

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTUAN MEDIA ANIMASI TERHADAP
HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**



**OLEH:
AHMAD EFENDI**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
1443H/2021M**

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBANTUAN MEDIA ANIMASI TERHADAP
HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

**AHMAD EFENDI
NIM : 1401130327**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
1443H/2021M**

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : AHMAD EFENDI

NIM : 1401130327

Jurusan/Prodi : PENDIDIKAN MIPA/TADRIS FISIKA

Fakultas : FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Menyatakan skripsi dengan judul, ” Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor ”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti adalah duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, September 2021

ng Membuat Pernyataan,



PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : **PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA ANIMASI TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Nama : **AHMAD EFENDI**

NIM : **1401130327**

Fakultas : **TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jurusan : **PENDIDIKAN MIPA**

Program Studi : **TADRIS FISIKA**

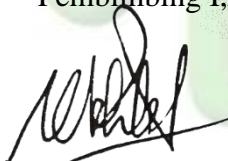
Jenjang : **STRATA 1 (S-1)**

Setelah diteliti diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Palangka Raya, 26 Agustus 2021

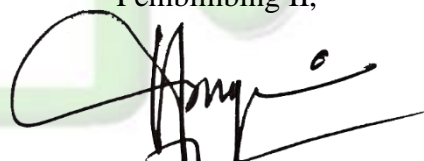
Menyetujui;

Pembimbing I,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP.1985 0606 201101 1 016

Pembimbing II,



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP.1990 0217 201503 2 009

Mengetahui;

Wakil dekan bidang akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 1980 0307 200604 2 004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Atin Supriatin, M.Pd
NIP. 19780424 200501 2 005

NOTA DINAS

Hal: **Mohon Diujikan Skripsi**
Saudara Ahmad Efendi

Palangka Raya, 26 Agustus 2021

Kepada

Yth. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**
FTIK IAIN Palangka Raya

di-

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : **AHMAD EFENDI**

NIM : **1401130327**

Judul : **PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA ANIMASI TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd), di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.

Demikian atas perhatiannya di ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP.1985 0606 201101 1 016

Pembimbing II,



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP.1990 0217 201503 2 009

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor

Nama : Ahmad Efendi

NIM : 1401130327

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari :
Tanggal :

TIM PENGUJI:

1. Dr. Atin Supriatin, M.Pd. (Ketua Sidang/Penguji)
2. Hj. Nurul Septiana, M.Pd. (Penguji Utama)
3. H.Mukhlis Rohmadi, M.Pd. (Penguji)
4. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd. (Sekretaris/Penguji)

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd.
NIP. 19671003 199303 001

Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor

ABSTRAK

Penelitian dilakukan berdasarkan hasil wawancara disimpulkan bahwa siswa cenderung pasif dalam mengikuti proses pembelajaran fisika di kelas. Proses pembelajaran yang masih bertitik berat pada guru, pemahaman pada konsep fisika cenderung kurang berminat pada pembelajaran selain dari pelajaran kejurusannya pada pelajaran fisika khususnya materi yang dinilai sulit untuk dipahami. siswa terbiasa mendapatkan materi langsung dari guru dan kurang bisa menemukan jawaban dari permasalahan yang munculkan oleh guru ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor. (2) terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pra-eksperimen. Desain penelitian menggunakan *one-group pretest-posttest design* dengan sampel menggunakan teknik sampel jenuh, sampel yang dipilih yaitu kelas XI MIA. Penelitian ini dilaksanakan di MA Hidayatul Insan Palangka Raya pada bulan Juli 2021. Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar Kognitif dan berpikir kritis siswa.

Hasil penelitian diperoleh: (1) Terdapat peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi berdasarkan dari nilai *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan. (2) Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi berdasarkan dari nilai *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan.

Kata kunci : model *problem based learning*, hasil belajar kognitif, berpikir kritis.

Application of Problem Based Learning Model Assisted by Animation Media on Students' Cognitive Learning Outcomes and Critical Thinking on Temperature and Heat Subject

ABSTRACT

The study was conducted based on the results of interviews concluded that students tend to be passive in participating in the physics learning process in class. The learning process is still focused on the teacher, understanding the concepts of physics tends to be less interested in learning other than the majors in physics lessons, especially subject that is considered difficult to understand. students are used to getting subject directly from the teacher and are less able to find answers to the problems raised by the teacher when teaching and learning activities take place.

This study aims to determine (1) whether or not there is a significant increase in student learning outcomes before and after getting a problem based learning learning model assisted by animation media on temperature and heat subject (2) whether or not there is a significant increase in students' critical thinking skills before and after getting a problem based learning model assisted by animation media on temperature and heat subject.

This study uses a quantitative approach with the type of pre-experimental research. The research design used a one-group pretest-posttest design with the sample using the saturated sample technique, the selected sample was class XI MIA. This research was conducted at MA Hidayatul Insan Palangka Raya in July 2021. The instrument used was a test of students' cognitive learning outcomes and critical thinking.

The results obtained: (1) There is an increase in student learning outcomes before and after getting learning the application of problem based learning models assisted by animation media based on the value of pretest and posttest has increased. (2) There is an increase in students' critical thinking skills before and after receiving learning the application of problem based learning models assisted by animation media based on the pretest and posttest scores increased.

Keywords: problem based learning model, cognitive learning outcomes, critical thinking.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor**. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabatnya dan kepada kita selaku umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan Pendidikan MIPA Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya. Dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan serta bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. H. Khairil anwar, M.Ag. Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan kuliah dan telah memberikan fasilitas untuk penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd. Wakil Dekan Bidang Akademik FTIK IAIN Palangka Raya yang telah memberikan persetujuan administrasi pada saat melakukan penelitian sampai sidang skripsi.

4. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FTIK IAIN Palangka Raya memberikan fasilitas Jurusan dalam melakukan pembelajaran.
5. Ketua Prodi Tadris Fisika Jurusan Pendidikan MIPA FTIK IAIN Palangka ibu Hadma Yuliani, M.Pd, M.Si. sekaligus pembimbing II yang telah membantu dalam proses dan munaqasyah skripsi.
6. Pembimbing I bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd. yang telah membantu dalam proses dan munaqasyah skripsi.
7. Bapak/Ibu dosen IAIN Palangka Raya khususnya Program Studi Tadris Fisika yang dengan ikhlas memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Kepala sekolah MA Hidayatul Insan Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melakukan penelitian.
9. Guru fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya beserta seluruh bapak/ibu guru dan staf Tata Usaha yang sudah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini.
10. Kawan-kawan ku seperjuangan Program Studi Tadris Fisika angkatan 2014, terimakasih atas kebersamaan yang telah terjalin selama ini, terimakasih pula atas motivasi dan bantuannya, kalian adalah orang-orang yang luar biasa yang telah mengisi bagian dari perjalanan hidupku.
11. Calon Pendamping dan seluruh teman-teman yang telah membantu dan memotivasi saya dalam penyusunan skripsi ini.
12. Ayah, ibu dan saudara saudari ku terimakasih atas dukungan dan biyai kuliah sampai saat ini sehingga berjalan dengan lancar yang diberikan kepada saya semoga mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

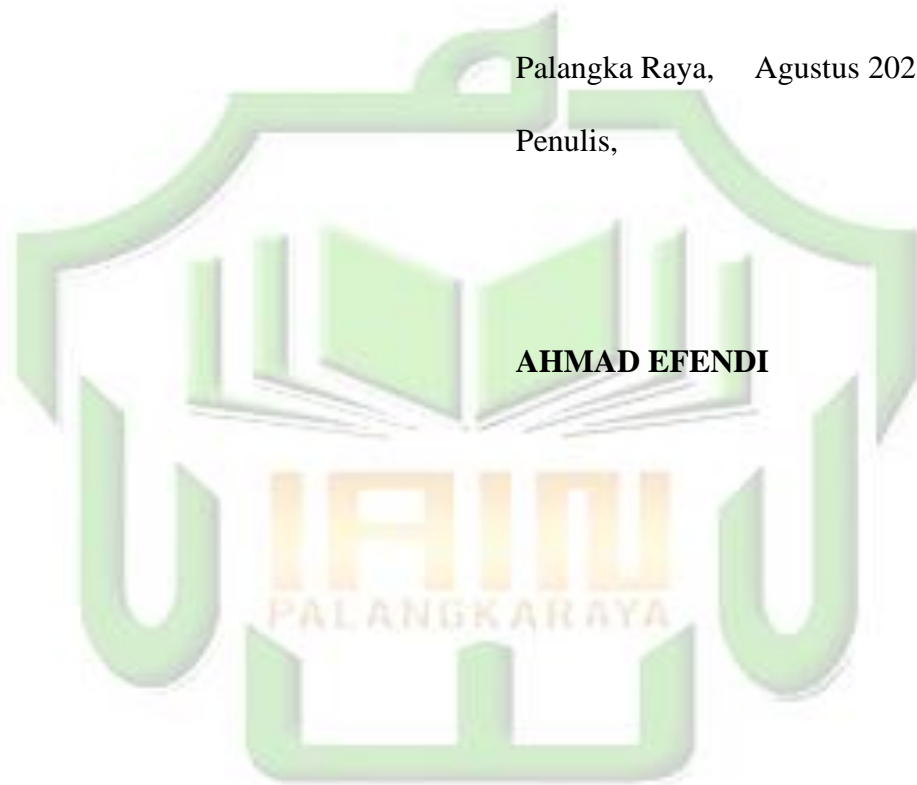
Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan proposal skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kemudahan bagi kita semua. Amin Yaa Rabbal'alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Palangka Raya, Agustus 2021

Penulis,

AHMAD EFENDI



MOTTO

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ

Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya. QS. Al-Anbiya' Ayat 33 (kementrian Agama RI, 2013).



PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI KU-PERSEMBAHKAN KEPADA

1. Bapak Nasro, S.Pd dan Ibuku Ai Sumarni yang selama ini telah memberikan cinta kasihnya sampai saat ini, memberikan ku semangat untuk terus memperbaiki diri dan memberikan doa terbaik bagi anak-anaknya untuk menjadi yang terbaik serta terima kasih atas lelah dan letihmu yang tidak pernah kau hiraukan demi anakmu.
2. Kakaku Muhamad Syaifudin, S.Pd yang selama ini telah selalu menyayangi dan mengasihiku dan selalu memberikan dukungan bagi adikmu untuk terus belajar.
3. Adiku Lilis Wahidah dan Lailatul Fuadiyah, yang ku sayangi dan menjadi semangatku.
4. Terima kasih kepada teman-teman Prodi Fisika khususnya fisika angkatan 2014 (Hikmah, Umrah, Nisa, Atun, Rara, Lisa, Mitha Sri, Azis, Sando, Warhamni, Supran, Teguh) yang selalu menemani canda tawaku selama berada di Kampus IAIN Palangka Raya ini.
5. Calon Pendampingku (Fitri) dan kakak-kakak serta adik-adik di organisasi Pramuka dan TIENS yang telah membersamaiku dan menginspirasi selama beproses.

Maaf atas segala kesalahanku dan terimakasih untuk kalian yang tak dapat disebutkan satu persatu semoga Allah membalas segala jasa dan kebaikan kalian.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	7
F. Definisi Operasional	8
G. Sistematika Penulisan	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Deskriptif Teori	11

B.	Penelitian Yang Relevan.....	48
C.	Kerangka Konseptual.....	53
D.	Hipotesis Penelitian	55
BAB III	METODE PENELITIAN.....	56
A.	Jenis Dan Metode Penelitian.....	56
B.	Lokasi Dan Waktu Penelitian	57
C.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	57
D.	Teknik Pengumpulan Data.....	58
E.	Instrumen Penelitian	59
F.	Teknik Keabsahan Instrumen	63
G.	Teknik Analisis Instrumen.....	69
BAB IV	HASIL PENELITIAN	77
A.	Deskripsi Data Awal Penelitian.....	77
B.	Hasil Penelitian.....	78
1.	Tes Hasil Belajar Siswa	78
2.	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	86
3.	Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar	95
4.	Uji Persyaratan Analisis.....	95
C.	Pembahasan.....	99
1.	Peningkatan Hasil Belajar Siswa	100

2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	104
D. Kelemahan dan Hambatan Penelitian	111
BAB V PENTUTUP	113
A. Kesimpulan	113
B. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	115



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Langkah – Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah.....	15
Tabel 2. 2 Konversi Suhu.....	34
Tabel 2. 3 Koefisien Pemuaian pada Berbagai Jenis Zat.....	39
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	56
Tabel 3. 2 Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif.....	60
Tabel 3. 3 Klasifikasi Penilaian Hasil Belajar.....	61
Tabel 3. 4 Indikator Berpikir Kritis.....	62
Tabel 3. 5 Klasifikasi Berpikir Kritis.....	63
Tabel 3. 6 Koefisien Korelasi <i>Product Moment</i>	64
Tabel 3. 8 Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	65
Tabel 3. 9 Kriteria Indeks Kesukaran.....	66
Tabel 3. 10 Klasifikasi Daya Pembeda.....	67
Tabel 3. 11 Rekapitulasi Keabsahan Instrumen Soal.....	67
Tabel 3. 12 Kriteria N-gain.....	70
Tabel 4. 1 Nilai Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Hasil Belajar.....	79
Tabel 4. 2 Nilai Rata-rata Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Tes Hasil Belajar .	79
Tabel 4. 3 Nilai Pretest Hasil Belajar Siswa Per-Indikator.....	82
Tabel 4. 4 Nilai Posttest Tes Hasil Belajar Siswa Per-Indikator.....	84
Tabel 4. 5 Nilai Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Berpikir Kritis.....	87
Tabel 4. 6 Nilai Rata-rata Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis.....	88
Tabel 4. 7 Nilai pretest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Per-Indikator.....	90

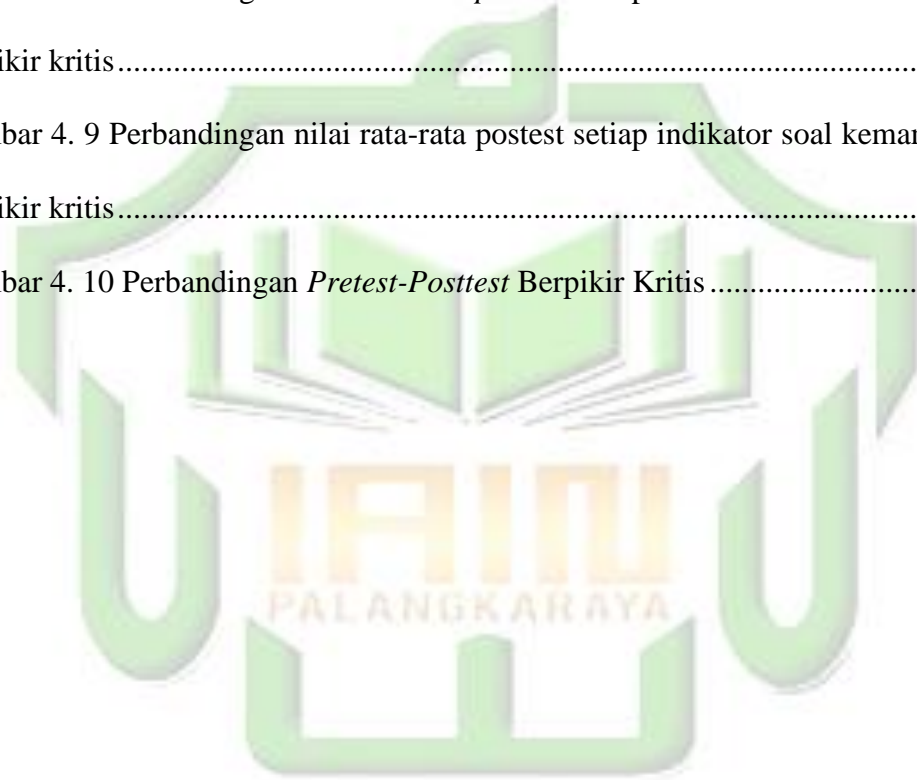
Tabel 4. 8 Nilai Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Per-Indikator	92
Tabel 4. 9 Data Hasil Berpikir Kritis dan Hasil Belajar	96
Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar	97
Tabel 4. 11 Data Hasil Hasil Belajar dan Berpikir Kritis	98



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sifat Termometrik Zat.....	27
Gambar 2. 2 Alat Pengukur Suhu	29
Gambar 2. 3 Skala Celsius	30
Gambar 2. 4 Skala Fahrenheit.....	31
Gambar 2. 5 Skala Reamur	31
Gambar 2. 6 Skala Kelvin	32
Gambar 2. 7 Perpindahan Kalor.....	34
Gambar 2. 8 Hubungan Kalor Terhadap Suhu Benda.....	36
Gambar 2. 9 Pemuaian panjang	38
Gambar 2. 10 Pemuaian Luas	40
Gambar 2. 11 Pemuaian Volume	40
Gambar 2. 12 Pemuaian Gas	42
Gambar 2. 13 Pemahaman Hukum	43
Gambar 2. 14 Perpindahan panas terjadi secara konduksi.....	45
Gambar 2. 15 Perpindahan panas terjadi secara konveksi	46
Gambar 2. 16 Perpindahan panas terjadi secara radiasi.....	47
Gambar 2. 17 Kerangka Berpikir.....	54
Gambar 4. 1 Perbandingan Nilai Rata-rata Pretest, Posttest dan Gain Tes Hasil Belajar	81
Gambar 4. 2 Nilai Rata-rata N-Gain Tes Hasil Belajar	81
Gambar 4. 3 Perbandingan Nilai Rata-Rata Pretest Setiap Indikator Soal Tes Hasil Belajar	83

