

**PENGARUH METODE MNEMONIK TERHADAP  
KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATA  
PELAJARAN IPA KELAS VII DI SMP QURAN  
RIYADHUS SHOLIHIN**

**Skripsi**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Fisika (S. Pd)  
Pada Program Studi Pendidikan Fisika**

**Oleh**

**UMU KULSUM  
NPM. 1511090263**

**Jurusan :PendidikanFisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1443 H /2023 M**

**PENGARUH METODE MNEMONIK TERHADAP  
KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATA  
PELAJARAN IPA KELAS VII DI SMP QURAN  
RIYADHUS SHOLIHIN**

**Skripsi**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Fisika (S. Pd)  
Pada Program Studi Pendidikan Fisika**

**Oleh**

**UMU KULSUM  
NPM. 1511090263**

**Jurusan :PendidikanFisika**

**Pembimbing I : Dr. Yuberti,M.Pd  
Pembimbing II: Antomi Saregar, M. Pd, M. Si**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1443 H /2023 M**

## ABSTRAK

# PENGARUH METODE MNEMONIC TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA PADA MATA PELAJARAN IPA KELAS VII DI SMP QURAN RIYADHUS SHOLIHIN

Oleh: Umu Kulsum

Penelitian ini di latar belakang adanya faktor rendahnya kemampuan Scientific reasoning peserta didik. Masalah yang akan diteliti yaitu mengenai pengaruh metode pembelajaran *mnemonic* terhadap kemampuan Penalaran Ilmiah peserta didik.

Penelitian ini merupakan Quasi Eksperimen menggunakan desain Randomized Control Group Only Posttest Design. Populasi pada penelitian ini berjumlah 51 peserta didik kelas VII SMP Quran Riyadhus Sholihin. Sampel penelitian inti terdiri dari dua kelas yaitu kelas VII A sebagai kelas Eksperimen dan kelas VII B sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik random sampling sederhana. Instrumen pengumpulan data berupa tes pilihan ganda beralasan yang berjumlah 12 butir soal yang dikembangkan berdasarkan Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan metode *Mnemonic* terhadap kemampuan Scientific Reasoning peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil signifikan yang diperoleh sebesar Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa pada variable kemampuan penalaran ilmiah  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sebesar  $3,538 > 2,006$  sehingga  $H_1$  diterima. Berdasarkan hasil tersebut terbukti bahwa *metode Mnemonic* berpengaruh terhadap kemampuan Scientific Reasoning peserta didik.

**Kata Kunci: Metode *Mnemonic*, Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning)**

ABSTRACT  
THE EFFECT OF THE MNEMONIC METHOD ON STUDENTS' SCIENTIFIC  
REASONING ABILITY IN CLASS VII SCIENCE SUBJECT IN RIYADHUS  
SHOLIHIN QURAN SMP

By  
Umu Kulsum

This research is motivated by the low ability of students' scientific reasoning. The problem to be examined is regarding the effect of the mnemonic learning method on students' Scientific Reasoning abilities.

This research is a Quasi Experiment using Randomized Control Group Only Posttest Design. The population in this study amounted to 51 students of class VII SMP Quran Riyadhus Sholihin. The core research sample consisted of two classes, namely class VII A as the experimental class and class VII B as the control class which were selected by simple random sampling technique. The data collection instrument was a reasoned multiple choice test, totaling 12 questions developed based on the Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR).

Based on the research that has been done, data shows that there is an effect of using the Mnemonic method on students' Scientific Reasoning abilities. This is indicated by the significant results obtained by the results of the hypothesis test showing that the scientific reasoning ability variable  $t_{count} > t_{table}$  is  $3.538 > 2.006$  so that  $H_1$  is accepted. Based on these results it is evident that the Mnemonic method has an effect on students' Scientific Reasoning abilities.

Keywords: Mnemonic Method, Scientific Reasoning

## PERNYATAAN ORISINALITAS / KEASLIAN

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Umu Kulsum  
NPM : 1511090250  
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas : Tarbiyah  
dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul “**Pengaruh metode Mnemonic Terhadap Kemampuan Penalaran ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII Di SMP Quran Riyadhus Sholihin.**” adalah benar-benar karya penyusun sendiri, bukannya duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah di rujuk dan sebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ilmiah ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun. Demikian pernyataan ini saya buat agar dapat di maklumi.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh*

Bandar Lampung, Juni 2023  
Penulis,



Umu Kulsum  
NPM. 1511090263



**KEMENTERIAN AGAMA  
UIN RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAM**

Alamat: Jl. Let. H. Endro Suratmin I Bandar Lampung 35131, Telp. (0721) 703289

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : Pengaruh Metode Mnemonic Terhadap Kemampuan  
Penalaran Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran IPA  
Kelas VII di SMP Quran Riyadhus Sholihin**

**Nama : Umu Kulsum**  
**NPM : 1511090263**  
**Jurusan : Pendidikan Fisika**  
**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk Dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang  
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

  
**Dr. Yuberti, M.Pd**  
**NIP. 19770902006042011**

**Pembimbing II**

  
**Antomi Saregar, M.Pd, M.Si**  
**NIP.198604072015031005**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

  
**Sri Latifah, M.Sc**  
**NIP. 197903212011012003**



**KEMENTERIAN AGAMA  
UIN RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAM**

Alamat: Jl. Let. H. Endro Suratmin I Bandar Lampung 35131, Telp. (0721) 703289

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **Pengaruh Metode *Mnemonic* Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di SMP Quran Riyadhus Sholihin.** disusun oleh: **Umu Kulsum, NPM. 1511090263**, Program Studi **Pendidikan Fisika**, Telah diujikan dalam sidang Munaqasyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada hari Jumat, Tanggal 23 Desember 2022 pukul 09.30 - 11:00 WIB, Tempat: Ruang Sidang Pendidikan Fisika.

**TIM MUNAQASYAH**

**Ketua** : Sri Latifah, M.Sc (.....)

**Sekretaris** : Happy Komikesari, S.Pd,M.Si (.....)

**Penguji Utama** : Rahma Diani, M.Pd (.....)

**Penguji Pendamping I** : Dr. Yuberti, M.Pd. (.....)

**Penguji Pendamping II** : Antomi Saregar, M.Pd, M.Si (.....)

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



## MOTTO

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۗ وَجَدِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ  
أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۗ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

*Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk.*

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿١٢٥﴾

*Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan*





## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah, Tuhan semesta alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Sujud syukur kusembahkan pada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat, anugerah dan hidayah yang telah di berikan kepadaku, dan keluarga, sehingga karena-Nya skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk :

1. Kedua orang tuaku tecinta, ayahanda Ahmad Yani dan ibunda Jasmini yang telah tulus ikhlas medidik dengan penuh kasih sayang dan cintanya, selalu memberikan do<sup>o</sup>a, semangat, dukungan materi dan keridhoannya. Tanpa ridho dan doa mereka aku bukanlah siapa – siapa. Semoga suatu saat ananda bisa membalasnya.
2. Kakakku Riyan Arifin,S.Pd yang selalu sabar menanti kesuksesanku. Terima kasih selalu memberikan cinta, kasih sayang, serta semangat untukku.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan pengalaman ilmiah yang akan selalu ku kenang sepanjang masa.

## **RIWAYAT HIDUP**

Umu kulsum lahir DiTalang sawah Kecamatan kasui Kabupaten Way kanan, pada tanggal 10 April 1997. Peneliti merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Ahmad Yani dan Jasmini yang telah mendidik dan mencurahkan cinta kasih sepenuh hati sejak kecil hingga dewasa.

