan pendapatnya mengapa anak-anak dan lansia diidentifikasi sebagai kelompok yang lebih rentan terhadap efek buruk asap rokok	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat disertakan hubungannya terhadap pernapasan 4</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi kurang menghubungkan jawaban terhadap pernapasan 3</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak disertakan hubungannya terhadap pernapasan 2</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat 1</p>
		12	C3	Siswa dapat mengemukakan pendapatnya mengapa rokok dianggap sebagai faktor risiko utama	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat disertakan penjelasan mengenai penyakit paru-paru 4</p> <p>3</p>

				dalam terjadinya penyakit pernapasan serius seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dan kanker paru-paru	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi kurang tepat menyertakan penjelasan mengenai penyakit paru-paru</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan tidak disertakan penjelasan mengenai penyakit paru-paru</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat</p>	<p>2</p> <p>1</p>
		13	C2	Siswa dapat memahami dan memberikan pendapatnya bahwa dampak rokok tidak hanya pada perokok aktif tetapi juga pada perokok pasif.	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat dengan alasan yang tepat</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tetapi dengan alasan yang kurang tepat</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat tanpa disertai dengan alasan</p> <p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
		14	C6	Siswa dapat membuktikan bahwa rokok dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru-paru	<p>Jika memberikan jawaban yang tepat disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tepat.</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tepat dan disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana yang kurang tepat.</p>	<p>4</p> <p>3</p>

					<p>Jika memberikan jawaban yang kurang tepat dan disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan kurang tepat.</p> <p>Jika memberikan jawaban yang tidak tepat dan tidak disertai dengan dukungan dari informasi yang terdapat dalam wacana dengan tidak tepat</p>	<p>2</p> <p>1</p>
		15	C3	<p>Siswa dapat mengemukakan minimal tiga langkah-langkah nyata yang dapat diambil pemerintah untuk mengurangi kebiasaan merokok dan melindungi kesehatan public</p>	<p>Jika memberikan tiga solusi disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika memberikan dua solusi yang tepat dengan disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika hanya memberikan satu solusi yang tepat disertai penjelasan yang tepat</p> <p>Jika memberikan solusi yang tidak tepat</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

LAMPIRAN A.7 Instrumen LKPD

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
SISTEM PERNAPASAN PADA MANUSIA**



Kelompok :

Nama :

## **KEGIATAN 1**

### **STRUKTUR DAN FUNGSI SISTEM PERNAPASAN**

#### **A. Topik**

Struktur dan fungsi organ pada sistem pernapasan dan mekanisme sistem pernapasan pada manusia

#### **B. Tujuan belajar**

1. Peserta didik dapat menganalisis struktur anatomi dan fungsi organ-organ penyusun sistem pernapasan
2. Peserta didik dapat menganalisis transpor dan pertukaran gas pada alveolus dan sel jaringan tubuh.

#### **C. Petunjuk kegiatan**

1. Baca dan pahami informasi dalam wacana yang berjudul “melindungi paru dimulai dari berhenti merokok”
2. Diskusikan persoalan pada aktivitas 1 : mari berdiskusi berkaitan dengan wacana tersebut dalam kelompok kemudian ajukan pertanyaan atau temukan permasalahan yang ada dalam wacana tersebut dan rumuskanlah hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan atau permasalahan yang telah ditemukan lalu tuliskan hasilnya pada kolom yang telah disediakan.
3. Lakukan klarifikasi dengan cara membaca dan mencermati penjelasan yang terdapat dalam aplikasi AR dan guru!

Wacana

**“MELINDUNGI PARU DIMULAI DARI BERHENTI MEROKOK”**

Langkah pertama yang bisa dilakukan seorang perokok untuk melindungi paru-parunya dari kerusakan terus menerus ialah berhenti merokok. Walau peluang terkena kanker paru tak bisa lenyap, namun ini punya arti penting, salah satunya untuk memberikan waktu bagi sistem kekebalan tubuh memperbaiki diri.

12 jam setelah seseorang berhenti merokok, jumlah karbon monoksida dalam darah turun ke tingkat yang sehat dan lebih banyak oksigen mengalir ke organ tubuh sehingga memungkinkan bisa bernapas lebih baik. Risiko terkena kanker paru pun bisa turun hingga 50 persen setelah 10 tahun berhenti merokok. Kondisi ini berbeda bila seorang perokok tak kunjung berhenti merokok. Kebiasaan merokok telah dikaitkan dengan peluang terkena kanker paru sebesar 20-50 kali lipat dan kematian sekitar 80 persen. Sementara pada perokok pasif, risiko mengalami kanker paru dan meninggal dunia meningkat 20-30 persen.

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan, hanya dengan satu tarikan napas saja, maka ratusan racun dalam asap rokok mulai merusak paru-paru. Ketika asap dihirup, struktur yang menyapu lendir dan kotoran dari saluran udara menjadi lumpuh, memungkinkan zat beracun masuk ke paru-paru dengan lebih mudah. Kondisi yang terjadi kemudian yakni penurunan fungsi paru-paru dan memunculkan sesak napas karena peradangan saluran udara dan penumpukan lendir di paru-paru.

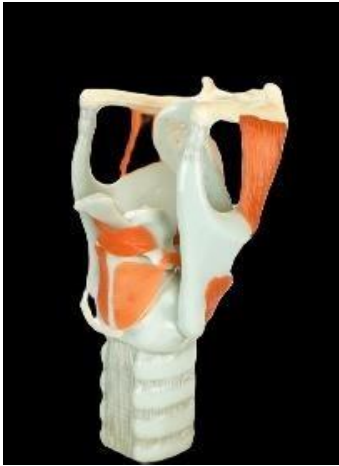
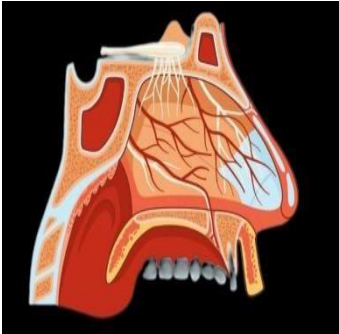
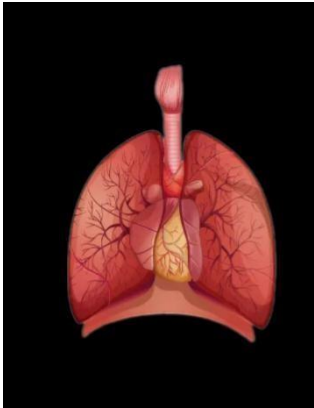
Selain itu, beberapa penyakit diketahui menempatkan seseorang pada risiko lebih tinggi terkena kanker paru, seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), asma (1,8 kali lebih tinggi) dan tuberkulosis (1,5 kali setelah 20 tahun). Oleh sebab itu, jauhi merokok untuk meminimalkan paparan zat karsinogen. Karena mencegah lebih baik daripada mengobati.

Sumber: <https://www.antarane.ws.com/berita/2353790/melindungi-paru-dimulaidari-berhentimerokok> diakses pada 8 November 2021.

**Aktivitas 1 : Mari berdiskusi!**

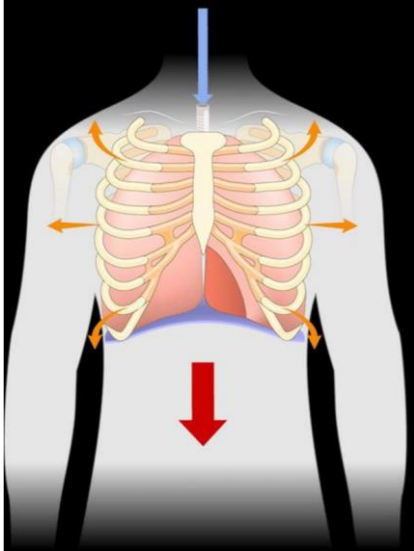
Dari wacana tersebut,ajukan pertanyaan atau temukan permasalahan yang ada dalam wacana tersebut dan rumuskanlah hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan atau permasalahan yang telah ditemukan!