Gambar 4. 4 Perbandingan Nilai Rata-Rata Posttest Setiap Indikator Soal Tes Hasil Belajar	85
Gambar 4. 5 Perbandingan Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Hasil belajar Kognitif.....	86
Gambar 4. 6 Perbandingan Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	89
Gambar 4. 7 Nilai Rata-rata N-Gain Tes Hasil Belajar	89
Gambar 4. 8 Perbandingan nilai rata-rata <i>pretest</i> setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis.....	91
Gambar 4. 9 Perbandingan nilai rata-rata posttest setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis.....	94
Gambar 4. 10 Perbandingan <i>Pretest-Posttest</i> Berpikir Kritis	94



DAFTAR LAMPIRAN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1	118
I. KOMPETENSI ISI DAN KOMPETENSI DASAR	118
II. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK).....	119
III. TUJUAN PEMBELAJARAN	119
IV. Metode Pembelajaran.....	119
V. Media	119
VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN	119
VII. PENILAIAN HASIL BELAJAR.....	120
VIII. INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTORIK.....	120
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 2	121
I. KOMPETENSI ISI DAN KOMPETENSI DASAR.....	121
II. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK).....	122
III. TUJUAN PEMBELAJARAN	122
IV. Metode Pembelajaran.....	122
V. Media	122
VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN	122
VII. PENILAIAN HASIL BELAJAR.....	124
VIII. INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTORIK.....	124
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 3	125

I. KOMPETENSI ISI DAN KOMPETENSI DASAR.....	125
II. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK).....	126
III. TUJUAN PEMBELAJARAN	126
IV. Metode Pembelajaran.....	128
V. Media	128
IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN	128
V. PENILAIAN HASIL BELAJAR.....	130
VI. INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTORIK.....	130
LEMBAR KERJA SISWA 1	131
1. Tujuan	131
2. Alat dan bahan.....	131
3. Menyajikan masalah.....	131
4. Dasar Teori.....	132
5. Prosedur praktikum	134
6. Pengumpulan Data	135
7. Analisis Hasil Percobaan.....	135
LEMBAR KERJA SISWA 2	137
1. Tujuan	137
2. Alat dan bahan.....	137
3. Menyajikan masalah.....	137

4. Dasar Teori.....	138
5. Prosedur praktikum	138
6. Analisis Hasil Percobaan.....	140
LEMBAR KERJA SISWA 3	141
1. Tujuan	143
2. Alat dan bahan.....	143
3. Menyajikan masalah.....	143
4. Dasar Teori.....	144
5. Prosedur praktikum	144
6. Analisis Hasil Percobaan.....	145
Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar.....	146
Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Tes Berpikir Kritis	146
Soal Uji Coba Hasil Belajar dan Berpikir Kritis	154
Rubrik Penilaian Uji Coba Soal Hasil Belajar dan Berpikir Kritis	158
Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar	164
Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis.....	169
Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar dan Berpikir Kritis.....	177
Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar dan Berpikir Kritis	180
Hasil Analisis Uji Coba Soal	184
Rekap Analisis Hasil Uji Coba	186
Hasil <i>Pretest</i> Aspek Hasil Belajar.....	188
Hasil <i>Posttest</i> Aspek Hasil Belajar	189
Hasil <i>Pretest</i> Aspek Berpikir kritis	190

Hasil <i>Posstest</i> Aspek Berpikir kritis	191
Foto Jawaban <i>Pretest</i> Hasil Belajar dan Berpikir Kritis	192
Foto Jawaban <i>Posttest</i> Hasil Belajar dan Berpikir Kritis.....	193
Foto Penelitian	195
Lampiran Administrasi.....	201



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berperan penting bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan ilmu teknologi. Kontribusi fisika dalam disiplin ilmu lain dapat menciptakan cabang ilmu-ilmu baru. Pembelajaran fisika pada umumnya dilakukan dengan cara melihat, serta mengamati kejadian langsung terkait proses terjadinya sebuah fenomena alam (Supiyanto, 2006). Namun, pada faktanya pembelajaran fisika terkesan monoton karena siswa hanya diajarkan tentang rumus-rumus sehingga siswa hanya menghafal rumus saja, tanpa memahami konsep dan penerapannya dalam kehidupan.

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran di SMA/MA. Fisika merupakan bagian dari sains yang mempelajari dan memahami fenomena-fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari secara empiris, sistematis dan rasional. Hal ini membuat pembelajaran fisika tidak hanya mengenai fakta-fakta saja, tetapi bagaimana siswa dapat menguasai konsep fisika itu sendiri (Astalini, 2018).

Memahami konsep fisika tidak harus diajarkan langsung oleh pendidik. Siswa dapat memahami dengan berbagai cara terutama pada era 4.0. Memanfaatkan teknologi merupakan salah satu cara untuk memahami konsep fisika yang kemudian dari konsep tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran menggunakan media sangatlah membantu siswa

memahami suatu konsep pembelajaran fisika. Media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran, seperti: buku, video film dan termasuk didalamnya adalah alat peraga (Sudjana, 2005).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di MA Hidayatul Insan Palangka Raya, siswa cenderung kurang berminat pada pembelajaran selain dari pelajaran kejurusannya pada pelajaran fisika khususnya karena materi yang dinilai sulit untuk dipahami termasuk salah satunya materi suhu dan kalor, sehingga siswa cenderung kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar sehingga menyebabkan kurangnya berpikir kritis dalam diri siswa baik dalam bertanya maupun menjawab sehingga berpengaruh pada hasil belajar siswa. Pada saat kegiatan belajar mengajar juga guru belum pernah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan media animasi untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi suhu dan kalor. Hal tersebut mengakibatkan kemampuan berpikir pada siswa cenderung kurang berkembang. Pada saat siswa diberikan tugas mandiri mereka cenderung akan mengerjakan secara berkelompok. Hal ini dikarenakan rendahnya kebiasaan berpikir kritis siswa cenderung hanya ingin berpikir praktis tidak mau berusaha untuk menemukan jawabannya sendiri. Model pembelajaran yang biasanya digunakan di sekolah berdasarkan kurikulum 2013 adalah model pembelajaran langsung, jarang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* sehingga siswa terbiasa mendapatkan materi langsung dari guru dan kurang bisa menemukan jawaban dari permasalahan yang muncul oleh guru ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis menawarkan salah satu solusi untuk menerapkan suatu model pembelajaran yang sesuai hakikat fisika dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan/eksperimen dalam membentuk pengetahuan atau konsep fisika. Salah satu model yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran dan sesuai dengan hakikat fisika yang terdiri atas proses dan produk adalah model *problem based learning*. Upaya dalam mengembangkan agar tercapainya keberhasilan dalam pembelajaran adalah dengan menggunakan strategi atau model yang sesuai dengan materi pembelajaran. Ketetapan atau pemilihan model pembelajaran merupakan kesesuaian antara karakteristik materi dan karakteristik siswa baik secara psikologis maupun jasmani. Salah satu model pembelajaran fisika yang mudah dipahami apabila pada saat proses belajar mengajar adalah model *Problem Based Learning (PBL)*.

Model PBL adalah model instruksional yang menantang siswa untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi dalam masalah yang (Wardani, 2008). Pembelajaran model PBL dimulai dengan pemberian masalah, biasanya masalah yang memiliki konteks dengan dunia nyata mempelajari dan mencari sendiri materi yang terkait dengan masalah dan melaporkan solusi dari masalah. Model PBL juga merupakan model yang merangsang siswa untuk menganalisis masalah, memperkirakan jawabannya dan menyimpulkan jawaban terhadap masalah (Wardani, 2008). Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis

siswa untuk berfikir kritis dalam mencari serta menggunakan sumber pelajaran yang sesuai.

Media animasi merupakan bahan ajar non-cetak yang kaya informasi dan lugas karena dapat sampai kepada siswa secara langsung, animasi juga menambah suatu dimensi baru terhadap pembelajaran (Daryanto, 2016). Media animasi dapat membantu siswa belajar secara mandiri dan menyenangkan. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hadiono & Hidayati, 2016) bahwa terdapat peningkatan hasil belajar sebesar 11,79% dan penelitian yang dilakukan oleh (Sakti, 2012) bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan pembelajaran menggunakan media animasi sebesar 95%, Serta penelitian yang dilakukan oleh (Juliadi, 2016) bahwa terdapat pengaruh sebesar 72,14% kategori aktif terhadap aktivitas siswa yang dilakukan selama 3 kali. Berdasarkan data tersebut menunjukkan beberapa kelebihan yaitu dapat digunakan sebagai media pendukung dalam membangun pengetahuan konsep fisika dan sebagai media belajar mandiri yang dapat diakses secara online dan evaluasi diri terhadap penugasan.

Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif untuk mengatakan sesuatu dengan penuh keyakinan karena bersandar pada alasan yang logis dan bukti empiris yang kuat. Berpikir kritis adalah proses berpikir sistematis dalam mencari kebenaran dan membangun keyakinan terhadap sesuatu yang dikaji dan ditelaah secara faktual dan realistis. Dalam lingkungan sekolah, Johnson mengatakan secara spesifik bahwa berpikir kritis adalah suatu proses yang

terorganisir yang memungkinkan siswa mengevaluasi fakta, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain (Yaumi, 2016).

Materi suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang diajarkan disekolah pada tingkat SMA/MA, karena suhu dan kalor merupakan suatu bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Adapun pengertian dari suhu adalah ukuran mengenai panas atau dinginnya suatu zat atau benda. Sedangkan kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah. Dengan demikian dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan adanya model pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan guru, oleh karena itu model PBL sesuai jika digunakan untuk mengajarkan materi suhu dan kalor. Untuk melihat peningkatan hasil belajar dan berpikir kritis siswa, penggunaan model pembelajaran serta media animasi adalah yang tepat, sehingga siswa tidak perlu menghayalkan bagaimana tentang suhu dan kalor agar kegiatan belajar dan pembelajaran lebih menyenangkan.

Berangkat dari masalah yang telah dipaparkan di atas, perlu adanya penerapan bahan ajar fisika dalam bentuk animasi yang bernilai baik dan mudah dipahami siswa serta menyenangkan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor”.

B. Batasan Masalah

Agar diperoleh gambaran yang jelas mengenai permasalahan yang ingin diteliti dan menghindari luasnya permasalahan dalam penelitian ini, maka batasan masalah dan penetapan ruang lingkupnya dapat dirinci sebagai berikut:

1. Materi pelajaran yang diajarkan pada siswa hanya pada suhu dan kalor.
2. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI semester II di MA Hidayatul Insan Kota Palangka Raya.
3. Hasil belajar yang diukur hanya pada ranah kognitif yang menggunakan tes berdasarkan tingkatan taksonomi bloom yaitu dari C1 sampai C4.
4. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam meningkatkan hasil belajar siswa adalah dengan cara menyiapkan fisik dan mental siswa, meningkatkan konsentrasi, meningkatkan motivasi belajar, menggunakan strategi belajar, belajar sesuai gaya belajar, belajar secara menyeluruh, membiasakan berbagi.
5. Menurut Facione dalam (Kowiyah, 2015) berpikir kritis yang diterapkan pada siswa ada 6 indikator yang dijadikan acuan, yaitu:
 - a) Interpretasi
 - b) Analisis
 - c) Evaluasi
 - d) *Inference*
 - e) Eksplanasi/penjelasan.
 - f) Regulasi Diri

Instrumen yang digunakan untuk mengukur berpikir kritis adalah tes keterampilan berpikir kritis berupa soal-soal esai.

C. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi?
2. Apakah terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi?

D. Tujuan Penelitian

1. Terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.
2. Terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan setelah memvisualisasikan suhu dan kalor dengan menggunakan komputer/laptop sebagai media penelitian adalah:

1. Bagi lembaga pendidikan, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagaimana keadaan objektif pendidikan di lapangan untuk sebagai bahan untuk perbaikan atau perkembangan untuk selanjutnya.

2. Bagi guru atau pendidik, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam memilih model pembelajaran dan strategi yang bervariasi dalam mengembangkan proses pembelajaran sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih baik kepada siswa.
3. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan menambah pengetahuan bagi siswa.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kerancuan dan mempermudah pembahasan tentang beberapa definisi konsep dalam penelitian ini maka perlu adanya penjelasan sebagai berikut:

1. Model *Problem Based Learning*

Pengajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan siswa sendiri, mengembangkan *inquiry* dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

2. Media Animasi

Media animasi merupakan peralatan elektronik digital yang dapat memproses suatu masukan untuk menghasilkan suatu keluaran yang bekerja secara digital media animasi dapat mengindividualisasikan pengajaran, melaksanakan manajemen pengajaran, mengajarkan konsep, melaksanakan perhitungan dan menstimulasi belajar siswa. Media animasi

dalam penelitian ini menggunakan penerapan *Adobe Macromedia Flash*
<http://nanang666.blogspot.com/2012/11/suhu-dan-kalor-swf.html>.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa. Hasil belajar bukan hanya merupakan penugasan pengetahuan, tetapi juga kecekapan keterampilan dalam melihat, menganalisis dan memecahkan masalah, membuat rencana dan mengadakan pembagian kerja, dengan demikian aktifitas dan produk yang dihasilkan dari aktifitas belajar ini mendapatkan penilaian. Penilaian tidak hanya dilakukan secara tertulis, tetapi juga secara lisan dan penilai perbuatan.

4. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif untuk mengatakan sesuatu dengan penuh keyakinan karena berdasar pada alasan yang logis dan bukti empiris yang kuat. Berpikir kritis adalah proses berpikir sistematis dalam mencari kebenaran dan membangun keyakinan terhadap sesuatu yang dikaji dan ditelaah secara faktual dan realistis.

5. Suhu dan Kalor

Suhu merupakan ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Lebih tepatnya, suhu merupakan ukuran energi kinetik molekuler internal rata-rata sebuah benda. Kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian:

1. Bab pertama, berisi pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, hipotesis penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan sistematika penulisan.
2. Bab kedua, berisi kajian pustaka yang terdiri dari deskripsi teori, penelitian yang relevan dan kerangka berpikir.
3. Bab ketiga, berisi metode penelitian yang terdiri dari jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, teknik keabsahan data dan teknik analisis data.
4. Bab keempat, berisi deskripsi data awal penelitian, hasil penelitian dan pembahasan.
5. Bab kelima, Penutup yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang jawaban atas rumusan masalah penelitian dan saran berisi tentang saran pelaksanaan penelitian selanjutnya. Daftar Pustaka: terdiri dari literatur-literatur yang digunakan dalam penulisan skripsi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskriptif Teori

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran diartikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran tertentu yang mengarah pada tujuan, sintaks, lingkungan dan sistem pengelolaannya, sehingga model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada pendekatan, strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain (Ahmadi i. K., 2011).

Selain itu, Brady mengemukakan bahwa model pembelajaran dapat diartikan sebagai *blueprint* yang dapat dipergunakan untuk membimbing guru di dalam mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran (Aunurrahman., 2009). Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategis, metode atau prosedur. Ciri-ciri tersebut adalah (Trianto, 2009):

- a. Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangannya
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai)

- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan tahapan atau sintak yang dilakukan pada saat melakukan proses belajar mengajar di kelas sehingga proses pembelajaran dapat berjalan baik dan tujuan pembelajaran tersebut dapat tercapai secara optimal.

2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

a. Pengertian

Problem based learning biasa disingkat PBL atau dapat disebut juga pembelajaran berbasis masalah, model pengajaran berbasis masalah ini telah dikenal sejak zaman John Dewey. Dewasa ini, model pembelajaran ini mulai diangkat sebab ditinjau secara umum pembelajaran masalah terdiri dari menyajikan kepada siswa situasi yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan dan *inquiry*.

Belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dan respon, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan kepada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai dianalisis

serta dicari pemecahannya dengan baik. Pengalaman siswa yang diperoleh dari lingkungan akan menjadikan kepadanya bahan dan materi guna memperoleh pengertian serta dijadikan pedoman dan tujuan belajarnya. Pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk proses pengajaran tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memperoleh informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan siswa sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks (Ratumanan & Tanwey, 2008).

Pengajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan siswa sendiri, mengembangkan *inquiry* dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. Model pembelajaran ini juga mengacu pada model pembelajaran lain, seperti “pembelajaran berdasarkan proyek atau *project based instruction*,” “pembelajaran berdasarkan pengalaman atau *experience based instruction*,” “belajar autentik atau *authentic learning*” dan pembelajaran bermakna atau pembelajaran berakar pada kehidupan atau *anchored instruction*” (Ibrahim & Nur, 2002).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai pembelajaran yang bertujuan untuk

mengembangkan kemampuan berpikir siswa, sehingga dapat memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran.

b. Ciri-ciri Pembelajaran Berbasis Masalah

Berikut berbagai pengembangan pembelajaran berbasis masalah menurut (Arends, 2001) memiliki karakteristik :

1) Mengajukan pertanyaan atau masalah

Model pembelajaran PBL berangkat dari pertanyaan atau masalah dalam proses belajarnya sehingga pokok bahasan tersebut penting untuk dijalankan

2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

Model pembelajaran PBL hanya bisa digunakan pada model pembelajaran tertentu, seperti pada mata pelajaran biologi yang memiliki permasalahan nyata agar diharapkan dalam pemecahannya siswa dapat meninjau dari berbagai disiplin ilmu.