Peneliti menempuh pendidikan formal pertama kali di SD N Kasui Lama Kecamatan Kasui Kabupaten Lampung Way kanan pada tahun 2003. Setelah itu menempuh sekolah menengah pertama di Mts N 1 Kasui pada tahun 2009. Setelah peneliti menyelesaikan pendidikan di sekolah menengah pertama, peneliti melanjutkan sekolah ke SMA N I kasui Kabupaten Way kanan pada tahun 2012. Setelah lulus SMA, tahun 2015 peneliti melanjutkan studi di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan program studi Pendidikan Fisika.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Puji rahayu Kabupaten Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs Al Muhajirin panjang Bandar Lampung pada tahun 2018.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

*Subhanallah, Walhamdulillah, Wala ilahailallah, Allahuakbar.*

Alhamdulillah Segala puji hanya bagi Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat dan salam senantiasa selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW. Berkat ridho dari Allah SWT akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Metode Mnemonic Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa di Smp Quran Riyadhus Sholihin**”.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu (S1) Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Penyelesaian proposal skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika.
3. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku sekretaris jurusan pendidikan fisika
4. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku pembimbing I, peneliti mengucapkan terima kasih atas bimbingan, masukan yang sangat berharga serta pengorbanan waktu, pikiran dan kesabaran yang luar biasa yang telah membimbing dari awal hingga akhir pembuatan skripsi.
5. Bpk Antomi Saregar, M.Pd, M.Si selaku pembimbing II, peneliti mengucapkan terima kasih atas bimbingan, masukan yang sangat berharga serta pengorbanan waktu dan kesabaran yang luar biasa dalam membimbing sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

(khususnya dosen program studi Pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu yang tak terhingga selama menempuh pendidikan di program studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

7. Kedua Orang tuaku dan keluargaku dirumah yang senantiasa mendoakan dan mendukung serta memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Abah H. Ismail Zulkarnain,S.H dan Umi Hj Fatmah Sungkar, S.Pd yang telah memberikan dukungan,semangat sehingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Ust Muhammad Iqmal Zain.S.Pd, Ust.Ilham Kurniawan,S.Ikom, Ust.Ahmad Nur Huda,S.Pd, Ust.Muhammad Arsy, S.Pd dan ustzah Nuura Fadlika DZY, S.Pd,yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuanganku dari awal masuk kuliah hingga sekarang yaitu teman-teman Fisika A 2015 yang telah membantuku, menemaniku dan saling memberi semangat,terkhusus ada siti hauro,titis Octavia,deka hastutiningrum,alvialita febyola,atsnah muzammilatun,ayu wahyuningrum.
11. Adik-adikku di Pondok Pesantren Yatim Piatu dan Dhuafa Tahfidzul Quran Riyadhus Sholihin
12. Semua pihak yang telah membantu dan tak mungkin satu per satu dapat peneliti tuliskan.

Semoga segala bantuan yang diberikan dengan penuh keikhlasan tersebut mendapat anugerah dari Allah SWT.amin ya robbal ,,alamin. Selanjutnya peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang peneliti miliki. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangatlah peneliti harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

*Wassalamualaikum Wr.Wb.*

Bandar Lampung,2022

Penulis

Umu Kulsum

1511090263

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS / KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Penegasan Judul .....	1
B. Alasan Memilih Judul .....	1
C. Latar Belakang Masalah .....	2
D. Identifikasi Masalah .....	5
E. Pembatasan Masalah .....	5
F. Rumusan Masalah .....	5
G. Tujuan Penelitian .....	6
H. Manfaat Penelitian .....	6
1. Manfaat Teoritis .....	6
2. Manfaat Praktis .....	6
I. Penelitian Relevan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Deskripsi Konseptual .....	9
1. Metode Pembelajaran <i>Mnemonic</i> .....	9
2. Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	12
B. Materi .....	23
C. Kerangka Berpikir .....	24
D. Hipotesis .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
B. Metode Penelitian .....	29
C. Variabel Penelitian .....	30
D. Definisi Operasional Variabel .....	31

E.	Populasi dan Sampel.....	31
1.	Populasi .....	31
2.	Sampel .....	32
3.	Teknik Pengambilan Sampel.....	32
F.	Teknik Pengumpulan Data .....	33
1.	Observasi .....	33
2.	Tes .....	33
G.	Instrumen Penelitian.....	33
1.	Instrumen Tes .....	33
2.	Lembar Keterlaksanaan Metode <i>mnemonic</i> .....	35
H.	Uji Coba Instrumen Tes Penelitian .....	36
1.	Uji Validitas.....	36
2.	Uji Reabilitas .....	37
3.	Uji Tingkat Kesukaran .....	38
4.	Uji Daya Beda.....	39
I.	Teknik Analisis Data .....	40
1.	Uji Normalitas.....	40
2.	Uji Homogenitas .....	41
3.	Perhitungan N-gain .....	42
4.	Uji Hipotesis .....	43

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A.	Hasil Penelitian .....	45
1.	Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	45
2.	Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Metode Pembelajaran <i>Mnemonic</i> .....	49
3.	Hasil Penelitian Kemampuan Penalaran Ilmiah .....	51
4.	Hasi Uji Prasyarat .....	54
a.	Uji Normalitas .....	54
b.	Uji Homogenitas.....	55
c.	Uji Hipotesis.....	55
d.	Uji N-Gain.....	56
B.	Pembahasan.....	57

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A.	Kesimpulan .....	61
B.	Saran .....	61

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Table 2.1	Aspek penalaran ilmiah.....	16
Tabel 2.2	Pola Penalaran Ilmiah Karplus .....	18
Tabel 3.1	Data siswa kelas VII Smp Quran Riyadhus Sholihin.....	32
Tabel 3.2	Sample Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	32
Tabel 3.3	ketercapaian kemampuan penalaran ilmiah siswa .....	35
Tabel 3.5	Kriteria Keterlaksanaan Metode Pembelajaran.....	35
Tabel 3.6	kerriteria koefisien korelasi .....	37
Tabel 3.7	Kriteria Reliabilitas .....	38
Tabel 3.8	Interprestasi Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	39
Tabel 3.9	Kriteria Daya Pembeda <sup>1</sup> .....	40
Table 3.11	Ketentuan Uji Homoginitas.....	42
Table 3.12	Kategori Tingkat Gain yang Dinormalisasi .....	43
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Butir Soal.....	46
Tabel 4.2	Hasil Uji Reliabilitas Soal .....	47
Tabel 4.3	Hasil Uji Tingkat Kesukaran .....	48
Tabel 4.4	Hasil Uji Daya Beda Soal.....	49
Tabel 4.5.	Hasil Observasi Keterlaksanaan Metode Pembelajaran <i>Mnemonic</i> .....	50
Tabel 4.6	Perolehan nilai kemampuan berpikir kreatif kelas kontrol dan eksperiment dan kelas Kontrol .....	51
Table 4.7	Kriteria Kemampua Penalaran Ilmiah Siswa .....	52
Table 4.8	Hasil pengukuran kemampuan penalaran ilmiah siswa pada setiap Indicator.....	53
Tabel 4.11	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kemampuan Berikir Kreatif .....	54
Tabel 4.13	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa .....	55
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan <i>Uji-t</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah.....	56
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Uji <i>N-Gain</i> Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik .....	56
Table 4.19	Kategori Tingkat N-Gain yang Dinormalisasi .....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Penegasan Judul

Mencegah tibulnya kesalahpahaman pada skripsi yang berjudul “Pengaruh Metode Mnemonik terhadap Kemampuan Penalaran ilmiah siswa” maka definisi dari setiap kata-katanya adalah:

1. Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (benda/orang) yang iku membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang.<sup>1</sup>
2. Metode adalah suatu cara atau proses sistematis yang digunakan untuk melakukan suatu kegiatan agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai .<sup>2</sup>
3. Mnemonic adalah Teknik untuk memudahkan mengingat sesuatu<sup>3</sup>
4. Penalaran ilmiah adalah kemampuan menyimpulkan sesuatu berdasarkan bukti-bukti yang ada.

### B. Alasan Memilih Judul

Peneliti memutuskan mengambil judul ini karena terdapat beberapa alasan diantaranya adalah:

1. Alasan Objektif
  - a. Kemampuan penalaran siswa terhadap mata pelajaran ipa yang masih rendah

---

<sup>1</sup> *kamus besar Bahasa Indonesia(kbbi.web.id)*

<sup>2</sup> Sri Hayati, *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Coperative Learning*, (Magelang:Graha Cendikia, 2017), h.6.



## 2. Alasan Subjektif

- a. Dibutuhkan metode pembelajaran yang dapat membantu siswa agar lebih mudah memahami pada saat proses pembelajaran.
- b. Mengukur kemampuan penalaran ilmiah siswa sangat perlu dilakukan

## C. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang ada di Indonesia.<sup>4</sup> Hal ini dikarenakan pendidikan merupakan sebuah tolak ukur bagi kecerdasan suatu bangsa.<sup>5</sup> Selain itu pendidikan juga berperan sebagai pembeda antara manusia dan makhluk hidup yang lain.<sup>6</sup> Melalui pendidikan pula manusia dapat menambah wawasan menjadi lebih luas.<sup>7</sup> Salah satu faktor penentu keberhasilan .

suatu proses pendidikan adalah proses pembelajaran.<sup>8</sup> Hal ini pula sejalan dalam firman Allah SWT dalam surah Al-Alaq ayat 1-5 :

Artinya: *“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.”*

Berdasarkan firman Allah SWT tersebut memberikan penjelasan kepada kita bahwa menuntut ilmu amatlah penting, karena dengan

<sup>4</sup>Sigit Prasetyo, ‘Pengembangan Media Lectora Inspire Dalam Pembelajaran Sains Di Madrasah Ibtidaiyah’, IV.2 (2015), 319-337, h.319.