**Aktifitas 2: Mari lengkapi tabel dan kolom dibawah ini!**

Organ	Struktur	Fungsi
		
		
		

Sesuaikan teks untuk melengkapi kolom yang telah disediakan!

Teks	Sesuaikan dengan gambar	Gambar
	Otot Interkostal Eksternal <input type="text"/>	
Kontraksi	Diafragma Kontraksi	
Relaksasi	Rongga Dada <input type="text"/>	
Menyempit	Tekanan Udara Paru-paru <input type="text"/>	
Relaksasi	Udara <input type="text"/>	
<b>Mengembang</b>	Otot Interkostal Eksternal <input type="text"/>	
Mengecil	Diafragma <input type="text"/>	
Masuk paru-paru	Rongga Dada <input type="text"/>	
Keluar paru-paru	Tekanan Udara Paru-paru Membesar	
	Udara <input type="text"/>	

**KEGIATAN 2**  
**PENGARUH PENCEMARAN UDARA TERHADAP SISTEM**  
**PERNAPASAN**

- A. Topik  
Bahaya rokok bagi kesehatan
- B. Tujuan belajar  
Peserta didik dapat melakukan pengamatan atau kajian terhadap peristiwa di masyarakat tentang dampak pencemaran udara dan kebiasaan merokok terhadap kesehatan tubuh, terutama sistem pernapasan.
- C. Petunjuk kegiatan
1. Lanjutkan kegiatan klarifikasi hasil analisis sebelumnya berkaitan dengan bahaya rokok bagi kesehatan melalui Aplikasi MARRS (Mobile Augmented Reality of Respiratory System) pada halaman menu “kamera AR”: Kegiatan 2.
  2. Baca dan pahami informasi dalam skenario isu sosial saintifik yang berjudul “merokok bagi pemuda”
  3. Lakukan aktivitas 2: Role Playing!

Skenario Isu Sosio-saintifik

### **Legalitas Merokok bagi Pemuda**

Industri rokok berperan sebagai sumber pemasukan negara yang besar. Rokok merupakan produk olahan tanaman tembakau yang dikenal dengan kandungan nikotin penyebab ketergantungan, namun tidak bersifat karsinogen. Menurut data Southeast Asia Tobacco Control Alliance (SEATCHA) pada 2016, Indonesia termasuk negara dengan penduduk perokok terbanyak di Asia Tenggara. Penerimaan dari sektor bea dan cukai, pajak daerah dan PBB dari tembakau dan rokok tahun 2015 lalu saja tercatat melebihi angka 170 triliun rupiah. Selain itu, rokok juga menjadi gantungan hidup banyak orang dengan menyediakan jutaan lapangan pekerjaan.

Dibalik semua itu, industri rokok memiliki wajah kedua yang tidak ramah karena merupakan salah satu penyebab utama permasalahan kesehatan. Ada sekitar 7.000 zat beracun dan bersifat karsinogen dalam sebatang rokok. TAR (Total Aerosol Residue) merupakan salah zat yang terbentuk ketika rokok dibakar. Hanya dengan satu tarikan napas saja, maka ratusan racun dalam asap rokok mulai merusak paru-paru. Akumulasi zat beracun akan merusak struktur yang menyapu lendir dan kotoran dari saluran udara, memungkinkannya masuk ke paru-paru dengan lebih mudah.

Dampak negatif rokok telah banyak dibahas, namun tetap banyak yang melakukan aktivitas tersebut. Bagi banyak pria, merokok telah menjadi gaya hidup dan merupakan simbol maskulinitas, juga berkaitan dengan tingkat kepercayaan diri. Perubahan persepsi merokok dengan asosiasi keren dan maskulin tidaklah mudah. Selain itu, skeptisme masyarakat terhadap gangguan kesehatan akibat merokok pun masih besar. Banyak, tapi tak semua perokok akan mengalami infeksi paru-paru. Tapi penyakit ini juga ditemukan pada orang-orang yang sama sekali belum pernah menyentuh rokok seumur hidupnya. Sebaliknya, beberapa orang tetap memiliki paru-paru sehat meski seumur hidup merokok. Hal tersebut bukanlah tanpa alasan, namun didukung pula oleh anggapan-anggapan yang dipercayai masyarakat dan hasil riset ilmiah yang masih saling bertentangan, seperti: penggunaan filter pada rokok telah menjadikannya lebih aman dikonsumsi, abnormalitas struktur penting pada saluran pernapasan (silia) tidak terjadi pada hidung perokok, dan penelitian mengenai efek asap rokok terhadap paru-paru perokok dan non-perokok yang belum sepenuhnya mempertimbangkan perbedaan volume dan/atau luas permukaan paru-paru seseorang.

Pemerintah pusat maupun daerah telah berusaha menekan angka perokok, diantaranya melalui kebijakan penetapan kenaikan tarif cukai dan harga rokok oleh Kementerian Keuangan. Namun, hal tersebut berbanding terbalik dengan kebijakan bea masuk nol persen untuk impor rokok dari China dan negara-negara ASEAN. Pemberlakuan sanksi sosial hingga hukum pidana bagi pelanggar kawasan tanpa rokok (KTR) pun telah ditetapkan oleh beberapa daerah, namun belum sepenuhnya efektif mengurangi konsumsi rokok. Kebijakan terbaru dari pemerintah DKI Jakarta

yang melarang toko memajang reklame maupun bungkus rokok juga menjadi pertentangan. Aturan ini dianggap kurang tepat dan tidak beralasan kuat karena rokok sejatinya bukan barang ilegal.

Bukan hanya orang dewasa saja yang aktif merokok, namun juga anak-anak. Adapun faktor yang mempengaruhi seorang anak mengonsumsi rokok, yaitu lingkungan yang buruk dan bebas, rasa ingin tahu yang tinggi, kurangnya pengawasan orangtua, hingga pemasaran rokok yang mudah diakses anak-anak. Prevalensi perokok pemula atau remaja usia 10 hingga 18 tahun diprediksi akan terus meningkat. Menurut Global Youth Tobacco Survey pada 2019, sebanyak 19,2 pelajar Indonesia merokok. Sementara, studi yang dilakukan Sekolah Kajian Strategik dan Global Pusat Kajian Jaminan Nasional Universitas Indonesia menyebut 33,03% pemuda usia 18-24 tahun masih menjadi perokok aktif. Jika tak segera ditangani, tentunya masa depan generasi muda bisa terancam.

Saat ini, Kementerian Kesehatan tengah melakukan revisi terhadap Peraturan Pemerintah (PP) No. 109/2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan. Rencana revisi akan fokus pada peredaran rokok, dari yang sebelumnya „dilarang“ bagi anak usia 18 tahun ke bawah menjadi „ilegal“ bagi usia 24 tahun ke bawah. Para pemangku kepentingan berusaha mendiskusikan keputusan terkait masalah tersebut.