3) Penyelidikan autentik

Model pembelajaran PBL penyelidikan autentik sangat diperlukan tujuannya untuk mencari penyelesaian yang nyata dari suatu masalah kontekstual. Siswa harus melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis informasi dan membuat kesimpulan.

4) Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya

Model PBL menuntut siswa menghasilkan suatu produk belajar dalam bentuk hasil karya nyata dan memamerkannya. Karya yang

dihasilkan bisa dalam bentuk laporan, model fisik, video dan program komputer.

5) Kerja sama

Kerja sama diharapkan memberikan motivasi, saling berbagi dan saling memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

c. Tahapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah juga telah dikembangkan sebagai sebuah model pembelajaran sintaks pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut (Rusman, 2011).

Tabel 2. 1. Langkah – Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase	Indikator	Tingkah Laku guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individu/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan karya	Membantu siswa dalam merancang dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya

Fase	Indikator	Tingkah Laku guru
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan siswa dan proses yang siswa gunakan

d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Berikut kelebihan dan kekurangan model pembelajaran berbasis masalah (Sanjaya & Sumantri, 2007):

1) Kelebihan

- a) Melatih siswa mendesain suatu penemuan
- b) Berpikir dan bertindak kritis
- c) Siswa dapat memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis
- d) Mengidentifikasi dan mengevaluasi penyelidikan
- e) Merangsang bagi perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi dengan tepat
- f) Dapat membuat penyelidikan lebih relevan dengan kehidupan.

2) Kekurangan

- a) Beberapa pokok bahasan yang sangat sulit untuk menerapkan model ini. Misalnya: terbatasnya sarana dan prasarana atau media pembelajaran yang dimiliki dapat menyulitkan siswa untuk melihat dan mengamati serta akhirnya dapat menyimpulkan konsep yang diajarkan.
- b) Membutuhkan alokasi waktu yang panjang
- c) Pembelajaran hanya berdasarkan masalah

3. Media Animasi

Media animasi merupakan peralatan elektronik digital yang dapat memproses suatu masukan untuk menghasilkan suatu keluaran yang bekerja secara digital media animasi dapat mengindividualisasikan pengajaran, melaksanakan manajemen pengajaran, mengajarkan konsep, melaksanakan perhitungan dan menstimulasi belajar siswa (Hamdani, 2010). Media animasi mampu menunjukkan suatu proses abstrak sehingga siswa dapat melihat pengaruh perubahan suatu variabel terhadap proses tersebut. Media animasi menyediakan suatu tiruan yang apabila dilakukan pada peralatan yang sesungguhnya terlalu mahal atau berbahaya (misalnya, simulasi melihat bentuk tegangan listrik dengan simulasi *oscilloscope* atau melakukan praktik menerbangkan pesawat dengan simulasi penerbangan) (Hamdani, 2010).

Media animasi adalah media pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran (Schramm, 1977). Media ada yang tinggal dimanfaatkan oleh guru (*by utilization*) dalam kegiatan pembelajaran, artinya media tersebut dibuat oleh pihak tertentu (produsen media) dan guru tinggal menggunakannya secara langsung dalam kegiatan pembelajaran, begitu juga media yang sifatnya alamiah yang tersedia di lingkungan sekolah juga yang termasuk dapat langsung digunakan. Selain itu kita dapat membuat media sendiri (*by desain*) sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa. Media merupakan alat bantu yang dapat memudahkan pekerjaan. Setiap orang pasti ingin pekerjaan yang dibuatnya dapat diselesaikan dengan baik dan dengan hasil yang memuaskan. Penggunaan media pembelajaran berbantuan media

animasi harus memperhatikan beberapa teknik agar media yang dipergunakan itu dapat dimanfaatkan dengan maksimal dan tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran (Rusman, 2011).

Pada penelitian ini media yang digunakan pada pembelajaran dan tugas siswa di rumah setelah pembelajaran tentang pokok bahasan suhu dan kalor telah tersampaikan. Media animasi yang digunakan dalam penelitian yaitu menerapkan media berbasis *Macromedia Flash* dengan mendownload di situs <http://nanang666.blogspot.com/2012/11/suhu-dan-kalor-swf.html>.

4. Hasil Belajar

a. Pengertian Belajar

Istilah belajar dan pembelajaran berasal dari bahasa Inggris *learning* dan *instruction*. Belajar sering diberi batasan yang berbeda-beda tergantung sudut pandangnya. Hilgard mengatakan bahwa belajar merupakan suatu proses perubahan kegiatan dan reaksi terhadap lingkungan. Perubahan tersebut tidak dapat disebut belajar apabila disebabkan oleh pertumbuhan atau keadaan, sementara seseorang seperti kelelahan atau dibawah pengaruh obat-obatan (Suprihatiningrum, 2014).

Belajar merupakan suatu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk perubaha tingkah laku dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak memiliki sikap manjadi memiliki sikap benar, dari tidak terampil menjadi terampil. Teori beajar adalah suatu teori yang di dalamnya terdapat cara pengaplikasian kegiatan belajar mengajar antara guru dan

siswa, perancangan model pembelajaran yang akan dilakukan dalam kelas maupun di luar kelas (Parwati, 2018).

Belajar dalam pandangan islam tersirat dalam Al-Qur'an surah Al'Alaq ayat 1-5 sebagai berikut:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ
الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

Artinya :

1. Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan
 2. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah
 3. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah
 4. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam
 5. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya
- (Kementrian Agama RI., Al-Qur'an dan Terjemahannya)

Sejak turunnya wahyu yang pertama kepada Muhammad Saw, islam telah menekan perintah untuk belajar. Didalam ayat pertama surah Al-'Alaq juga menjadi bukti bahwa al-qur'an memandang pentingnya belajar agar manusia dapat memahami seluruh kejadian yang ada disekitarnya, sehingga dapat meningkatkan rasa syukur dan mengakui akan kebesaran Allah. Didalam ayat pertama surah Al-'Alaq terdapat kata *iqra'*, yang artinya "membaca".

Jadi, pengertian belajar adalah satu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu pengetahuan, dari tidak

tahu menjadi tahu. Dalam teori belajar terdapat berbagai macam cara pengaplikasian kegiatan belajar mengajar, namun dari setiap teori belajar mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, sehingga sebagai seorang pengajar hendaknya bisa memilih teori belajar mana yang lebih cocok diterapkan dalam kegiatan belajar.

b. Pengertian hasil belajar

Menurut Gagne & Brings dalam (Suprihatiningrum, 2014) hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa (*learner's performance*). Sardiman mengatakan dengan mengetahui hasil pekerjaan, apalagi kalau terjadi kemajuan, akan mendorong siswa untuk lebih giat belajar. Semakin mengetahui bahwa grafik hasil belajar meningkat maka ada motivasi pada diri siswa untuk terus belajar dengan suatu harapan hasilnya akan terus meningkat (Suprihatiningrum, 2014).

Hasil belajar bukan hanya merupakan penugasan pengetahuan, tetapi juga kecekapan keterampilan dalam melihat, menganalisis dan memecahkan masalah, membuat rencana dan mengadakan pembagian kerja, dengan demikian aktifitas dan produk yang dihasilkan dari aktifitas belajar ini mendapatkan penilaian. Penilaian tidak hanya dilakukan secara tertulis, tetapi juga secara lisan dan penilaian perbuatan (Sukmadinata, 2009).

Dalam mengukur apakah seseorang sudah belajar atau belum, digunakan suatu indikator yang disebut sebagai hasil belajar. (Sudjana,

2009) mendefinisikan hasil belajar sebagai suatu perbuatan tingkah laku yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Adapun (Dimiyati & Mudjiono, 2006) menggaris bawahi hasil belajar sebagai suatu interaksi antara pembelajar dan tindakan mengajar. Belajar dan hasil belajar tidak mengenal usia. Jadi hasil belajar adalah hasil dari proses yang diperoleh oleh siswa selama dalam proses pembelajaran sebagai akibat perbuatan selama belajar yang dapat diamati dari nilai hasil belajar siswa (Parwati, 2018).

c. Pembagian Hasil Belajar

Sesuai dengan taksonomi tujuan pembelajaran, hasil belajar dibedakan dalam tiga aspek, yaitu hasil belajar aspek kognitif, afektif dan psikomotorik (Suprihatiningrum, 2014).