<sup>5</sup>Bias Rizky Pratiwi, ‘Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Socrates’, 3.7 (2017), 269–78, H.269.

<sup>6</sup>Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta: IRCiSod, 2017), h.118.

<sup>7</sup>Rubhan Masykur, Nofrizal, and Muhamad Syazali, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Macromedia Flash’, *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.2 (2017), 177–86.

<sup>8</sup>U I N Raden and Intan Lampung, ‘1 ; 2 1,2’, 2017, 187–96.

menuntut ilmu kita mengalami proses pembelajaran dari yang tidak tahu terhadap sesuatu, menjadi lebih tahu. Oleh karena itu, proses pembelajaran yang terjadi di sekolah amatlah penting.<sup>9</sup>

Ilmu pengetahuan bersifat literatif yang melibatkan pemikiran kritis, logis dari data yang empirik. Oleh karena itu ntuk mempermudah pendidik menyampaikan proses pembelajaran agar dapat dimengerti oleh peserta didik pendidik memerlukan adanya model pembelajaran<sup>10</sup> Dalam model pembelajaran itu sendiri mencakup segala sesuatu yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, diantaranya seperti: metode, strategi, dan juga teknik pembelajaran.<sup>11</sup> Jika semakin tepat metode/strateginya maka diharapkan semakin efektif pula pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Selain itu peran pendidik juga amat diperlukan dalam menentukan model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan di dalam kelas. Model pembelajaran yang diterapkan harus sesuai dengan kebutuhan, situasi dan juga kondisi peserta didik.<sup>12</sup>

Pada kegiatan pengajaran tidak lain yang harus dicapai pendidik, kecuali bagaimana cara agar siswa mampu menguasai materi pelajaran secara tuntas (mastery).<sup>13</sup> Untuk mencapai keberhasilan pembelajaran tersebut tentu tidaklah mudah karena hal ini juga berpengaruh pada kemampuan penalaran ilmiah yang dimiliki oleh siswa tersebut.

Penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan berpikir yang menjadi tuntutan abad 21 dan diharapkan dapat diajarkan di kelas sains sebagai upaya untuk mempersiapkan siswa agar mereka

<sup>9</sup> Masykurr and Siiti Solekhah, 'Tafsir Qur'an Surah Al-Alaq Ayat 1-5 (Perspektif Ilmu Pendidikan)', *Jurnal Studi Keislaman*, 2.2 (2021), 72–87.

<sup>10</sup>Rahma Diani and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Man 1 Pesisir Barat', 05.2 (2016), 265–75 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>>.

<sup>11</sup>Sri Hayati, *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Pembelajaran Kooperatif Learning*, (Magelang: Graha Cendikia, 2017).

<sup>12</sup>Diani And Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar .....', h.266.

<sup>13</sup> 9Hamzah B, Uno, Nurdin Mohamad, *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 141.

mampu menghadapi tantangan global.<sup>14</sup> penalaran ilmiah (scientific reasoning) adalah proses dimana prinsip-prinsip logika diterapkan untuk proses ilmiah, yaitu mencari permasalahan, perumusan hipotesis, membuat prediksi, solusi dan masalah, menciptakan percobaan, kontrol variabel dan analisis data.<sup>15</sup> Kemampuan penalaran ilmiah siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran, salah satunya menggunakan metode mnemonic.

Mnemonic sangat berkaitan dengan imajinasi dan asosiasi. metode mnemonic adalah suatu cara menghafal dengan menggunakan dua prinsip yaitu imajinasi dan asosiasi. imajinasi dan asosiasi adalah hal yang menjadi pusat kreativitas peserta didik dengan menggunakan kinerja otak kanan.<sup>16</sup> maka penggunaan metode mnemonic dapat mengkoordinasikan otak kiri dan otak kanan sehingga pembelajaran lebih bermakna, yang akan mempengaruhi pengingatan kembali informasi dalam bentuk pengetahuan dan penalaran.<sup>17</sup>

Dalam penerapannya metode mnemonic membutuhkan latihan berulang kali supaya informasi yang sedang dipelajari terekam oleh ingatan jangka panjang kita.<sup>18</sup>

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti di MTS Qur'an Riyadhus Sholihin menunjukkan bahwa hasil pembelajaran ipa pada aspek penalaran ilmiah masih rendah. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk meneliti mengenai penggunaan metode yang cocok untuk mengoptimalkan kinerja ingatan atau daya ingat yaitu menggunakan metode Mnemonik sehingga dapat memberikan peluang dan mendorong peserta didik untuk melatih kemampuan penalaran ilmiahnya.

Kebaruan yang membedakan penelitian ini dengan penelitian lain adalah, pada penelitian ini peneliti meneliti pengaruh metode mnemonic terhadap kemampuan penalaran ilmiah peserta didik.

---

<sup>14</sup>

<sup>15</sup>

<sup>16</sup> Buzan, T.(2006). *Use your memory (gunakan memori anda)*. interiksa

<sup>17</sup>

<sup>18</sup>

Hal ini belum pernah dilakukan pada peneliti sebelumnya. Berdasarkan uraian diatas, diduga terdapat hubungan kemampuan penalaran ilmiah dengan metode mnemonik peserta didik, sehingga penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Metode Mnemonik terhadap kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) siswa ”**

#### **D. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan berbagai permasalahan yang telah di ketahui tersebut maka peneliti mengidentifikasi masalah tersebut sebagai berikut:

1. Pembelajaran IPA di SMP Quran Riyadhus Sholihin masih menerapkan teknik pembelajaran yang konvensional.
2. Kemampuan penalaran siswa dalam belajar belum maksimal.
3. Pendidik masih mendominasi kegiatan belajar mengajar.

#### **E. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan yang penulis rumuskan yaitu apakah terdapat pengaruh penggunaan metode mnemonic terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa pada mata pelajaran Ip akelas VII di Smp Quran Riyadhus Sholihin ?

#### **F. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode mnemonik terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa pada mata pelajaran Ipa kelas VIII di SMP Quran Riyadhus Sholihin.

## G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah:

### 1. Manfaat Teoritis

Peneliti berharap hasil dari penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan bagi yang membaca, khususnya dalam proses pembelajaran fisika dan penelitian ini dapat dijadikan panduan bagi peneliti selanjutnya.

### 2. Manfaat Praktis

- a. Sebagai ajang bagi peneliti untuk menguji kemampuan terhadap teori yang didapatkan selama berada di bangku kuliah.
- b. Memberikan saran kepada pendidik dan calon pendidik bahwa penerapan metode *Mnemonic* dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah

## H. Kajian Penelitian Relevan

Berdasarkan sumber-sumber yang telah peneliti baca, bahwa metode *mnemonik*, kemampuan penalaran ilmiah sudah diteliti oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Adapun penelitian-penelitian terdahulu yang relevan adalah sebagai berikut:

1. Efektivitas Metode Mnemonik Ditinjau dari Daya Ingat dan Hasil Belajar Matematika Siswa SMK Kelas X. secara keseluruhan, dari data-data yang didapatkan peneliti menunjukkan bahwa metode *mnemonik* dapat meningkatkan daya ingat dan hasil belajar siswa.<sup>19</sup>
2. Pembelajaran Sistem Ekskresi dengan Metode Mnemonik untuk Meningkatkan Retensi (Daya Ingat) dan Hasil Belajar Siswa. juga mendapatkan hasil penelitian yang menunjukkan

---

<sup>19</sup> Yokhana ardika, A sudjana, "Efektifitas metode *mnemonik* ditinjau dari daya ingat dan hasil belajar matematika siswa smk kls X, jurnal kreano 7(1). (2016) 66-73

bawa metode mnemonik dapat meningkatkan daya ingat siswa.<sup>20</sup>

3. Pengaruh Metode Mnemonik terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Dan Daya ingat.menunjukkan hasil penelitian dari data yang di dapatkan bahwa metode Mnemonik berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis dan daya ingat siswa.<sup>21</sup>
4. Kemampuan penalaran ilmiah siswa sma dalam pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri terbimbing disertai diagram berfikir multidimensi.dapat meningkatkan kemampuan scientific reasoning.<sup>22</sup>



---

<sup>20</sup> Suriani siregar, ” Pembelajaran Sistem Ekskresi dengan Metode Mnemonik untuk Meningkatkan Retensi (Daya Ingat) dan Hasil Belajar Siswa,serambi konstruktivitas,vol.2,no 1,maret 2020

<sup>21</sup> Yeni heriani,dkk.pengaruh metode mnemonik terhadap kemampuan penalaran matematis dan daya ingat.prosiding seminsr nasional pascasarjana.unnes.(2021)449-454

<sup>22</sup> Fiska anjani,dkk,kemampuan penalaran ilmiah siswa sma dalam pembelajarn fisika menggunakan model inquiri terbimbing disertai dengan diagram berfikir multidimensi,lantanida journal,vol 8 no.1.(2020) 1-95

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Konseptual

##### 1. Metode Pembelajaran Mnemonik

Mnemonic dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia yaitu ungkapan untuk membantu mengingat-ingat sesuatu, jembatan keledai. Kata mnemonic berasal dari bahasa Yunani kuno, yaitu dari kata *mnemosyne* yang berarti “dewi memori/ingatan”.<sup>23</sup> Belajar dengan menggunakan mnemonic adalah nama lain dari belajar dengan menggunakan jembatan keledai. Belajar dengan cara ini memanfaatkan makna keterkaitan antara apa yang mudah dipahami dengan sesuatu yang dipelajari. Menurut Muhibbin Syah (mnemonic device) muslihat memori menggunakan suatu kiat khusus.<sup>24</sup> Dari uraian tersebut dapat di simpulkan teknik mnemonic merupakan teknik untuk membantu siswa agar informasi atau materi yang diajarkan dapat di pahami dan mudah di ingat oleh siswa.