### **Aktivitas 3: *Role Playing***

Setelah memahami skenario isu sosio-saintifik pada halaman sebelumnya, Anda akan melakukan kegiatan bermain peran dalam bentuk diskusi panel dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Bagilah anggota kelas menjadi enam kelompok!
2. Setiap kelompok akan memainkan peran sebagai perwakilan dari: Kementerian Kesehatan, Ilmuwan, Pengusaha Industri Rokok, Kementerian Keuangan, Asosiasi Petani Tembakau, dan Asosiasi Pedagang Kaki Lima.
3. Setiap kelompok bertugas membuat keputusan apakah “mendukung” atau “menentang” dilema dalam skenario isu sosio-saintifik, yaitu: Revisi terhadap Peraturan Pemerintah (PP) No. 109/2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan, dari yang sebelumnya „dilarang“ bagi anak usia 18 tahun ke bawah menjadi „ilegal“ bagi usia 24 tahun ke bawah.
4. Keputusan yang diambil harus berdasarkan studi literatur dan kajian mendalam dengan mempertimbangkan posisi setiap kelompok sebagai perwakilan dari pemangku kepentingan tertentu.
5. Setiap kelompok memiliki waktu sekitar 5 menit untuk menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional.
6. Setelah setiap kelompok menyampaikan keputusan akhirnya, observer akan memberikan feedback terhadap keputusan tersebut sebelum mempersilakan kelompok selanjutnya menyampaikan keputusan akhir mereka.

Buatlah kesimpulan dari argumen masing-masing pihak dan tuliskan pada kolom berikut!

## LAMPIRAN A.8 Rubrik Penilaian Instrumen LKPD

**RUBRIK PENILAIAN LKPD**

Satuan Pendidikan : SMA  
 Kelas /Semester : XI/II  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Materi : Sistem Pernapasan

Aspek Berpikir Ilmiah	Sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing	Indikator	Kriteria Jawaban	Skor
Inkuiri	Mengajukan pertanyaan atau permasalahan dan merumuskan hipotesis	Diberikan suatu wacana yang berjudul “Melindungi Paru Dimulai Dari Berhenti Merokok”. Pada aktivitas 1, siswa dapat mengajukan pertanyaan atau menemukan permasalahan dan merumuskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan atau permasalahan yang telah ditemukan pada wacana tersebut	Jika menemukan tiga permasalahan atau lebih dengan tepat dan dapat merumuskan hipotesisnya	3
			Jika menemukan dua permasalahan dengan tepat dan dapat merumuskan hipotesisnya	2
			Jika hanya menemukan satu permasalahan dengan tepat dan dapat merumuskan hipotesisnya	1
Analisis	Mengumpulkan data	Pada aktivitas 2, siswa dapat menyelesaikan soal yaitu melengkapi tabel dan kolom yang telah disediakan, pengumpulan data didapatkan dari penjelasan singkat peneliti,	Jika siswa menyelesaikan atau mengisi tabel dan kolom dengan lengkap dan benar	3

		teknologi Augmented Reality dan sumber lain	<p>Jika siswa menyelesaikan atau mengisi tabel dan kolom lengkap dan benar serta terdapat dari salah satunya yang kurang lengkap dan benar</p> <p>Jika siswa hanya menyelesaikan atau mengisi salah satu dari tabel dan kolom dengan lengkap dan benar</p>	<p>2</p> <p>1</p>
	Analisis data	Siswa berdiskusi dengan bermain peran, dimana setiap kelompok akan memainkan peran sebagai perwakilan dari: Kementerian Kesehatan, Ilmuwan, Pengusaha Industri Rokok, Kementerian Keuangan, Asosiasi Petani Tembakau, dan Asosiasi Pedagang Kaki Lima. Setiap kelompok membuat keputusan apakah mendukung atau menentang dilema dalam skenario isu sosial saintifik yaitu revisi terhadap peraturan pemerintah No. 109/2012. Keputusan yang diambil harus berdasarkan studi literatur dan kajian mendalam dengan mempertimbangkan posisi setiap kelompok sebagai perwakilan dari pemangku kepentingan tertentu.	<p>Jika siswa dapat menganalisis data sesuai peran yang didapat berdasarkan dengan kajian mendalam menggunakan beberapa data akurat yang didapatkan</p> <p>Jika siswa dapat menganalisis data sesuai peran yang didapat berdasarkan dengan kajian mendalam menggunakan beberapa data yang kurang akurat</p>	<p>2</p> <p>1</p>
Argumentasi		Siswa berdiskusi bersama menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, kemudian dapat mengemukakan pendapatnya dengan menanggapi kelompok yang telah selesai	Jika menyampaikan keputusan akhir mereka disertai dengan alasan yang jelas dan rasional berdasarkan analisis data yang telah dilakukan	2

		menyampaikan keputusannya serta memberi solusi guna bijak dalam menanggapi permasalahan merokok	Jika menyampaikan keputusan akhir mereka tidak disertai dengan alasan yang jelas dan rasional berdasarkan analisis data yang telah dilakukan	1
Inferensi	Membuat kesimpulan	Siswa membuat kesimpulan dari argumen masing-masing pihak	<p>Jika membuat kesimpulan dari argumen masing-masing pihak dengan tepat dan lengkap</p> <p>Jika hanya membuat kesimpulan dari argumen 2 sampai 3 pihak dengan tepat</p> <p>Jika membuat kesimpulan dari argumen masing-masing pihak kurang tepat dan tidak lengkap</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

## LAMPIRAN A.9 Instrumen Angket

**Angket Respon Siswa**

Nama lengkap :

Kelas :

Petunjuk:

1. Isilah angket ini sesuai dengan keadaan yang sebenar-benarnya.
2. Pengisian angket dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) terhadap jawaban yang benar sesuai dengan pendapat anda.
3. Pernyataan berjumlah sebanyak 7 butir.

No	Butir pernyataan	Jawaban			
		Tidak setuju	Kurang setuju	Setuju	Sangat setuju
1	mudah memahami materi sistem pernapasan setelah menggunakan teknologi AR				
2	Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep abstrak struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan				
3	Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep abstrak bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan				
4	Merumuskan masalah dan membuat hipotesis memudahkan untuk memahami suatu masalah serta memudahkan mencari dan mengumpulkan data.				
5	Kegiatan menganalisis data memudahkan untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori.				
6	Kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan untuk berpendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran.				
7	Kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.				

## LAMPIRAN A.10 Lembar Hasil Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI					
TES HASIL BELAJAR KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH					
Satuan Pendidikan	: SMAN 6 Garut				
Mata Pelajaran	: Biologi				
Kompetensi Dasar	: Sistem Pernapasan				
Program Studi	: Pendidikan Biologi				
Pengembang	: Risma Mulyani				
Nama Validator	: Dr.H. Asep Rohayat, M.Pd.				
<b>A. Tujuan</b>					
Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan lembar penilaian kemampuan berpikir ilmiah yang sudah dibuat oleh peneliti. Hasil dari validasi akan digunakan sebagai acuan dan langkah selanjutnya dalam mengembangkan penilaian untuk kerja siswa.					
<b>B. Petunjuk Pengisian</b>					
1. Dimohon pada Bapak/Ibu memberikan tanda <i>check</i> (✓) pada kolom yang tersedia.					
2. Rentang skala penilaian memiliki makna (1) sangat tidak valid, (2) kurang valid, (3) valid, (4) sangat valid.					
<b>C. Penilaian</b>					
No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian soal					
1.	Soal disajikan secara sistematis dan runtut mulai dari aspek berpikir ilmiah pertama sampai terakhir				✓
2.	Soal sesuai dengan indicator untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah				✓
3.	Soal mencakup semua aspek data yang ingin diungkap				✓
4.	Soal berkaitan dengan tujuan penelitian			✓	
5.	Soal berkaitan dengan aspek yang ingin dicapai			✓	

6.	Wacana/data yang terdapat dalam soal sesuai dengan level siswa			✓	
Tata bahasa dan kalimat					
7.	Bahasa mudah dimengerti			✓	
8.	Kalimat tidak bermakna ambigu			✓	✓
9.	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
10.	Kejelasan petunjuk pengisian dan arahan			✓	

#### D. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

#### E. Kesimpulan

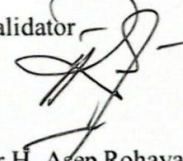
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, soal instrument ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Catatan: mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, 9 Maret .....2024

Validator



Dr.H. Asep Rohayat, M.Pd.