1) Aspek Kognitif

Dimensi kognitif adalah kemampuan yang berhubungan yang berhubungan dengan berfikir, mengetahui dan memecahkan masalah, seperti pengetahuan komprehensif, aplikatif, sintetis, analisis dan pengetahuan evaluatif. Kawasan kognitif adalah kawasan yang membahas tujuan pembelajaran berkenaan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang lebih tinggi, yakni evaluasi (Suprihatiningrum, 2014).

2) Aspek Afektif

Dimensi afektif adalah kemampuan yang berhubungan dengan sikap, nilai, minat dan apresiasi. Kemauan menerima merupakan keinginan

untuk memperhatikan suatu gejala atau rancangan tertentu, seperti keinginan membaca, mendengar musik, atau bergaul dengan orang yang mempunyai ras yang berbeda. Kemauan menanggapi merupakan kegiatan yang merujuk pada partisipasi aktif dalam kegiatan tertentu, seperti menyelesaikan tugas terstruktur, menaati aturan, mengikuti diskusi kelas, menyelesaikan tugas di laboratorium atau menolong orang lain (Suprihatiningrum, 2014).

3) Aspek Psikomotorik

Kawasan psikomotorik mencakup tujuan yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) yang bersifat manual atau motorik. Sebagaimana kedua domain yang lain, domain ini juga mempunyai berbagai tingkatan. Urutan dari yang paling sederhana ke yang paling kompleks, yaitu persepsi berkenaan dengan penggunaan indra dalam melakukan kegiatan. Kesiapan melakukan kegiatan berkenaan dengan melakukan suatu kegiatan, termasuk di dalamnya kesiapan mental, kesiapan fisik, atau kesiapan emosi perasaan untuk melakukan tindakan.

Mekanisme berkenaan dengan penampilan respon yang sudah dipelajari dan menjadi kebiasaan sehingga gerakan yang ditampilkan menunjukkan pada suatu kemahiran. Respon terbimbing seperti meniru atau mengikuti, mengulangi perbuatan yang di perintahkan atau ditunjukkan oleh orang lain, dan melakukan kegiatan coba-coba. Kemahiran yang diperlukan biasanya cepat dengan hasil yang baik, tetapi menggunakan sedikit tenaga seperti keterampilan menyetir

kendaraan. Adaptasi berkenaan dengan keterampilan yang sudah berkembang pada diri individu sehingga yang bersangkutan mampu memodifikasi pada pola gerakan sesuai situasi dan kondisi tertentu. Organisasi menunjukkan kepada penciptaan pola gerakan baru untuk disesuaikan dengan situasi atau masalah tertentu. Biasanya hal ini dilakukan oleh orang yang sudah mempunyai keterampilan tinggi seperti menciptakan mode pakaian (Suprihatiningrum, 2014).

5. Berpikir Kritis

a. Pengertian Berfikir

“Berpikir merupakan proses yang “dialektis” artinya selama berpikir, maka pikiran akan dalam keadaan tanya jawab, untuk dapat meletakkan hubungan pengetahuan. Dalam berpikir memerlukan alat yaitu akal (*ratio*). Hasil berpikir dapat diwujudkan dengan bahasa” (Widodo, 1991).

“Berpikir adalah suatu kegiatan mental yang melibatkan kerja otak. Akan tetapi, pikiran manusia tidak dapat dipisahkan dari aktivitas kerja otak, lebih dari sekedar kerja organ tubuh yang disebut otak. Dalam kegiatan berpikir juga melibatkan seluruh pribadi, perasaan dan kehendak manusia” (Sobur, 2003).

b. Pengertian Berpikir Kritis

Yaumi (2012 : 65) mendefinisikan berpikir kritis sebagai berikut:

Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif untuk mengatakan sesuatu dengan penuh keyakinan karena berdasar pada alasan yang logis dan bukti empiris yang kuat. Berpikir kritis adalah proses berpikir sistematis dalam mencari kebenaran dan membangun

keyakinan terhadap sesuatu yang dikaji dan ditelaah secara faktual dan realistis. Dalam lingkungan sekolah Johnson mengatakan secara spesifik bahwa berpikir kritis adalah suatu proses yang terorganisir yang memungkinkan siswa mengevaluasi fakta, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain.

Menurut Kowiyah (2012: 176) “Berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya”.

c. Indikator Dalam Berpikir Kritis

Menurut Kowiyah (2012: 178) Berikut adalah enam kecakapan berpikir kritis utama:

1) Interpretasi

Menginterpretasi adalah memahami dan mengekspresikan makna dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, penilaian prosedur atau kriteria. Interpretasi mencakup sub kecakapan mengkategorikan, menyampaikan signifikansi dan mengklarifikasi makna.

2) Analisis

Menganalisis adalah mengidentifikasi hubungan inferensial dan aktual diantara pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian dan pengalaman, alasan, informasi dan opini. Analisis meliputi pengujian data, pendeteksian argumen, menganalisis argumen sebagai sub kecakapan dari analisis.

3) Evaluasi

Evaluasi berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi yang merupakan laporan atau deskripsi dari persepsi, pengalaman dan menaksir kekuatan logis dari hubungan inferensial, deskripsi atau bentuk representasi lainnya. Contoh evaluasi adalah membandingkan kekuatan dan kelemahan dari interpretasi alternatif.

4) Inference

Inference berarti mengidentifikasi dan memperoleh unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal, membuat dugaan dan hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan konsekuensi dari data.

5) Eksplanasi/Penjelasan

Penjelasan berarti mampu menyatakan hasil-hasil dari penalaran seseorang, menjustifikasi penalaran tersebut dari sisi konseptual, metodologis dan kontekstual.

6) Regulasi Diri

Berarti secara sadar diri memantau kegiatan-kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan kecakapan di dalam analisis dan evaluasi untuk penilaiannya sendiri.

Sehingga ada 6 indikator berpikir kritis yang dijadikan acuan, yaitu:

- a. Interpretasi
 - 1) Mengkategorikan
 - 2) Mengklasifikasi
- b. Analisis
 - 1) Menguji
 - 2) Mengidentifikasi
- c. Evaluasi
 - 1) Mempertimbangkan
 - 2) Menyimpulkan
- d. *Inference*
 - 1) Menyajikan data
 - 2) Menjelaskan kesimpulan
- e. Eksplanasi/Penjelasan
 - 1) Menuliskan hasil
 - 2) Menyampaikan argumen
- f. Regulasi Diri
 - 1) Melakukan koreksi
 - 2) Melakukan pengujian

6. Suhu dan Kalor

a. Pengertian Suhu

Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Alat yang dapat mengukur suhu disebut termometer. Benda yang panas memiliki suhu tinggi, sedangkan benda

yang dingin memiliki suhu yang rendah (Young & Freedman, 2002). Suhu (*temperature*) adalah ide kualitatif panas dan dingin yang berdasarkan pada indera sentuhan. Suatu benda yang terasa panas umumnya memiliki suhu yang lebih tinggi dari benda serupa yang dingin (Young & Freedman, 2002).

Suhu merupakan ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Lebih tepatnya, suhu merupakan ukuran energi kinetik molekuler internal rata-rata sebuah benda (Tipler, 1998). Sebagai contoh, oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sementara es yang dingin dikatakan bersuhu rendah.



Gambar 2. 1 Sifat Termometrik Zat
(Sumber: <https://fisikazone.com/sifattermometrikzat/>)

Jika sebuah benda dipanaskan atau didinginkan, sebagian dari sifat fisisnya berubah. Sifat fisis benda tersebut antara lain volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik, tekanan gas pada volume tetap, volume gas pada tekanan tetap, dan warna nyala zat. Sifat fisis yang berubah dengan suhu dinamakan sifat termometrik zat (Tipler, 1998). Jadi dapat disimpulkan bahwa suhu merupakan indikator atau

tanda bahwa energi panas tersebut mengalami kenaikan atau penurunan.

Suhu merupakan salah satu besaran pokok dalam fisika. Suhu didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda atau sistem. Namun hakikatnya, suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata yang dimiliki oleh molekul-molekul suatu benda. Suhu pada sebuah benda mengalami perubahan, perubahan suhu tersebut dapat mengakibatkan berubahnya sifat-sifat benda yang dapat berubah akibat adanya perubahan suhu yang disebut sifat termometrik.