Metode Mnemonic menurut Wojowasito adalah kepandaian menghapalkan inti dari metode ini adalah imajinasi dan asosiasi. Sederhananya, metode ini tidak lebih dari kemampuan pikiran untuk mengasosiasikan kata-kata gagasan atau ide dengan gambaran.<sup>25</sup>

Menurut Tony Buzan mnemonic note taking approach but you will also find that the approach allows you to understand, analyse and think critical about what ever it is you are nothing, while at the same time its give you more

---

<sup>23</sup> Kenneth L, Higbee, Mengasah Daya Ingat, Riset Mutakhir Untuk Merekam Memory Anda, (Semarang: Dahara Prize,2003), h. 66.

<sup>24</sup> Muhibbin Syah, Psikologi Belajar, (Jakarta:Raja Grafindo Persada,2013), h.179.

<sup>25</sup>

time to pay attention to either the lecturer or the book from which you are learning.<sup>26</sup> Pendapat tersebut memiliki arti bahwa mnemonic bukan hanya mengambil suatu pendekatan tetapi seseorang juga akan menemukan bahwa suatu pendekatan juga memungkinkan seseorang untuk memahami, menganalisis dan berpikir kritis tentang apa yang pernah anda lakukan sementara pada saat yang sama memberi seseorang lebih banyak waktu untuk memperhatikan pendidik saat seseorang sedang belajar. Dapat disimpulkan bahwa dengan teknik mnemonic ini siswa dapat lebih mudah memahami materi serta secara tidak langsung pendidik mampu menarik perhatian siswa aktif saat proses belajar.

Maka peneliti merumuskan bahwa mnemonic merupakan alat bantu memori untuk membantu siswa mengingat kembali informasi tertentu yang memudahkan siswa untuk mengembangkan memorinya, dengan adanya bantuan dari mnemonic device siswa mampu memahami pelajaran dengan baik dan mengembangkan materi pelajaran yang ia dapatkan sehingga menambah kemampuannya dalam belajar.

#### a. **Macam-Macam Metode Mnemonik**

Menurut Muhibbin Syah dalam teknik mnemonic ada beberapa ragam<sup>39</sup>:

##### 1. Rima (ryme)

Rima adalah suatu sajak yang di buat sedemikian rupa yang berisikan kata dan istilah terkait materi pelajaran yang harus di ingat siswa. Sajak ini akan lebih baik pengaruhnya apabila sajak tersebut ditambahkan dengan not-not kemudian di nyanyikan.

---

<sup>26</sup> OTony Buzan, Use Your Memory, (USA: Mentally Literated Planet, 2002), h. 144.



## 2. Singkatan

Singkatan adalah penggunaan huruf-huruf awal pada nama atau istilah terkait materi pelajaran yang harus diingat siswa. Cont

## 3. Sistem Kata Pasak (pegword system)

Sistem kata pasak merupakan teknik mnemonic yang menggunakan

komponen-komponen yang sebelumnya telah diketahui sebagai pasak atau pengait memori baru. Komponen kata pasak yang dimaksud adalah memasang-masangkan istilah

## 4. Metode Losai (method of loci)

Metode losai adalah suatu kiat mnemonic yang terkenal sebagai sarana

penempatan kata istilah tertentu terkait materi pelajaran yang harus diingat siswa.

## 5. Metode Kata Kunci (keyword system)

Kata kunci merupakan suatu kiat yang baru yang dikembangkan oleh

dua pakar psikologi yaitu Raugh dan Atkinson pada tahun 1975. Sistem

kata kunci biasanya digunakan untuk mengetahui kata atau istilah asing.

## 6. Metode Pengelompokan

Kiat pengelompokan atau (clustering) yaitu kiat yang digunakan untuk

menata ulang item-item materi menjadi kelompok-kelompok kecil yang dianggap logis karena item-item tersebut mempunyai signifikansi.

## 1.2 Tujuan

Secara umum, berdasarkan keterangan yang sudah di paparkan di atas, mnemoni (muslihat memori) memiliki tujuan untuk:

- a. Mempermudah siswa untuk mengingat pengetahuan (recalling) terkait materi pelajaran baik berupa tempat, orang, tanggal, atau lainnya dengan cara mengasosiasikannya dengan suatu kejadian yang ada.
- b. Mempermudah siswa dalam mengambil kembali pengetahuan yang telah dipahami sebelumnya sehingga dapat di gunakan kembali sewaktu diperlukan, seperti dalam mengerjakan tugas, tes dan sebagainya
- c. Mengefektifkan informasi dari short-term memory (memori jangka pendek) menjadi long-term memory (memori jangka panjang) dengan berbagai cara yang telah di paparkan diatas sehingga kemampuan kognitif siswa dapat bertambah.

## 2. Kemampuan Penalaran Ilmiah (*scientific reasoning*)

### 2.1 Pengertian kemampuan penalaran ilmiah

Manusia pada hakikatnya makhluk yang berpikir. Dari kegiatan berpikir itulah didapat pengetahuan yang akan melahirkan sikap serta tindakan. Kegiatan berpikir, sejatinya akan selalu melekat dengan kegiatan penalaran.<sup>27</sup> Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir dan bukan perasaan.<sup>28</sup> Penalaran menunjuk pada salah satu proses pemikiran untuk sampai pada suatu kesimpulan

---

<sup>27</sup> Nuzli Fahdia Mazfufah, “Pengaruh Metode Diskusi Isu-Isu Sosiosaintifik Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik”, Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2017, h. 23, tidak dipublikasikan

<sup>28</sup> ujun S. Suriasumantri, Filsafat Ilmu, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009), h. 42.

sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang telah diketahui.<sup>29</sup> Sehingga, penalaran merupakan kegiatan mencari kebenaran atau suatu kesimpulan yang didapat dari proses berpikir bukan dari bentuk perasaan yang berasal dari suatu hal, fenomena atau pernyataan.

Penalaran merupakan manifestasi dari kegiatan berpikir yang bertujuan untuk mendapatkan suatu kesimpulan dari setiap pernyataan. Untuk itu, menurut Shadiq yang juga dikemukakan oleh Tim PPPG Matematika, penalaran merupakan suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan pada pernyataan yang telah dibuktikan (diasumsikan) kebenarannya.<sup>30</sup> Dengan demikian, penalaran merupakan suatu proses penemuan kebenaran dimana tiap-tiap jenis penalaran mempunyai kriteria kebenarannya masing-masing.<sup>31</sup>

Hal ini sesuai dengan definisi penalaran yang menyatakan bahwa penalaran adalah konsep umum yang merujuk pada satu proses pemikiran untuk sampai pada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru beberapa dari pernyataan lain yang telah diketahui.<sup>32</sup> Penalaran merupakan aktifitas berpikir yang sangat penting sepanjang hidup kita. Kemampuan penalaran juga merupakan kepentingan sentral yang selalu ada dalam setiap struktur intelegensi. Penalaran sangat penting saat dimana kita berpikir terhadap penyebab suatu kejadian, saat dimana mengevaluasi asumsi atau pernyataan yang telah ada sebelumnya, ketika kita mengembangkan gagasan dan rencana, untuk itu kemampuan penalaran sangatlah penting.

---

<sup>29</sup> Surajiyo, Sugeng Astanto, Sri Andiani, *Dasar-dasar Logika*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2006), h.20.

<sup>30</sup> Maria Theresia Nike K, "Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa dalam Pemecahan Masalah Trigonometri ditinjau dari Tingkat IQ", *Jurnal APOTEMA*, Vol. 1, No. 2, 2015, h. 70

<sup>31</sup> Suriasumantri, *op. cit.*, h. 43.