NIP. 195905101984031001

## LEMBAR VALIDASI

## TES HASIL BELAJAR KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH

Satuan Pendidikan : SMAN 6 Garut  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kompetensi Dasar : Sistem Pernapasan  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Pengembang : Risma Mulyani  
 Nama Validator : Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.

## A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan lembar penilaian kemampuan berpikir ilmiah yang sudah dibuat oleh peneliti. Hasil dari validasi akan digunakan sebagai acuan dan langkah selanjutnya dalam mengembangkan penilaian untuk kerja siswa.

## B. Petunjuk Pengisian

1. Dimohon pada Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Rentang skala penilaian memiliki makna (1) sangat tidak valid, (2) kurang valid, (3) valid, (4) sangat valid.

## C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
	Kesesuaian soal				
1.	Soal disajikan secara sistematis dan runtut mulai dari aspek berpikir ilmiah pertama sampai terakhir				✓
2.	Soal sesuai dengan indicator untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah				✓
3.	Soal mencakup semua aspek data yang ingin diungkap				✓
4.	Soal berkaitan dengan tujuan penelitian				✓
5.	Soal berkaitan dengan aspek yang ingin dicapai			✓	✓

6.	Wacana/data yang terdapat dalam soal sesuai dengan level siswa			✓	
Tata bahasa dan kalimat					
7.	Bahasa mudah dimengerti			✓	
8.	Kalimat tidak bermakna ambigu				✓
9.	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
10.	Kejelasan petunjuk pengisian dan arahan			✓	

#### D. Saran dan Komentar

- \* Satu soal satu pertanyaan, tidak boleh double
- \* Coba buat lebih sederhana lagi kata-kata untuk pertanyaannya.
- \* diusahakan setiap wacana atau tabel analisis data dan soalnya dibuat dalam satu lembar agar tidak bulat-bulat pada saat mengisi.

#### E. Kesimpulan

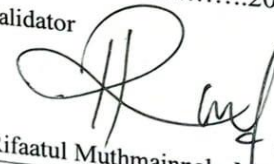
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, soal instrument ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Catatan: mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, 06 Maret .....2024

Validator



Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.  
NIDN. 0416108802

## LAMPIRAN A.11 Lembar Hasil Validasi LKPD

## LEMBAR VALIDASI LKPD

Satuan Pendidikan : SMAN 15 Garut  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kompetensi Dasar : Sistem Pernapasan  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Pengembang : Risma Mulyani  
 Nama Validator : Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.

## A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan lembar penilaian kemampuan berpikir ilmiah melalui LKPD yang sudah dibuat oleh peneliti. Hasil dari validasi akan digunakan sebagai acuan dan langkah selanjutnya dalam mengembangkan penilaian untuk kerja siswa.

## B. Petunjuk Pengisian

1. Dimohon pada Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Rentang skala penilaian memiliki makna (1) sangat tidak valid, (2) kurang valid, (3) valid, (4) sangat valid.

## C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
Kelengkapan dan kesesuaian isi					
1.	Mencantumkan judul materi pembelajaran				✓
2.	Mencantumkan tujuan pembelajaran				✓
3.	Mencantumkan kolom sebagai tempat identitas peserta didik				✓
4.	Mencantumkan petunjuk penggunaan LKPD				✓
5.	Mencantumkan ruang yang kosong untuk menuliskan jawaban peserta didik				✓

6	LKPD menyediakan lembar kerja untuk melakukan kegiatan sesuai dengan aspek kemampuan berpikir ilmiah			✓	
7	LKPD menyediakan lembar kerja untuk melakukan kegiatan sesuai dengan langkah-langkah dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi <i>Augmented Reality</i>			✓	
8					
Tata bahasa dan kalimat					
9	Bahasa mudah dimengerti			✓	
10	Kalimat tidak bermakna ambigu				✓
11	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
12	Kejelasan petunjuk pengisian dan arahan			✓	

## D. Saran dan Komentar

\* disesuaikan dengan aspek berpikir ilmiah,  
 \* lembar kerja harus dapat memuat aspek  
 dalam berpikir ilmiah.

## E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrument LKPD ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Catatan: mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, 5 Maret 2024

Validator



Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.

NIDN. 0416108802

## LAMPIRAN A.12 Lembar Hasil Validasi Angket

## LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

Satuan Pendidikan : SMAN 15 Garut  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kompetensi Dasar : Sistem Pernapasan  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Pengembang : Risma Mulyani  
 Nama Validator : Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.

## A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan instrument angket respon siswa yang sudah dibuat oleh peneliti. Hasil dari validasi akan digunakan sebagai acuan dan langkah selanjutnya dalam mengembangkan penilaian untuk kerja siswa.

## B. Petunjuk Pengisian

1. Dimohon pada Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Rentang skala penilaian memiliki makna (1) sangat tidak valid, (2) kurang valid, (3) valid, (4) sangat valid.

## C. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
	Kesesuaian pernyataan				
1.	Pernyataan disajikan sesuai berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan			✓	
2.	Pernyataan mencakup proses pembelajaran yang ingin diungkap			✓	
3.	Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian			✓	
4.	Pernyataan berkaitan dengan aspek yang ingin dicapai			✓	
	Tata bahasa dan kalimat				

5.	Bahasa mudah dimengerti			✓	
6.	Kalimat tidak bermakna ambigu				✓
7.	Bahasa yang digunakan komunikatif			✓	
8.	Kejelasan petunjuk pengisian dan arahan			✓	

#### D. Saran dan Komentar

- \* Untuk revisi setuju dan seterusnya bisa diuraikan lebih baik lagi
- \* Untuk kata sangat tertarik kalau singkat, contoh pola pertanyaannya "Saya mudah memahami ... setelah mengikuti pembelajaran sesuai AG" ...
- \* diuraikan sesuai pembelajaran dan indikator berpikir ilmiah

#### E. Kesimpulan

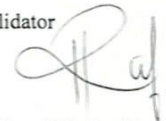
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrument angket ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak digunakan untuk uji coba

Catatan: mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Garut, 31 Mei .....2024

Validator



Rifaatul Muthmainnah, M.Pd.