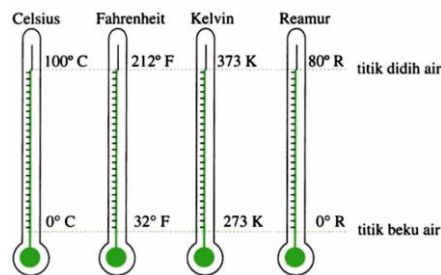
Sifat-sifat termometrik zat dapat berupa:

- a) Pemuaian zat padat
- b) Pemuaian zat cair
- c) Pemuaian gas
- d) Tekanan zat cair
- e) Tekanan udara
- f) Regangan zat padat
- g) Hambatan zat terhadap arus listrik dan
- h) Intensitas cahaya (Young & Freedman, 2002).

b. Alat pengukur suhu

Alat yang dirancang untuk mengukur suhu suatu zat disebut termometer. Termometer adalah alat-alat yang dirancang untuk digunakan dalam mengukur suhu. Ada banyak jenis termometer, termometer raksa, termometer alkohol, termometer klinis, termometer

gas, termometer bimetal, termometer oven, termokopel, termometer hambatan, pirometer, dan termistor. Semua jenis termometer cara kerjanya tergantung pada sifat termometrik zat (Giancoli, 2014).



Gambar 2. 2 Alat Pengukur Suhu

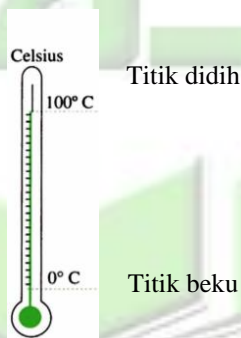
(Sumber: <https://fisikazone.com/pengukursuhu/>)

Ketika seseorang ingin mengukur temperatur suatu zat atau benda yang ingin akan diukur, maka sebenarnya orang tersebut membuat suatu kontak antara cairan khusus yang ada di termometer dengan benda yang akan diukur. Karena terdapat perbedaan temperatur antara termometer dengan benda yang akan diukur sehingga cairan yang terdapat pada termometer akan mengalami kenaikan sampai pada akhirnya cairan tersebut tidak bergerak lagi. Proses tersebut dikarenakan antara termometer dan benda yang diukur telah mengalami kesetimbangan termal (Ishaq, 2007).

Termometer memiliki dua titik tetap yaitu titik tetap atas dan titik tetap bawah. Dimana titik tetap atas dinamakan sebagai titik beku dan titik tetap bawah dinamakan sebagai titik didih. Ada beberapa macam skala dalam termometer, yaitu:

1) Skala Celcius

Pada skala Celsius, titik beku dipilih 0°C (nol derajat Celsius) dan titik didih 100°C . Kemudian antara titik tetap atas dan titik tetap bawah dibagi menjadi 100 skala yang sama jaraknya. Skala Celsius sebelumnya dinamakan skala *centigrade*. Skala Celsius mendefinisikan suhu titik tetap dari air, yaitu titik beku dan titik didih air yang keduanya diambil pada tekanan atmosfer (Giancoli, 2014).

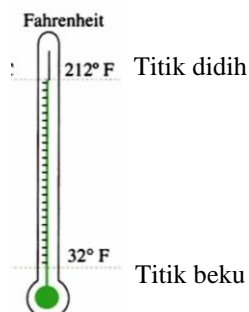


Gambar 2. 3 Skala Celsius

(Sumber: <https://fisikazone.com/skalacelsius/>)

Pada skala celsius memiliki titik beku 0°C dan titik didih 100°C . Untuk skala Celsius, jarak antara kedua tanda dibagi menjadi seratus selang yang sama yang dipisahkan oleh tanda-tanda kecil yang menyatakan setiap derajat antara 0°C dan 100°C (itulah sebabnya diberi nama skala “*centigrade*” yang berarti “seratus langkah”) (Giancoli, 2014).

2) Skala Fahrenheit

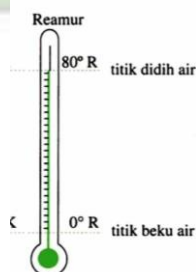


Gambar 2. 4 Skala Fahrenheit

(Sumber: <https://fisikazone.com/skalafahrenheit/>)

Untuk skala Fahrenheit, titik beku diberi angka 32° F dan titik didih diberi angka 212° F, jarak antara keduanya dibagi menjadi 180 satuan. Skala Fahrenheit mendefinisikan suhu titik beku air 32° F dan titik didih air 212° F. Skala Fahrenheit memiliki jarak antara kedua tanda dibagi menjadi 180 selang yang sama. Skala Fahrenheit biasa digunakan di Amerika Serikat dan skala Celsius digunakan dalam pekerjaan ilmiah dan di seluruh negara lainnya di dunia, maka perlu mengubah suhu antara kedua skala ini (Giancoli, 2014).

3) Skala Reamur



Gambar 2. 5 Skala Reamur

(Sumber: <https://fisikazone.com/skalareamur/>)

Untuk skala Reamur, titik beku diberi angka 0° R dan titik didih diberi angka 80° R, jarak antara keduanya dibagi menjadi 80 satuan. Skala reamur ditemukan oleh Rene Antonie Ferchault de Reamur yang pertama mengusulkannya pada tahun 1731. Titik beku air 0° R, titik didih air 80° R. Jadi, satu derajat reamur sama dengan 1,25 derajat celsius atau kelvin. Skala ini mulanya dibuat dengan alkohol, jadi thermometer reamur yang dibuat dengan raksa sebenarnya bukan thermometer sejati. Reamur memilih angka 80 karena dapat dibagi dua sebanyak 4 kali dengan hasil bilangan bulat (40, 20, 10, 5) sedangkan 100 hanya dapat dibagi 2 kali dengan hasil bilangan bulat (50, 25) (Giancoli, 2014).

4) Skala Kelvin



Gambar 2. 6 Skala Kelvin

(Sumber: <https://fisikazone.com/skalakelvin/>)

Untuk skala Kelvin, titik beku diberi angka 273° K dan titik didih diberi angka 373° K, jarak antara keduanya dibagi menjadi 100 satuan. Dari ke empat skala tersebut maka diperoleh perbandingan pembagian masing-masing skala, sebagai berikut:

$$T (^{\circ}\text{C}) : T (^{\circ}\text{F}) : T (^{\circ}\text{R}) : T (^{\circ}\text{K}) = 100 : 180 : 80 : 100 \quad (2.1)$$

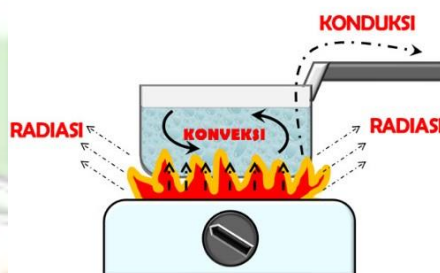
$$= 5 : 9 : 4 : 5$$

Skala suhu yang didefinisikan dengan mencocok sistem cairan dalam tabung dan termometer tahanan selalu tergantung pada suatu sifat khusus dari bahan yang digunakan. Secara ideal dapat didefinisikan skala suhu yang tidak bergantung terhadap sifat bahan tertentu. Untuk menentukan skala yang benar-benar tidak bergantung terhadap bahan, digunakan prinsip termodinamika yang mendiskusikan tentang sebuah termometer yang mendekati ideal, yaitu termometer gas (Young & Freedman, 2002).

Prinsip termometer gas adalah bahwa tekanan gas pada volume konstan akan bertambah seiring dengan perubahan suhu. Jumlah gas yang ditempatkan dalam wadah bervolume konstan, dan tekanannya diukur dengan salah satu alat ukur. Untuk mengkalibrasi sebuah termometer gas volume-konstan, dengan mengukur tekanan pada dua suhu. Dari hasil ekstrapolasi ditemukan ada suatu suhu hipotesis, yaitu $-273,15^{\circ}\text{C}$, dengan tekanan mutlak gas menjadi nol. Skala suhu Kelvin disebut sebagai dasar skala suhu pada tekanan nol (Young & Freedman, 2002).

Tabel 2. 2 Konversi Suhu

Dari	ke			
	Celsius	Reamur	Fahrenheit	Kelvin
Celsius		$\frac{4}{5}C$	$\frac{9}{5}C + 32$	$C + 32$
Reamur	$\frac{5}{4}R$		$\frac{9}{4}R + 32$	$\frac{5}{4}R + 273$
Fahrenheit	$\frac{5}{9}(F - 32)$	$\frac{4}{9}(F - 32)$		
Kelvin	$K - 273$	$\frac{4}{5}(K - 273)$		

c. Kalor**Gambar 2. 7 Perpindahan Kalor**

(Sumber: <https://fisikazone.com/perpindahankalor/>)

Kalor mengalir dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke suhu yang rendah. Kalor berhubungan dengan kerja dan energi. Energi yang berpindah dari interaksi antar sistem menyebabkan perubahan suhu disebut panas (*heat*) (Young & Freedman, 2002). Satuan yang umum untuk kalor, yang digunakan sekarang, dinamakan kalori. Satuan ini disebut kalori (kal) dan didefinisikan sebagai “kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1 derajat Celsius”. Kalori yang lebih sering digunakan adalah kilokalori (Kkal), yang besarnya 1000 kalori. Dengan demikian, “1 Kkal adalah kalor

yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1 C°” (Giancoli, 2014).