<sup>32</sup> Suhardi Effendy, Hartono, Ian Yulianti, "The Ability of Scientific Reasoning and Mastery of Physics Concept of State Senior High School Students in Palembang City", *Journal Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, Vol. 247, 2018., h. 504

Kemampuan Penalaran atau reasoning ability dari kata kerja reason dikaitkan dengan berbagai makna yang sangat tumpang tindih. Seperti hal membenarkan dan mendukung konsep dan ide sama pentingnya dengan meyakinkan orang lain melalui alasan yang baik dan "penemuan" kesimpulan melalui analisis wacana.<sup>33</sup> Untuk itu, kemampuan penalaran yang baik diperlukan bagi setiap individu karena merupakan pusat bagi seseorang untuk mendapatkan ide atau gagasan.

Penalaran, secara umum, dapat diartikan sebagai jalan untuk mendapatkan keyakinan sehingga memperoleh suatu kesimpulan. Untuk itu penalaran merupakan proses penarikan kesimpulan dari satu atau lebih proposisi.<sup>34</sup> Penalaran terdiri atas penalaran langsung dan tidak langsung. Penalaran langsung adalah penalaran yang didasarkan pada sebuah proposisi, kemudian disusul proposisi lain sebagai kesimpulan dengan menggunakan term yang sama. Adapun penalaran tidak langsung adalah penalaran yang didasarkan atas dua prosisi atau lebih kemudian disimpulkan.<sup>35</sup>

kemampuan penalaran juga digunakan dalam bidang sains yang sering disebut dengan scientific reasoning. Penalaran Ilmiah menurut Feist meliputi penalaran dan pemecahan masalah keterampilan yang terlibat dalam menghasilkan, pengujian dan merevisi hipotesis atau teori, dan dalam kasus keterampilan sepenuhnya dikembangkan, merefleksikan proses akuisisi pengetahuan dan perubahan pengetahuan yang dihasilkan dari kegiatan penyelidikan tersebut. Penalaran Ilmiah yang baik membutuhkan baik keterampilan deduktif maupun induktif. Individu harus memahami bagaimana menilai apa yang saat ini dikenal atau dipercaya, mengembangkan pertanyaan yang diuji, uji hipotesis, dan

---

<sup>33</sup> Oliver Wilhelm, *Measuring Reasoning Ability*, (Louisiana US : ULM University, 2004), p. 373.

<sup>34</sup> Surajiyo, *op. cit.*, h. 43

<sup>35</sup> *Ibid.*

menarik kesimpulan dengan tepat dengan mengkoordinasikan bukti empiris dan teori.<sup>36</sup>

Penalaran ilmiah juga merupakan upaya untuk mengidentifikasi suatu pola pemikiran ilmiah yang tidak membuah hasil dalam memisahkan dengan metode ilmiah.<sup>37</sup> Dengan demikian, penalaran ilmiah dengan metode ilmiah merupakan dua hal yang saling berkaitan karena keduanya bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan.

kemampuan penalaran ilmiah perlu dilatih agar siswa memahami konsep secara mendetail dan bertahan lama dalam ingatan. Cara terbaik untuk mengembangkan penalaran ilmiah adalah dengan membelajarkan sains sebagai proses penyelidikan kritis untuk menjelaskan alam, dimana ide-ide bebas dihasilkan dan diuji secara tepat.<sup>38</sup> Oleh karena itu setiap siswa perlu memiliki kemampuan penalaran ilmiah karena kemampuan Penalaran membawa implikasi edukasi yang penting.<sup>39</sup>

### **2.3 Penilaian Kemampuan Penalaran Ilmiah**

Scientific reasoning ability atau kemampuan penalaran ilmiah tidak terlepas dari persoalan penyelidikan dan terkait dengan metode ilmiah, juga suatu kemampuan yang melekat dengan perkembangan kognitif manusia. Sehingga kemampuan penalaran ilmiah dapat ditinjau dari aspek penalaran ilmiah, dan pola penalaran ilmiah. Penelitian ini tidak memfokuskan pada aspek penalaran ilmiah melainkan pada pola penalaran ilmiah dengan alasan pola penalaran

---

<sup>36</sup> Bradley J. Morris, et al., *The Emergence of Scientific Reasoning*, Chapter 4 2012 license InTech, p. 61

<sup>37</sup> Walter A. Thurber, Alfred T.Collette, *Teaching science in todays Second Edition*, (Boston USA: Allyn and Bacon Inc, 1964), p. 11.

<sup>38</sup> Khoirotul Islakhiyah, Sutopo, Lia Yuliati, "Pembelajaran Berbasis Fenomena untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran IPA di SMP", *Jurnal Pros. Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol. 1, 2016, h. 993.

<sup>39</sup>Nurhayati, Lia Yuliati, Nandang Mufti, "Pola Penalaran Ilmiah dan Kemampuan Penyelesaian Masalah Sintesis Fisika", *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, Volume. 1, Nomor: 8 , 2016, h. 1594

ilmiah dapat mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah lebih dalam dan menyeluruh, pola penalaran lebih dapat memformulasikan tingkat penalaran ilmiah, serta tidak dilakukannya penyelidikan secara langsung.

a) Aspek Penalaran Ilmiah

Meskipun penelitian ini tidak mengukur kemampuan penalaran ilmiah berdasarkan aspek secara langsung, namun seperti pada konsep sains yang lain, kemampuan penalaran ilmiah juga dibangun dari beberapa aspek. Aspek kemampuan penalaran ilmiah terdiri dari argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis dan kesimpulan.<sup>40</sup> Aspek kemampuan penalaran ilmiah diuraikan pada table 2.1

Table 2.1 Aspek penalaran ilmiah

Aspek	Deskripsi
Argumentasi	Pendapat yang logis untuk bisa dikembangkan secara empiris.
Pengetahuan	Membedakan antara argumentasi ilmiah dengan argumentasi tidak ilmiah disediaan dengan informasi berupa fakta, teori, konsep, dan data yang relevan.
Metodologi	Melakukan penyelidikan untuk menghasilkan pengetahuan dari pembuktian ilmiah
Analisis	Mengidentifikasi kenyataan dan kepercayaan antara pernyataan, konsep, deskripsi, fakta untuk menghasilkan alasan baik dengan deduktif, induktif dan analogi.
Kesimpulan	Membedakan antara penyebab dan hubungan sebab akibat

Beberapa aspek penilaian kemampuan penalaran ilmiah juga meliputi Identifikasi pertanyaan atau topik, setelah topik atau identifikasi pertanyaan membuktikan data-data kemudian bukti yang didapat dari data-data tersebut dikumpulkan, kemudian dilakukan analisis sehingga didapat kesimpulan dan kesimpulan tersebut disajikan dengan membuktikan sudut pandang para ahli sehingga didapat ide atau solusi.<sup>41</sup>

Kemudian aspek kemampuan penalaran ilmiah juga secara umum meliputi pertanyaan-pertanyaan yang akan dikaji, kemudian membentuk hipotesis dan dilakukan eksperimen dengan suatu prosedur atau metode lalu didapat hasil yang digambarkan atau disajikan secara grafik sehingga didapat suatu kesimpulan.<sup>42</sup>

Aspek-aspek penalaran ilmiah tersebut sangatlah berkaitan dengan metode ilmiah, karena pada aspek penalaran ilmiah penilaian lebih tertuju pada sebuah eksperimen secara langsung. Aspek-aspek tersebut jika disatukan akan menjadi argumentasi yang dibangun yang berasal dari pertanyaan atau sebuah pernyataan, pengetahuan atau konsep yang telah dimiliki sebelumnya diuji melalui sebuah penyelidikan, kemudian pengetahuan yang telah dimiliki di analisis berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan, setelah itu menghasilkan sebuah kesimpulan. Sehingga menjadi argumentasi, pengetahuan, metodologi, analisis dan kesimpulan seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

Penilaian kemampuan penalaran ilmiah menurut aspek lebih pada integrasi terhadap metode ilmiah, karena pada aspek penalaran terdapat metodologi yang harus dilakukan penyelidikan secara langsung, bukan mengukur kemampuan penalaran ilmiah yang lebih menyangkut dengan tingkat penalaran atau perkembangan kognitif. Untuk itu, pada

---

<sup>41</sup> Mariela Salas de la Cruz, Scientific reasoning rubric, 2012 , ([https://www.qcc.edu/files/outcomes\\_assessment/qcc\\_scientificreasoningrubric\\_2nddraft.pdf](https://www.qcc.edu/files/outcomes_assessment/qcc_scientificreasoningrubric_2nddraft.pdf)).

penelitian ini menggunakan instrument yang dikembangkan berdasarkan pola penalaran ilmiah menurut Karplus.

b) Pola Penalaran Ilmiah

Perkembangan kognitif manusia dianggap teratur dan bertahap. Perkembangan kognitif tersebut digambarkan secara berurutan oleh Piaget ke dalam tahap tertentu, yaitu : tahap sensorimotor (dari lahir hingga 2 tahun), tahap praoperasional (2 tahun hingga 7 tahun), tahap operasi konkret(7 hingga 12 tahun), kemudian tahap operasi formal (12 hingga 15 tahun). Tahap operasi formal juga berlaku bagi remaja hingga dewasa.<sup>43</sup> Urutan dalam empat tahap kualitatif tersebut memformulasikan aturan untuk mengidentifikasi pola penalaran yang telah ada pada tahap operasi konkret dan operasi formal. Sehingga penalaran ilmiah dapat memiliki dua pola penalaran, yaitu pola penalaran konkret dan pola penalaran formal.<sup>44</sup> Menurut Karplus, penalaran ilmiah memiliki dua pola penalaran, yaitu pola penalaran konkret dan pola penalaran formal.<sup>45</sup> Berikut pola penalaran ilmiah menurut karplus.