NIDN. 0416108802

## **LAMPIRAN B**

- B.1 Rekapitulasi Validitas
- B.2 Rekapitulasi Reliabilitas
- B.3 Rekapitulasi Daya Pembeda
- B.4 Rekapitulasi Tingkat  
Kesukaran
- B.5 Rekapitulasi keterbacaan

## LAMPIRAN B.1 Rekapitulasi Validitas

**Rekapitulasi Hasil Validitas**

Aspek Berpikir Ilmiah	Indikator	No soal	$r_{xy}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Validitas
Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena	1	0.124906	0.487577	1.75	INVALID
		2	0.012252	0.047457	1.75	INVALID
	Membuat hipotesis	3	0.179485	0.706616	1.75	INVALID
Analisis	Menalar hasil literature review	4	0.497467	2.221003	1.75	VALID
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	5	0.512391	2.310888	1.75	VALID
		6	0.315467	1.287545	1.75	INVALID
		7	0.313272	1.277608	1.75	INVALID
		8	0.640889	3.233509	1.75	VALID
	9	0.351029	1.451924	1.75	INVALID	
	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	10	0.197783	0.781445	1.75	INVALID
Inkuiri	Merumuskan masalah	11	0.273023	1.099173	1.75	INVALID
	Membuat hipotesis	12	-0.0206	-0.0798	1.75	INVALID
Inkuiri	Merumuskan masalah	13	0.802783	5.214347	1.75	VALID
	Membuat hipotesis	14	0.56375	2.643506	1.75	VALID
		15	0.572522	2.704471	1.75	VALID
		16	0.730118	4.138223	1.75	VALID
Inkuiri	Merumuskan masalah	17	0.462338	2.019422	1.75	VALID
	Membuat hipotesis	18	0.385126	1.616259	1.75	INVALID
		19	0.480164	2.120053	1.75	VALID
		20	0.180682	0.711487	1.75	INVALID
Argumen tasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	21	0.657491	3.379663	1.75	VALID
		22	0.610255	2.983457	1.75	VALID
		23	0.659709	3.399823	1.75	VALID
		24	0.464216	2.029871	1.75	VALID
		25	0.598234	2.891408	1.75	VALID

## LAMPIRAN B.2 Rekapitulasi Realiabilitas

**Rekapitulasi Hasil Perhitungan Realiabilitas**

<b>Jumlah varian item</b>	<b>Jumlah varian total</b>	<b>Realiabilitas</b>
20.91912	93.125	0.807672

## LAMPIRAN B.3 Rekapitulasi Daya Pembeda

## Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Pembeda

Aspek Berpikir Ilmiah	Indikator	No soal	$\Sigma x$	Skor Maksimal	Rata Atas	Rata Bawah	Daya Pembeda	Kriteria
Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena	1	46	4	2.625	2.625	0	JELEK
		2	20	4	1.125	1.25	-0.03125	JELEK
	Membuat hipotesis	3	51	4	3.125	2.75	0.09375	JELEK
Analisis	Menalar hasil literature review	4	42	4	2.75	2	0.1875	JELEK
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	5	31	4	2.25	1.375	0.21875	SEDANG
		6	42	4	2.75	2.125	0.15625	JELEK
		7	31	4	1.625	1.75	-0.03125	JELEK
		8	37	4	2.125	2.125	0	JELEK
		9	38	4	2.375	2.125	0.0625	JELEK
	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	10	20	4	1.25	1.125	0.03125	JELEK
Inkuiri	Merumuskan masalah	11	66	4	3.875	3.875	0	JELEK
	Membuat hipotesis	12	42	4	2.125	2.875	-0.1875	JELEK
Inkuiri	Merumuskan masalah	13	57	4	3.875	2.875	0.25	SEDANG
		14	32	4	2.375	1.375	0.25	SEDANG
	Membuat hipotesis	15	40	4	2.875	1.875	0.25	SEDANG
		16	50	4	3.375	2.5	0.21875	SEDANG
Inkuiri	Merumuskan masalah	17	49	4	3.125	2.5	0.15625	JELEK

	Membuat hipotesis	18	42	4	2.75	2	0.1875	JELEK
		19	46	4	3	2.5	0.125	JELEK
		20	41	4	2.375	2.5	-0.03125	JELEK
Argumentasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	21	48	4	3.75	2	0.4375	BAIK
		22	41	4	2.75	2.125	0.15625	JELEK
		23	44	4	3.125	2.125	0.25	SEDANG
		24	52	4	4	2.375	0.40625	BAIK
		25	46	4	3.125	2.375	0.1875	JELEK

## LAMPIRAN B.4 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

## Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

Aspek berpikir ilmiah	Indikator	No soal	Rata skor	Skor maksimal	Tingkat kesukaran	Kriteria
Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena	1	2.705882	4	0.676471	SEDANG
		2	1.176471	4	0.294118	SUKAR
	Membuat hipotesis	3	3	4	0.75	MUDAH
Analisis	Menalar hasil literature review	4	2.470588	4	0.617647	SEDANG
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	5	1.823529	4	0.455882	SEDANG
		6	2.470588	4	0.617647	SEDANG
		7	1.823529	4	0.455882	SEDANG
		8	2.176471	4	0.544118	SEDANG
		9	2.235294	4	0.558824	SEDANG
	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	10	1.176471	4	0.294118	SUKAR
Inkuiri	Merumuskan masalah	11	3.882353	4	0.970588	MUDAH
	Membuat hipotesis	12	2.470588	4	0.617647	SEDANG
Inkuiri	Merumuskan masalah	13	3.352941	4	0.838235	MUDAH
		Membuat hipotesis	14	1.882353	4	0.470588
	Membuat hipotesis	15	2.352941	4	0.588235	SEDANG
		16	2.941176	4	0.735294	MUDAH
Inkuiri	Merumuskan masalah	17	2.882353	4	0.720588	MUDAH
	Membuat hipotesis	18	2.470588	4	0.617647	SEDANG

		19	2.705882	4	0.676471	SEDANG
		20	2.411765	4	0.602941	SEDANG
Argumentasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	21	2.823529	4	0.705882	MUDAH
		22	2.411765	4	0.602941	SEDANG
		23	2.588235	4	0.647059	SEDANG
		24	3.058824	4	0.764706	MUDAH
		25	2.705882	4	0.676471	SEDANG

## LAMPIRAN B.5 Rekapitulasi keterbacaan

**Rekapitulasi Tingkat Keterbacaan**

Aspek berpikir ilmiah	Indikator	No soal	Keterbacaan
Inkuiri	Merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena	1	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
		2	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
	Membuat hipotesis	3	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
Analisis	Menalar hasil literature review	4	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
Inferensi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	5	Ya = 94,1% Tidak = 5,9% Ragu-ragu = 0%

		6	Ya = 82,3% Tidak = 5,9% Ragu-ragu = 11,7%
		7	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
		8	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
		9	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
	Mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis	10	Ya = 76,4% Tidak = 5,9% Ragu-ragu = 17,6%
Inkuiri	Merumuskan masalah	11	Ya = 70,6% Tidak = 0% Ragu-ragu = 29,4%

	Membuat hipotesis	12	Ya = 52,9% Tidak = 0% Ragu-ragu = 47,05%
Inkuiri	Merumuskan masalah	13	Ya = 88,2% Tidak = 0% Ragu-ragu = 11,8%
	Membuat hipotesis	14	Ya = 94,1% Tidak = 0% Ragu-ragu = 5,9%
		15	Ya = 82,4% Tidak = 5,9% Ragu-ragu = 11,8%
		16	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
Inkuiri	Merumuskan masalah	17	Ya = 88,2% Tidak = 5,9% Ragu-ragu = 5,9%

	Membuat hipotesis	18	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
		19	Ya = 70,6% Tidak = 11,8% Ragu-ragu = 17,6%
		20	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
Argumentasi	Menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan	21	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu-ragu = 0%
		22	Ya = 94,1% Tidak = 0% Ragu-ragu = 5,9%
		23	Ya = 94,1% Tidak = 0% Ragu-ragu = 5,9%

		24	Ya = 70,6% Tidak = 0% Ragu-ragu = 29,4%
		25	Ya = 100% Tidak = 0% Ragu ragu = 0%

## **LAMPIRAN C**

- C.1 Rekap Data Hasil *Pretest*
- C.2 Rekap Data Hasil *Posttest*
- C.3 Rekap Uji N Gain  
Ternormalisasi
- C.4 Hasil Skor Penilaian LKPD
- C.5 Hasil Persentase Angket  
Respon Siswa
- C.6 Hasil Persentase Angket Studi  
Pendahuluan

LAMPIRAN C.1 Rekap Data Hasil *Pretest***Rekap Data Hasil *Pretest***

NO	SISWA	SOAL															JUMLAH	NILAI
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15		
1	RESPONDEN 1	4	2	2	2	2	4	3	2	2	4	3	2	2	2	2	38	63.3
2	RESPONDEN 2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	20	33.3
3	RESPONDEN 3	1	2	1	1	3	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	22	36.6
4	RESPONDEN 4	4	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	1	2	2	2	32	53.3
5	RESPONDEN 5	1	2	2	1	3	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	26	43.3
6	RESPONDEN 6	1	4	2	2	4	2	2	3	1	3	3	3	2	2	2	36	60
7	RESPONDEN 7	1	1	1	1	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	21	35
8	RESPONDEN 8	2	2	2	4	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	32	53.3
9	RESPONDEN 9	4	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	4	4	4	4	45	75
10	RESPONDEN 10	4	3	2	2	4	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	31	51.6
11	RESPONDEN 11	3	3	2	2	4	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	29	48.3
12	RESPONDEN 12	4	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	33	55
13	RESPONDEN 13	4	4	3	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	1	2	38	63.3
14	RESPONDEN 14	4	3	3	2	4	3	1	2	2	2	2	1	2	1	2	34	56.6
15	RESPONDEN 15	4	4	2	2	3	2	2	4	3	4	3	2	2	2	2	41	68.3
16	RESPONDEN 16	1	1	1	1	4	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	21	35
17	RESPONDEN 17	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	20	33.3
18	RESPONDEN 18	4	2	4	2	3	4	4	1	2	1	2	1	2	1	2	35	58.3
19	RESPONDEN 19	4	3	2	3	3	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	23	38.3
20	RESPONDEN 20	4	2	1	1	4	2	4	3	4	3	3	1	1	1	2	36	60
21	RESPONDEN 21	3	2	2	1	2	2	4	4	4	3	4	4	3	3	2	43	71.6
22	RESPONDEN 22	2	2	1	2	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	33	55

23	RESPONDEN 23	4	4	2	2	3	2	4	4	4	3	3	4	2	4	2	47	78.3
24	RESPONDEN 24	4	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	34	56.6
25	RESPONDEN 25	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	19	31.6
26	RESPONDEN 26	1	2	2	1	3	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	25	41.6

LAMPIRAN C.2 Rekap Data Hasil *Postest***Rekap Data Hasil *Postest***

NO	SISWA	SOAL															JUMLAH	NILAI
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15		
1	RESPONDEN 1	4	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	47	78.3
2	RESPONDEN 2	4	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	41	68.3
3	RESPONDEN 3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	44	73.3
4	RESPONDEN 4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	52	86.6
5	RESPONDEN 5	4	3	2	4	4	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	39	65
6	RESPONDEN 6	4	3	2	3	4	3	3	2	3	3	4	2	2	3	3	44	73.3
7	RESPONDEN 7	4	2	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	3	48	80
8	RESPONDEN 8	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	47	78.3
9	RESPONDEN 9	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	2	47	78.3
10	RESPONDEN 10	4	4	4	4	4	2	2	3	1	2	2	3	3	4	2	44	73.3
11	RESPONDEN 11	4	4	4	4	4	3	2	3	2	2	3	3	4	4	2	48	80
12	RESPONDEN 12	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2	51	85
13	RESPONDEN 13	4	4	3	2	3	3	2	4	3	2	2	4	3	2	3	44	73.3
14	RESPONDEN 14	4	2	4	2	4	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	46	76.6
15	RESPONDEN 15	4	3	2	2	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	49	81.6
16	RESPONDEN 16	4	2	2	2	4	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	38	63.3
17	RESPONDEN 17	2	1	1	1	4	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	30	50
18	RESPONDEN 18	4	2	4	2	4	2	4	3	4	2	4	4	3	4	4	50	83.3
19	RESPONDEN 19	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	2	3	2	2	2	47	78.3
20	RESPONDEN 20	3	2	2	2	4	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	46	76.6
21	RESPONDEN 21	4	3	3	3	3	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	50	83.3
22	RESPONDEN 22	4	2	2	4	2	4	3	4	3	3	1	3	3	1	2	41	68.3

23	RESPONDEN 23	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	52	86.6
24	RESPONDEN 24	4	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	48	80
25	RESPONDEN 25	4	3	2	3	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	4	45	75
26	RESPONDEN 26	4	3	2	4	4	4	2	3	3	2	2	2	3	3	4	45	75

## LAMPIRAN C.3 Rekap Uji N Gain Ternormalisasi

**Rekap Uji N Gain Ternormalisasi**

NO	SISWA	NILAI PRETEST	NILAI POSTEST	N GAIN	INTERPRETASI
1	RESPONDEN 1	63.3	78.3	0.41	SEDANG
2	RESPONDEN 2	33.3	68.3	0.52	SEDANG
3	RESPONDEN 3	36.6	73.3	0.58	SEDANG
4	RESPONDEN 4	53.3	86.6	0.72	TINGGI
5	RESPONDEN 5	43.3	65	0.39	SEDANG
6	RESPONDEN 6	60	73.3	0.33	SEDANG
7	RESPONDEN 7	35	80	0.69	SEDANG
8	RESPONDEN 8	53.3	78.3	0.53	SEDANG
9	RESPONDEN 9	75	78.3	0.12	RENDAH
10	RESPONDEN 10	51.6	73.3	0.44	SEDANG
11	RESPONDEN 11	48.3	80	0.62	SEDANG
12	RESPONDEN 12	55	85	0.67	SEDANG
13	RESPONDEN 13	63.3	73.3	0.27	RENDAH
14	RESPONDEN 14	56.6	76.6	0.47	SEDANG
15	RESPONDEN 15	68.3	81.6	0.44	SEDANG
16	RESPONDEN 16	35	63.3	0.43	SEDANG
17	RESPONDEN 17	33.3	50	0.25	RENDAH
18	RESPONDEN 18	58.3	83.3	0.60	SEDANG
19	RESPONDEN 19	38.3	78.3	0.65	SEDANG
20	RESPONDEN 20	60	76.6	0.40	SEDANG
21	RESPONDEN 21	71.6	83.3	0.39	SEDANG
22	RESPONDEN 22	55	68.3	0.29	RENDAH

23	RESPONDEN 23	78.3	86.6	0.41	SEDANG
24	RESPONDEN 24	56.6	80	0.53	SEDANG
25	RESPONDEN 25	31.6	75	0.63	SEDANG
26	RESPONDEN 26	41.6	75	0.57	SEDANG

### Hasil Perhitungan N Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain	26	.12	.72	.4742	.15106
Valid N (listwise)	26				

## LAMPIRAN C.4 Hasil Skor Penilaian LKPD

**Hasil Skor Penilaian LKPD**

Kelompok	Inkuiri	Analisis	Argumentasi	Inferensi	Jumlah	Nilai
1	3	5	2	3	13	92.8
2	2	5	2	2	11	78.5
3	2	4	1	2	9	64.2
4	3	5	2	2	12	85.7
Jumlah skor tiap aspek	10	19	7	9		
Skor ideal keseluruhan	12	24	8	12		
Skor per aspek	83,3	79,1	87,5	75		