Tabel 2.2 Pola Penalaran Ilmiah Karplus.<sup>46</sup>

No	Penalaran	Pola penalaran
1	Konkret	<i>Class inclusion</i>
2		<i>Conservation</i>
3		<i>Serial ordering</i>
4		<i>Reversibility</i>

<sup>43</sup> I Muhibbin syah, Psikologi Pendidikan, ( Bandung: PT Remaja Rosdakarya , 2013), h. 72

<sup>44</sup> Robert Karplus, “Science Teaching and The Development of Reasoning”, Journal of Reasearch in Science Teaching University of California, VOL. 14, NO. 2, 1977, p .170.

<sup>45</sup> N. Shofiyah, Z. A. I. Supardi, B. Jatmiko “Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa melalui Model Pembelajaran 5E pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya”, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 2013, h. 83.

<sup>46</sup> Ibid.



5	Formal	<i>Theoretical reasoning</i>
6		<i>Combinatorial reasoning</i>
7		<i>Functionality reasoning</i>
8		<i>Control variables</i>
9		<i>Probabilistic</i>
10		<i>Correlational reasoning</i>

Class inclusion atau inklusi kelas pada tahap ini seseorang dapat mengklasifikasikan dan menggeneralisasikan dari suatu objek atau peristiwa yang sudah dikenal<sup>47</sup>. Anak pada tahap ini, sudah dapat mengerti klasifikasi sederhana dan generalisasi dari objek atau peristiwa yang lazim dikenalnya<sup>48</sup>. Artinya, pada tahap ini, seorang anak sudah mampu membentuk suatu himpunan dalam golongan dan mengerti bahwa antar golongan tersebut saling bersesuaian satu dengan lainnya. Contoh dari pola penalaran ini adalah “semua benda yang terbuat dari aluminium dapat menghantarkan listrik, tetapi tidak semua benda yang menghantarkan listrik adalah aluminium.”<sup>49</sup>.

Conservation atau kemampuan konservasi merupakan suatu kemampuan yang menuntut anak untuk mengaplikasikan logika konservasi.<sup>50</sup> Logika konservasi yang dimaksud dapat dicontohkan dengan pernyataan, suatu kuantitas akan tetap pada kedudukan yang sama apabila tidak ada sesuatu yang ditambahkan atau dikurangkan.<sup>51</sup> Contohnya, ketika air yang berada di dalam wadah lebar dituangkan ke dalam wadah sempit jumlahnya tidak akan

---

<sup>47</sup>Robert fuller.Robert karplus, Anton E Lawson, can physics Develop Reasonin.1997,p,25. (<https://digitalcommons.unl.edu/physicsfuller/31>)

<sup>48</sup> Robert G.Fuller, *A love Discovery:Science Education-the second career of Robert karplus,* (New york:plenum publisher,2002)p 211

<sup>49</sup> Ibid

<sup>50</sup> Karplus,*loc.cit*

<sup>51</sup> *Ibid*

berubah.<sup>52</sup> Jadi, pada pola penalaran ini sesuatu yang jumlahnya akan tetap sama apabila tidak ada sesuatu yang ditambahkan atau dikurangkan meskipun tempatnya berpindah.

Serial ordering atau seriasi adalah kemampuan seorang individu mengatur satu set objek atau data dalam urutan serial yang membentuk satu kesatuan.<sup>53</sup> Dengan kata lain, pada tahap ini anak sudah mampu mengurutkan suatu objek atau peristiwa berdasarkan karakteristik atau ciri-ciri yang dimiliki. Contoh dari kemampuan seriasi adalah “hewan kecil memiliki detak jantung yang cepat, sedangkan hewan besar memiliki detak jantung yang lambat”.<sup>54</sup>

Reversibility dapat diartikan sesuatu yang dapat dibalik kembali ke semula. Anak pada tahap operasi konkret sudah mampu membalikkan urutan langkah-langkah untuk kembali dari posisi akhir ke kondisi awal.<sup>55</sup> Secara singkat anak yang memiliki kemampuan ini sudah mampu memahami bahwa suatu objek atau peristiwa dapat diubah kembali ke bentuk atau keadaan semula. Contoh dari kemampuan ini adalah anak sudah dapat menalar bahwa penghapusan berat dari piston akan memungkinkan gas tertutup untuk memperluas kembali ke volume awalnya.<sup>56</sup>

Theoretical Reasoning adalah kemampuan siswa dalam menerapkan teori untuk menginterpretasikan data.<sup>57</sup> Pada kemampuan ini seorang anak dituntut untuk dapat melakukan pengaplikasian klasifikasi, logika konservasi, seriasi, dan pola penalaran lainnya guna menjabarkan konsep, sifat abstrak, aksioma, dan teori.<sup>58</sup> Jadi pada pola penalaran ini anak dituntut untuk memahami suatu data atau peristiwa yang

---

<sup>52</sup> Fuller,*loc,cit*

<sup>53</sup> Fuller,*op.cit.*,h.242

<sup>54</sup> Karplus,*loc.cit*

<sup>55</sup> *Ibid*

<sup>56</sup> Shofiyah,*op cit*,h.83-84

<sup>57</sup> Karplus,*op,cit*

<sup>58</sup> *Ibid*

terjadi dapat dikaitkan dengan konsep atau teori yang sudah dipelajari. Contoh dari kemampuan ini adalah membedakan antara reaksi oksidasi dan reduksi menggunakan prinsip konservasi energi, menetapkan jenis tumbuhan tingkat rendah dan tumbuhan tingkat tinggi berdasarkan urutan evolusinya, dan membuat kesimpulan dari teori yang menyatakan bahwa kerak bumi terbentuk dari piringan-piringan kaku.<sup>59</sup>

Combinatorial Reasoning adalah kemampuan seorang individu secara sistematis mempertimbangkan segala hubungan kemungkinan dari suatu eksperimen atau teori, meskipun beberapa mungkin tidak disadari secara alami.<sup>60</sup> Dalam pengaplikasiannya, combinatorial reasoning mempertimbangkan semua kombinasi yang mungkin terjadi.<sup>61</sup>

Control Variables atau disebut juga kemampuan untuk mengontrol variabel. Variabel merupakan unsur yang penting dalam suatu percobaan. Dalam pengujian validitas dari suatu hubungan, seorang individu mengakui perlunya mempertimbangkan semua variabel yang dikenal dan merancang sebuah tes yang mengontrol semua variabel kecuali satu yang sedang diselidiki.<sup>62</sup> Pada penelitian ini tidak dilakukan percobaan secara langsung, sehingga pola penalaran ini tidak diukur.

Functionality Reasoning/ Proportional Reasoning adalah kemampuan siswa dalam menganalisis hubungan fungsional.<sup>63</sup> Kemampuan ini menuntut seorang individu untuk mampu mengenali dan menginterpretasikan hubungan pada situasi yang terdeskripsi dari variabel yang abstrak maupun yang dapat diamati. Pada kemampuan ini, anak dituntut untuk

---

<sup>59</sup> Fuller, *op. cit.*, h.243

<sup>60</sup> Karplus, *op. cit.*

<sup>61</sup> Fuller, *op. cit.*, h.213

<sup>62</sup> Shofiyah, *op. cit.*, h.84

<sup>63</sup> Fuller, *op. cit.*, h.213

menemukan hubungan fungsional antara dua fakta, yang kemudian dapat dibuat menjadi suatu kesimpulan.