## LAMPIRAN C.5 Hasil Angket Respon Siswa

<b>Frequency Table</b>					
<b>Saya mudah memahami materi sistem pernapasan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan teknologi Augmented Reality</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurang Setuju	1	4.8	4.8	4.8
	Setuju	13	61.9	61.9	66.7
	Sangat Setuju	7	33.3	33.3	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

<b>Pembelajaran menggunakan teknologi Augmented Reality membantu saya memvisualisasikan konsep abstrak untuk memahami struktur organ dan mekanisme pada sistem pernapasan</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurang Setuju	1	4.8	4.8	4.8
	Setuju	12	57.1	57.1	61.9
	Sangat Setuju	8	38.1	38.1	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

<b>Pembelajaran menggunakan teknologi Augmented Reality membantu saya memvisualisasikan konsep abstrak untuk memahami bahaya merokok bagi kesehatan sistem pernapasan</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Setuju	1	4.8	4.8	4.8
	Kurang Setuju	1	4.8	4.8	9.5
	Setuju	16	76.2	76.2	85.7
	Sangat Setuju	3	14.3	14.3	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

<b>Merumuskan masalah dan membuat hipotesis dari suatu wacana memudahkan saya untuk memahami suatu masalah serta memudahkan saya mencari dan mengumpulkan data.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Setuju	18	85.7	85.7	85.7

	Sangat Setuju	3	14.3	14.3	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

<b>Pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan menganalisis data memudahkan saya untuk memahami dan menemukan suatu konsep atau teori.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Setuju	2	9.5	9.5	9.5
	Setuju	16	76.2	76.2	85.7
	Sangat Setuju	3	14.3	14.3	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

<b>Pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan saya untuk berpendapat dan memahami pengaruh rokok berdasarkan berbagai peran.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Setuju	1	4.8	4.8	4.8
	Setuju	14	66.7	66.7	71.4
	Sangat Setuju	6	28.6	28.6	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

<b>Pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan bermain peran dan berdiskusi bersama teman sekelas memudahkan saya untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan dari suatu masalah.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Setuju	1	4.8	4.8	4.8
	Kurang Setuju	1	4.8	4.8	9.5
	Setuju	14	66.7	66.7	76.2
	Sangat Setuju	5	23.8	23.8	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

## LAMPIRAN C.6 Hasil Angket Studi Pendahuluan

Frequency Table					
<b>Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk mencari jawaban melalui proses penyelidikan berupa observasi?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	17	100	100	100
	Tidak	0	0	0	0
<b>Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk menemukan/mengidentifikasi masalah dalam keseharian?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	13	76.4	76.4	76.4
	Tidak	4	23.5	23.5	23.5
<b>Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk menyimpulkan data hasil observasi/ pengamatan?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	17	100	100	100
	Tidak	0	0	0	0
<b>Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran yang mendorong untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep sendiri?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	7	41.1	41.1	41.1
	Tidak	10	58.8	58.8	58.8
<b>Apakah anda pernah terlibat dalam pembelajaran di mana bersama-sama dengan teman sekelas berdiskusi untuk menganalisis data?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	14	82.3	82.3	82.3
	Tidak	3	17.6	17.6	17.6
<b>Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran dengan memakai aplikasi tertentu?</b>					

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	8	47	47	47
	Tidak	9	53	53	53
<b>Apakah anda pernah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan <i>Augmented Reality</i>?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	0	0	0	0
	Tidak	17	100	100	100
<b>Seberapa tertarik anda saat pembelajaran menggunakan teknologi?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat tertarik	8	47	47	47
	Tertarik	8	47	47	47
	Cukup tertarik	1	5.8	5.8	5.8
	Tidak tertarik	0	0	0	0
	Sangat tidak tertarik	0	0	0	0
<b>Seberapa tertarik anda saat pada pembelajaran yang membebaskan anda mengeksplorasi atau menemukan konsep sendiri?</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat tertarik	5	29.4	29.4	29.4
	Tertarik	7	41.1	41.1	41.1
	Cukup tertarik	4	23.5	23.5	23.5
	Tidak tertarik	1	5.8	5.8	5.8
	Sangat tidak tertarik	0	0	0	0

**LAMPIRAN D**  
Dokumentasi Penelitian

## LAMPIRAN D Dokumentasi Penelitian

**Sebelum penelitian**

Mengisi angket studi pendahuluan



Uji instrumen

**Penelitian hari pertama***Pretest*

Pembagian kelompok



Penyampaian tujuan dan petunjuk untuk melaksanakan kegiatan 1



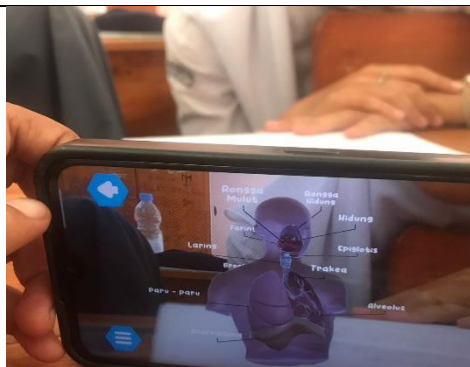
Pelaksanaan kegiatan 1 pada aktivitas 1 (Mengajukan pertanyaan atau temukan permasalahan dalam wacana)



Mendiskusikan persoalan pada aktivitas 1 dan rumuskan hipotesisnya serta penyampaian materi secara garis besar oleh peneliti



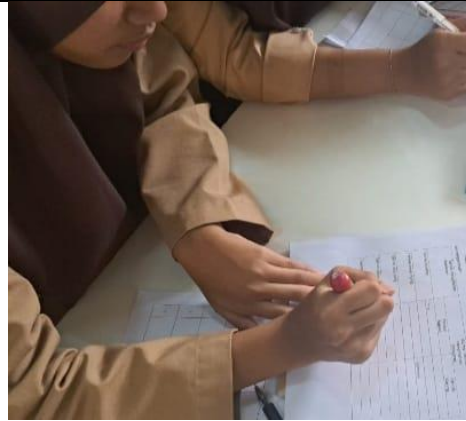
Aktivitas 2 pada kegiatan 1 melengkapi tabel dan kolom (mengumpulkan data)



<p>Penggunaan aplikasi <i>Aumented Reality</i> pada kegiatan mengumpulkan data</p>	<p>Penggunaan aplikasi <i>Aumented Reality</i> pada kegiatan mengumpulkan data</p>
<p><b>Penelitian hari kedua</b></p>	
 <p>Penyampaian tujuan dan petunjuk untuk melaksanakan kegiatan 2</p>	 <p>Kegiatan mengumpulkan data melalui aplikasi <i>Augmented Reality</i></p>
 <p>Kegiatan mengumpulkan dan menganalisis data</p>	 <p>Kegiatan mengumpulkan dan menganalisis data</p>
 <p>Kegiatan <i>Role Play</i> dan diskusi</p>	 <p>Kegiatan <i>Role Play</i> dan diskusi</p>



Membuat kesimpulan

*Postest*

## Angket Respon Siswa

Pertanyaan Jawaban 21 Setelan

Jawaban tidak dapat diedit

## Angket Respon Siswa

Petunjuk:

1. Isilah angket ini sesuai dengan keadaan yang sebenar-benarnya.
2. Pengisian angket dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) terhadap jawaban yang benar sesuai dengan pendapat anda.
3. Pernyataan berjumlah sebanyak 7 butir.