Probabilistic Reasoning adalah menentukan fraksi dari suatu peristiwa yang akan terjadi sebagai hasil dari proses berulang.<sup>64</sup> Jadi, penalaran probabilistik merupakan kemampuan siswa dalam menentukan atau memprediksi suatu pecahan atau bagian bagian kecil dari suatu peristiwa yang akan terjadi sehingga dihasilkan suatu kesimpulan. Atau kemampuan siswa dalam memprediksi berdasarkan data.<sup>65</sup> Seorang individu sudah dapat mengenali fakta bahwa fenomena alam itu sendiri merupakan suatu probabilitas yang memiliki suatu karakter, bahwa setiap kesimpulan atau model penjelasan harus melibatkan pertimbangan probabilitas, dan bahwa hubungan kuantitatif yang berguna dapat diturunkan.<sup>66</sup> Sehingga dapat diketahui bahwa, pada kemampuan ini memiliki karakteristik bahwa seseorang dituntut mampu mengenali fakta-fakta untuk memprediksikan suatu fenomena dan dari proses tersebut peserta didik diharapkan mampu membuat suatu kesimpulan.

Correlational Reasoning merupakan suatu pola penalaran, di mana, seorang individu berkemampuan untuk mengenali penyebab atau hubungan pada suatu fenomena berdasarkan perbandingan atas kasus serupa atau kasus yang tak serupa lainnya.<sup>67</sup> Penalaran korelasional merupakan penalaran yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan hubungan timbal balik antar variable.<sup>68</sup> Dengan kata lain, pada tahap ini, seorang individu sudah mampu memahami hubungan timbal balik atau sebab akibat dari suatu peristiwa.

---

<sup>64</sup> Shane hanson, "The assesment of scientific of reasoning skill high school science student : a standardized assesment instrument.", theses and dissertations illinois state university. USA. 2016, P. 21

<sup>65</sup> Shofiyah, loc. cit

<sup>66</sup> Fuller, *op. cit.*, h. 244

<sup>67</sup> Ibid

<sup>68</sup> Valensa yossyana, Rayendra Wahyu Bakhtiar, "Profil kemampuan bernalar siswa SMA kelas XI di kabupaten jember pada materi usaha dan energi". jurnal ipa universitas jember, vol 3, 2018, h. 251

Lawson juga membagi penalaran ilmiah menjadi beberapa pola penalaran atau domain yang dikenal dengan Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) menjadi Proportional Reasoning, Control of variables Probability reasoning Correlation reasoning Hypothetical- deductive reasoning Conservation of matter and volum.<sup>69</sup> Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) rilis dan mulai digunakan untuk public pada tahun 1978.

Menurut Lawson, tujuan dibuatnya LCTSR ini untuk “(1) mengukur kemampuan penalaran konkret-dan formal; (2) Mampu digunakan untuk kelas sekolah menengah dan siswa usia perguruan tinggi dalam waktu yang relatif singkat; (3) skoring lebih mudah; (4) menggunakan format yang melibatkan bahan fisik dan membutuhkan sesedikit mungkin membaca dan menulis; dan (5) termasuk jumlah yang cukup besar dan beragam masalah untuk memastikan tingkat keandalan yang tinggi ” Pada tahun 2000, Lawson merilis versi modifikasi dari LCTSR yang berisi 24 pertanyaan pilihan ganda menampilkan desain dua tingkat yang sama dengan versi asli dari LCTSR tersebut. Umumnya, tingkat pertama menargetkan “apa” penjelasan dan tingkat kedua memunculkan “mengapa” penjelasan. Pertanyaan berpasangan menilai subkill spesifik dari penalaran ilmiah seperti kontrol variabel dan penalaran probabilistik.<sup>70</sup>

## B. Materi

Benda memiliki tingkat panas tertentu karena di dalam benda terkandung energi panas. Pada suhu yang sama, zat yang massanya lebih besar mempunyai energi panas yang lebih besar pula.

Energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah disebut kalor. Sebagai

---

<sup>69</sup> Hanson, *Op.cit* p.4

<sup>70</sup> Andria stammen,kathy l.malone, *op.cit* p.4

bentuk energi, dalam SI kalor mempunyai satuan joule (J). Satuan kalor yang populer (sering digunakan pada bidang gizi) adalah kalori dan kilokalori.

Satu kalori adalah jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air hingga naik sebesar 1°C

Satu kalori sama dengan 4,184 J, sering dibulatkan menjadi 4,2 J

## B.1 Kalor Dan Perubahan Suhu Benda

Suhu benda akan naik jika benda tersebut diberi kalor, sebaliknya suhu benda akan turun jika melepaskan kalor ke lingkungan. Contohnya, air panas didalam gelas lama – kelamaan akan mendingin. Hal ini karena kalor dilepaskan ke lingkungan oleh air.

Kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda tergantung dari jenis benda tersebut. Semakin besar kenaikan suhu benda, semakin besar pula kalor yang diperlukan. Semakin besar massa jenis benda, semakin besar pula kalor yang diperlukan.

Sehingga, dapat dirumuskan bahwa : kalor yang diperlukan menaikkan suhu = massa benda x kalor jenis x suhu benda. Atau bisa dituliskan :

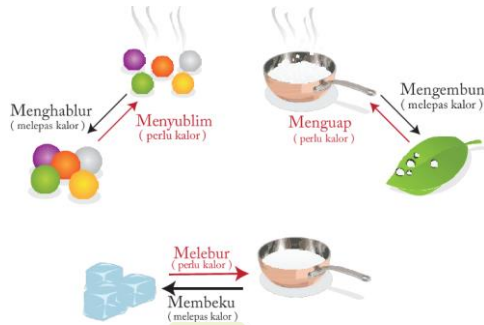
$$Q = c \times m \times \Delta t$$

Setiap benda memiliki kalor jenis yang berbeda. Berikut kalor jenis benda.

Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)
Emas	$1,30 \times 10^2$
Timbal	$1,30 \times 10^2$
Raksa	$1,4 \times 10^2$
Perak	$2,30 \times 10^2$
Kuningan	$3,8 \times 10^2$
Tembaga	$3,90 \times 10^2$
Seng	$3,90 \times 10^2$
Besi	$4,5 \times 10^2$
Kaca	$6,7 \times 10^2$
Aluminium	$9 \times 10^2$
Es (-10°C)	$2,1 \times 10^3$
Minyak Tanah	$2,2 \times 10^3$
Gliserin	$2,4 \times 10^3$
Alkohol	$2,4 \times 10^3$
Air	$4,2 \times 10^3$

## B.2 Kalor Dan Perubahan Wujud Benda

Untuk mendidihkan air diperlukan kalor, jadi untuk mengubah zat cair (air) menjadi gas (uap) diperlukan kalor. Berikut ini perubahan wujud zat yang memerlukan kalor.



Pada perubahan wujud zat, tidak terjadi perubahan suhu. Kalor untuk mengubah wujud zat disebut kalor laten. Berikut rumus kalor laten :



$Q$  = kalor yang dibutuhkan/dilepas untuk berubah wujud (J)

$m$  = massa zat yang berubah wujud (kg)

$L$  = kalor lebur atau kalor beku (J/kg)

$U$  = kalor penguapan atau kalor pengembunan (J/kg)

Contoh penerapan kalor : ketika kita beraktivitas, maka tubuh kita akan menjadi panas dan kemudian berkeringat. Ketika keringat menguap, maka memerlukan kalor. Kalor ini diambil dari tubuh, sehingga tubuh menjadi dingin dan kembali ke suhu optimal.

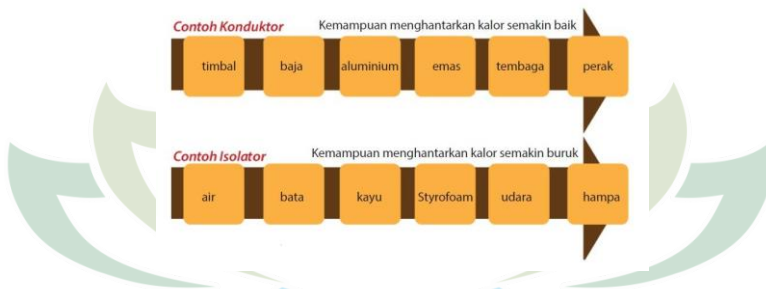
### B.3 Perpindahan Kalor

Kalor dapat berpindah melalui 3 cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi.

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui bahan tanpa disertai partikel – partikel bahan tersebut. Contohnya ketika menyetrিকা baju, maka baju akan menjadi panas tetapi licin dan rapi. Hal ini karena kalor berpindah dari setrika ke baju.

Bahan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik disebut konduktor, contohnya : logam. Bahan yang dapat menghantarkan listrik dengan buruk disebut isolator, contohnya Plastik dan kayu.