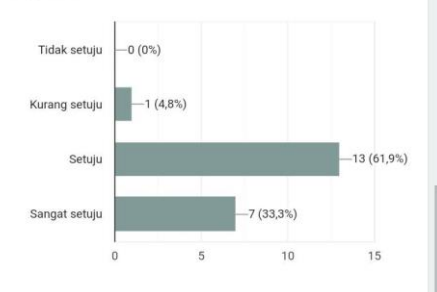
\* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Mengisi angket

## Angket Respon Siswa

Pertanyaan Jawaban 21 Setelan

21 jawaban

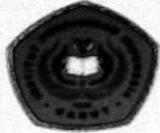


Mengisi angket

## **LAMPIRAN E**

- E.1 Pengajuan Judul Skripsi
- E.2 Surat Keterangan Penelitian
- E.3 Surat Keterangan Uji  
Komprehensif

LAMPIRAN E.1 Pengajuan Judul Skripsi



YAYASAN GRIYA WINAYA GARUT  
**INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA**  
Jalan Terusan Pahlawan No. 42 Sukagalih - Lingsing Kidul, Garut  
 Telp: (0262) 231550 Fax: (0262) 2540409 Kod. Pos: 44131  
 email: info@institutpendidikan.ac.id web: www.institutpendidikan.ac.id

**PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI**

Nama : Pisma Mulyani  
 NIM : 20544006  
 Fakultas : FITS  
 Program Studi : pendidikan biologi

No.	Judul Skripsi	Keterangan
1.	Analisis penerapan model pembelajaran Project based learning berbantuan <u>multimedia interaktif</u> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. <u>prodi materi apa?</u>	✓ ✓ X
2.	Pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan <u>media video</u> terhadap kemampuan berpikir analitis siswa.	X ✓ X
3.	Pengaruh penerapan model pembelajaran Inquiry learning berbasis permainan role playing game terhadap <u>keaktifan dan hasil belajar siswa</u> . ( <u>hasil belajar</u> )	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

SPT7.19.1

Garut, .....  
Ketua Prodi,

.....

NOMOR DOKUMEN	TANGGAL TERBIT	TANGGAL REVISI	STATUS REVISI
SPT7.IPL.F.1	16 April 2019	22 Mei 2020	Ke-1

## LAMPIRAN E.2 Surat Keterangan Penelitian



YAYASAN CRIYA WINAYA GARUT  
**INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA**  
 FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS  
 Jalan Lirisan Pahlawan No. 32 Sukajadi, Tarogong Kidul, Garut  
 Telp. (0262) 233350 Fax. (0262) 540469 Kode Pos. 44151  
 e-mail: info@institutpendidikan.ac.id web: www.institutpendidikan.ac.id

**Nomor** : 076/IPI.D2/KM/I/2024  
**Perihal** : Permohonan Izin Penelitian Skripsi

**Yth. Bapak/ Ibu Pimpinan**  
**Kepala Sekolah SMAN 15 Garut**

Dengan hormat kami sampaikan bahwa dalam rangka pengujian instrumen sebagai prasyarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Institut Pendidikan Indonesia Garut, dengan ini kami mohon Bapak/Ibu kiranya memberikan bantuan kepada:

<b>Nama</b>	: Risma Mulyani
<b>NIM</b>	: 20544006
<b>Tempat&amp;Tanggal Lahir</b>	: Garut, 1 Juli 2001
<b>Program Studi</b>	: Pendidikan Biologi
<b>Tingkat/ Semester</b>	: 4/7
<b>Alamat</b>	: Jl. Pembangunan No.3, Sukajaya, Kec. Tarogong Kidul, Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151
<b>Judul Skripsi</b>	: Profil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbatuan Teknologi Augmented Reality Pada Materi Sistem Pernapasan di SMAN 15 Garut.

yang bersangkutan akan mengadakan penelitian pada Lembaga yang Bapak/ Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/ Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Garut, 31 Januari 2024  
 Wakil Dekan 1,

**Dr. Ivam Marvati, M.Pd.**  
 NIDN 0429108104



PEMERINTAH PROVINSI JAWA BARAT  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 15 GARUT**  
Jln. Panawuan No. 3A Tarogong Kidul Garut  
e-mail: sman15garut@gmail.com



**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 421.3/221-SMAN 15/CADISDIK.Wil.XI/2024

Berdasarkan surat permohonan izin penelitian yang dikeluarkan oleh Institut Pendidikan Indonesia jurusan Pendidikan Biologi, Program S1 Nomor: 076/IPI.D2/AKM/I/2024 tanggal 17 Mei 2024, yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA NEGERI 15 GARUT Provinsi Jawa Barat, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Risma Mulyani  
NIM : 20544006  
Jenjang : IV/VIII  
Program Studi : Pendidikan Biologi (S-1)

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian pada :

Tanggal : 31 Januari s/d 14 Mei 2024  
Waktu : 08.00 s/d Selesai  
Judul Skripsi : Profil kemampuan berpikir ilmiah siswa melalui implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan teknologi *Augmented Reality* dalam materi sistem pernapasan

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Garut, 17 Mei 2024  
Kepala SMA Negeri 15 Garut,



Yani Sundani, S. Pd.  
NIP. 196610011990011001

## LAMPIRAN E.3 Surat Keterangan Uji Komprehensif



**YAYASAN GRIYA WINAYA**  
**INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA (IPI GARUT)**  
 Jl. Terusan Pahlawan No. 32 Tlp. (0262) 233556 Tarogong Kidul 44151 Garut  
 Fax (0262) 540469 Website <http://www.institutpendidikan.ac.id> Email [info@institutpendidikan.ac.id](mailto:info@institutpendidikan.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**  
**HASIL UJIAN KOMPREHENSIF**  
 025/IPI R/KM/II/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Rektor Institut Pendidikan Indonesia, menerangkan bahwa :

Nama : Risma Mulyani  
 NIM : 20544006  
 Jenjang : S1  
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Telah mengikuti Ujian Komprehensif pada tanggal 11 Juni 2024, dengan hasil sebagai berikut :

No.	Rumpun Mata Uji	Nilai	Keterangan
1	PENDIDIKAN	79	LULUS
2	BIOLOGI HEWAN	80	LULUS
3	BIOLOGI TUMBUHAN	82	LULUS

Demikian, agar yang berkepentingan menjadi maklum.

Garut, 11 Juni 2024



Prof. Dr. Nizar Alam Hamdani, M.M., M.T., M.Si.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Risma Mulyani adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 01 Juli 2001, tepatnya di Desa Caringin, Kecamatan Caringin, Kabupten Garut, Jawa Barat. Penulis merupakan anak terakhir dari pasangan Bapak Darso dan Ibu An An Kuswara. Penulis pertama kali masuk Pendidikan di SD Negeri 04 Caringin lulus tahun 2014. Lalu melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 01 Caringin lulus tahun 2017. Kemudian ke jenjang selanjutnya di SMA Negeri 12 Garut lulus tahun 2020. Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Institut Pendidikan Indonesia, Fakultas Ilmu Terapan dan Sains, Program Studi Pendidikan Biologi. Riwayat organisasi selama perkuliahan, pada periode 2020-2022 di departemen advokasi Himadikbio *Citrus Nobilis* dan di bidang bina masyarakat Racana Wiyata Mandala. Dengan ketekunan dan motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga dengan penulisan skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan. Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas selesainya skripsi yang berjudul "Profil Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Teknologi *Augmented Reality* dalam Materi Sistem Pernapasan". Teruntuk pembaca skripsi ini dan mungkin ingin menjadi peneliti lanjutan dari skripsi ini, boleh menghubungi medsos penulis.

Instagram : [rismaa.mly](#)

Email : [rismamulyani001@gmail.com](mailto:rismamulyani001@gmail.com)