Setiap bahan memiliki kemampuan menghantarkan panas secara konduksi (konduktivitas) yang berbeda. Berikut ini sifat – sifat konduktivitas bahan :



Konveksi adalah perpindahan kalor melalui suatu bahan disertai partikel – partikel bahan tersebut. Contohnya terjadinya angin darat dan angin laut di pantai.

Angin laut terjadi ketika daratan lebih cepat panas dari lautan (kalor jenisnya kecil), udara diatas daratan ikut panas dan bergerak naik, sehingga digantikan udara dari lautan. Angin laut terjadi pada siang hari.

Angin darat terjadi ketika daratan lebih cepat mendingin dari lautan, udara diatas lautan lebih cepat bergerak naik, sehingga digantikan oleh udara dari daratan.

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium. Contohnya ketika kita berada di dekat api unggun, maka tangan akan ikutan panas. Hal ini karena kalor dari api unggun berpindah



ke tangan kita. Setiap benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor, yang besarnya bergantung pada suhu dan warna benda.

Semakin panas benda daripada lingkungan, maka semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Semakin luas permukaan panas benda, maka semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya.

Apabila suhu benda lebih dingin dari lingkungan, maka benda akan menyerap radiasi kalor dari lingkungan. Semakin rendah suhu benda, makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungan.

Ketika kita menjemur pakaian, maka pakaian yang berwarna gelap akan lebih cepat kering daripada pakaian yang berwarna. Semakin gelap benda yang terasa panas, semakin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya. Semakin gelap benda yang terasa dingin, semakin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya.

Azaz Black berbunyi banyaknya kalor pada benda yang bersuhu lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima benda bersuhu lebih rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Tony Buzan, *Use Your Memory*, (USA: Mentally Literated Planet, 2002).
- Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Depok: Rajawali Pers, 2018).
- Anwar,Chairul *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta: IRCiSod, 2017).
- Bias Rizky Pratiwi, '*Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Socrates*', 3.7 .(2017),.
- Bradley J. Morris, et a.l, *The Emergence of Scientific Reasoning*, Chapter 4 2012 licensee InTech.
- Diani And Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar .....".
- Diani,Rahma and Syafitri,Sella.'*Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Man 1 Pesisir Barat*', 05.2 (2016).  
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>>.
- Effendy,Suhardi, Hartono, Ian Yulianti, "The Ability of Scientific Reasoning and Mastery of Physics Concept of State Senior High School Students in Palembang City", *Journal Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, Vol. 247, 2018.
- Fahdia Mazfufah, Nuzli "Pengaruh Metode Diskusi Isu-Isu Sosiosaintifik Terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Peserta Didik", *Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2017, h. 23, tidak dipublikasikan
- Fiska anjani,dkk,kemampuan penalaran ilmiah siswa sma dalam pembelajarn fisika menggunakan model inquiri terbimbing disertai dengan diagram berfikir multidimensi,lantanida journal,vol 8 no.1.(2020).

Hamzah B, Uno, Nurdin Mohamad, Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014).

Hayati, sri , *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Coperative Learning*, (Magelang: Graha Cendikia, 2017).

Hayati, Sri *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Pembelajaran Kooperatif Learning*, (Magelang: Graha Cendikia, 2017).

Ikam, Hasnawati, and Monovatra Freddy Rezky, 'Effect Of Problem Based Learning (Pbl) Models Of Critical Thinking Ability Students On The Early Mathematics Ability', *International Journal of Education and Research*, 4.7 (2016).

*kamus besar Bahasa Indonesia(kbbi.web.id)*

L, Kenneth, Higbee, Mengasah Daya Ingat, Riset Mutakhir Untuk Merekam Memory Anda, (Semarang: Dahara Prize, 2003), h. 66.

Masykur, Rubhan. Nofrizal, and Syazali, Muhammad. 'Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Macromedia Flash', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.2 ,(2017).

Masykurr and Solekhah, siti 'Tafsir Qur'an Surah Al-Alaq Ayat 1-5 (Perspektif Ilmu Pendidikan)', *Jurnal Studi Keislaman*, 2.2 (2021).

Muhibbin syah, Psikologi Pendidikan, ( Bandung: PT Remaja Rosdakarya , 2013).

Muri Yusuf, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, & Penelitian Gabungan*, 4th edn (PT. Fajar Interpratama Mandiri, 2017).

N. Shofiyah, Z. A. I. Supardi, B. Jatmiko "Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa melalui Model Pembelajaran 5E pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2013.

Nanang Martono, *Metode Penelitian Kuantitatif: Analisis Isi Dan Analisis Data Sekunder*, Revisi 2 (Jakarta: Rajawali, 2016).

Prasetyo, Sigit 'Pengembangan Media Lectora Inspire Dalam Pembelajaran Sains Di Madrasah Ibtidaiyah', IV.2 (2015).

- Rimadani, Ety, Parno, Diantoro, Markus, "identifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA pada materi suhu dan kalor", jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan volume:2 Nomor:6 EISSN:2502-4711X Universitas Negeri Malang.
- Rita Rahmaniati and Supramono, '*Pembelajaran I-Sets (Islamic, Science, Environment, Technology And Society) Terhadap Hasil Belajar Siswa*', Anterior Jurnal, 14.2 (2015).
- Robert fuller. Robert karplus, Anton E Lawson, can physics Develop Reasonin. 1997..  
(<https://digitalcommons.unl.edu/physicsfuller/31>)
- Robert G. Fuller, *A love Discovery: Science Education-the second career of Robert karplus*, (New york: plenum publisher, 2002) p 211
- Robert Karplus, "Science Teaching and The Development of Reasoning", Journal of Reasearch in Science Teaching University of California, VOL. 14, NO. 2, 1977.
- S, ujun. Suriasumantri, Filsafat Ilmu, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009).
- Samidi, 'Pengaruh Strategi Pembelajaran Student Team Heroic Leadership Terhadap Kreativitas Belajar Matematika Pada Siswa SMP Negeri 29 Medan T.P 2013/2014', *Jurnal EduTech*, 1.1 (2015).
- Shane hanson, "The assesment of scientific of reasoning skill high school science student : a standardized assesment instrument.", theses and dissertations illinois state university. USA. 2016.
- Stine, J.M., A. *Meningkatkan daya ingat anda dengan seluruh otak anda*. (jakarta: gramedia, 2002).
- Sugiono, *Model Pembelajaran Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014).
- Sugiyono, 'Statistika Untuk Penelitian' (Bandung: Alfabeta, 20017).
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.

- Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2018).
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).
- Sukardi, *Evaluasi Pendidikan: Prinsip Dan Oprasionalnya* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012).
- Surajiyo, Astanto, Sugeng, Sri Andiani, *Dasar-dasar Logika*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2006).
- Suriani siregar, "Pembelajaran Sistem Ekskresi dengan Metode Mnemonik untuk Meningkatkan Retensi (Daya Ingat) dan Hasil Belajar Siswa, serambi konstruktivitas, vol.2, no 1, maret 2020.
- Syafmawandi Irwan, Thamrin, and Khairi Budayawan, 'Kontribusi Partisipasi Aktif Siswa Dan Fasilitas Praktikum Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel (TKB) Kelas X Jurusan Teknik Audio Video Di SMK Negeri 1 Batipuh', *Jurnal Volasional Teknik Elektronika & Informatika*, 4.1 (2016).
- Syah, Muhibbin Psikologi Belajar, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013).
- Theresia Nike K, Maria, "Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa dalam Pemecahan Masalah Trigonometri ditinjau dari Tingkat IQ", *Jurnal APOTEMA*, Vol. 1, No. 2, 2015.
- Valensa yossyana, Rayendra Wahyu Bakhtiar, "Profil kemampuan bernalar siswa SMA kelas XI di kabupaten jember pada materi usaha dan energi". *jurnal ipa universitas jember*, vol 3, 2018, h.251
- Walter A. Thurber, Alfred T. Collette, *Teaching science in todays Second Edition*, (Boston USA: Allyn and Bacon Inc, 1964).
- Walter A. Thurber, Alfred T. Collette, *Teaching science in todays Second Edition*, (Boston USA: Allyn and Bacon Inc, 1964).
- Wilhelm, Oliver *Measuring Reasoning Ability*, (Louisiana US : ULM University, 2004).

Yeni heriani,dkk.pengaruh metode mnemonik terhadap kemampuan penalaran matematis dan daya ingat.prosiding seminsr nasional pascasarjana.unnes.(2021)

Yokhana ardika,A sudjana,"Efektifitas metode mnemonik ditinjau dari daya ingat dan hasil belajar matematika siswa smk kls X,jurnal kreano 7(1).(2016).

Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Aura, 2017).