Kalor adalah energi yang berpindah, maka ada hubungan pasti antara satuan kuantitas panas dan satuan energi kinetik, misalnya Joule, seperti dibawah ini.

$$1 \text{ kal} = 4,186 \text{ J}$$

$$1 \text{ Kkal} = 1000 \text{ kal} = 4186 \text{ J}$$

$$1 \text{ Btu} = 252 \text{ kal} = 1055 \text{ J}$$

$$1 \text{ Btu} = 0,252 \text{ Kkal}$$

Satuan joule adalah sebagai satuan dasar energi dalam semua bentuk, termasuk kalor. Sehingga dapat disimpulkan kalor bukan sebagai zat, dan bahkan bukan sebagai bentuk energi. Melainkan, kalor merupakan “transfer energi” ketika kalor mengalir dari benda panas ke yang lebih dingin, energilah yang ditransfer dari yang panas ke yang dingin. Dengan demikian, kalor merupakan “energi yang ditransfer dari satu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur” (Giancoli, 2014).

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah jika kedua benda tersebut bersentuhan. Jika pada air dingin pada sebuah ketel kita berikan kalor, yaitu dengan cara memanaskannya maka air dalam ketel itu lama kelamaan mendidih. Kalor yang diberikan pada ketel itu merupakan panas (Giancoli, 2014).

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (2.2)$$

Keterangan:

Q = Kalor yang diserap/dilepas benda (J)

m = Massa benda (kg)

c = Kalor jenis benda (J/kg°C)

ΔT = Perubahan suhu (°C)

1) Satuan Kalor

Satuan kalor yang biasa digunakan untuk bahan makanan disebut kalori (kal). Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 1 gram air agar suhunya naik 1°C. Jadi hubungan kalori dengan kilo kalori adalah:

1 kilo kalori = 1000 kalori.

Karena kalor termasuk energi, satuan kalor juga dinyatakan dengan joule (J). Hubungan kalori dengan joule adalah:

1 kalori = 4,2 Joule (Suwarsono, 2001:184)

2) Asas Black



Gambar 2. 8 Hubungan Kalor Terhadap Suhu Benda
(Sumber: <https://fisikazone.com/asasblack/>)

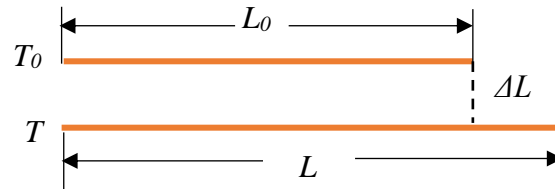
Pengukuran kalor yang dilepaskan dan diterima ketika dua benda yang suhunya berbeda bercampur pertama kali dilakukan oleh ilmuwan Inggris, Joseph Black (1720-1799) yang bunyinya sebagai berikut:

- a. Jika dua benda bercampur, maka benda panas yang akan memberikan kalornya kepada benda yang dingin sehingga suhu keduanya sama.
- b. Banyaknya kalor yang diserap oleh benda yang dinginnya sama dengan banyaknya kalor yang dilepaskan oleh benda yang panas.

Kedua pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa kalor yang diterima oleh suatu benda sama dengan kalor yang dilepaskan oleh benda lain. Asas Black merupakan bentuk dari kekekalan energi, yaitu: “Jumlah seluruh energi tidak berubah, artinya bila sebuah benda memberikan kalor kepada benda kedua maka kalor yang diterima sama dengan kalor yang diberikan benda pertama” (Suwarsono, 2001).

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}} \quad (2.3)$$

d. Pemuaian



Gambar 2. 9 Pemuaian panjang

(Sumber : <https://fisikazone.com/pemuaianpanjang/>)

Sebuah batang berpenampang kecil, dengan panjang L_0 pada suhu T_0 . Saat batang dipanaskan suhu berubah sebesar ΔT . Batang tersebut akan memuai atau bertambah panjang sebesar ΔL . Percobaan menunjukkan bahawa jika ΔT tidak terlalu besar, ΔL akan berbanding lurus dengan ΔT . Sebagaimana yang diharapkan, perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal L_0 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar. Dengan demikian ΔL juga harus berbanding dengan L_0 . Dengan konstanta α (yang berbeda untuk bahan yang berlainan), dapat dinyatakan hubungannya dalam persamaan:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \quad (2.4)$$

Pada persamaan (2.4) menunjukkan ΔL adalah pertambahan panjang dalam satuan (m), α sebagai koefisien muai panjang yang satuannya $(C^\circ)^{-1}$, L_0 adalah panjang mula-mula, dan ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) dalam satuan $^\circ C$. Jika sebuah benda memiliki panjang L_0 pada suhu T_0 , maka panjang L pada suhu $T = T_0 + \Delta T$ adalah

$$L = L_0 + \Delta L = L_0 + \alpha L_0 \Delta T = L_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad (2.5)$$

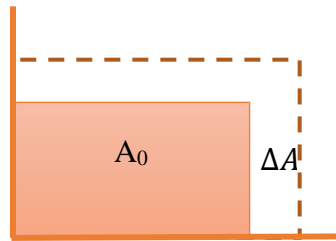
Konstanta α menjelaskan sifat ekspansi termal dari bahan tertentu, disebut koefisien ekspansi linier (*coefficient of linier expansion*). Satuan α adalah K^{-1} atau $(^{\circ}C)^{-1}$ (Young & Freedman, 2002). Adapun koefisien pemuaian untuk berbagai jenis zat dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 3 Koefisien Pemuaian pada Berbagai Jenis Zat
(Young & Freedman, 2002)

Zat	Koefisien Muai Panjang α ($^{\circ}C$) ⁻¹	Koefisien Muai Panjang β ($^{\circ}C$) ⁻¹
Padat		
Aluminium	25×10^{-6}	75×10^{-6}
Kuningan	19×10^{-6}	56×10^{-6}
Besi atau baja	12×10^{-6}	35×10^{-6}
Timah hitam	29×10^{-6}	87×10^{-6}
Kaca (Pyrex)	3×10^{-6}	9×10^{-6}
Kaca (biasa)	9×10^{-6}	27×10^{-6}
Kwarsa	$0,4 \times 10^{-6}$	1×10^{-6}
Beton dan bata	$\approx 12 \times 10^{-6}$	$\approx 36 \times 10^{-6}$
Marmer	$1,4 - 3,5 \times 10^{-6}$	$4 - 10 \times 10^{-6}$
Cair		
Bensin		950×10^{-6}
Air raksa		180×10^{-6}
Ethyl alcohol		1100×10^{-6}
Gliserin		500×10^{-6}
Air		210×10^{-6}
Gas		
Udara (dan sebagian besar gas pada tekanan atmosfer)		3400×10^{-6}

1) Pemuaian Luas

Pemuaian luas terjadi pada benda dua dimensi yang jika dipanaskan maka benda tersebut akan mengalami pemuaian dalam arah melebar dan memanjang. Oleh karena itu, benda tersebut dikatakan mengalami pemuaian luas yang ditunjukkan pada gambar.



Gambar 2. 10 Pemuaian Luas

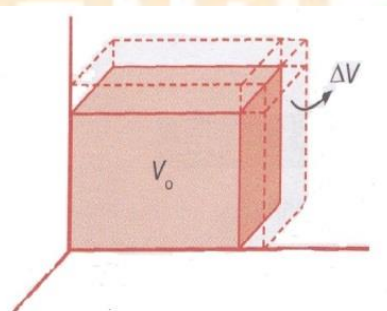
(Sumber : <https://fisikazone.com/pemuaianluas/>)

Gambar 2.10 menunjukkan pertambahan luas yang dialami benda saat memuai. Persamaan untuk pertambahan luas yang dialami benda dapat dituliskan:

$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T \quad (2.6)$$

Persamaan (2.6) menunjukkan ΔA adalah pertambahan luas dalam satuan m^2 , β adalah koefisien muai luas dalam satuan C^{-1} , A_0 adalah panjang mula-mula dalam satuan m^2 , dan ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) dalam satuan $^{\circ}C$.

2) Pemuaian Volume



Gambar 2. 11 Pemuaian Volume

(Sumber : <https://fisikazone.com/pemuaianvolume/>)

Pemuaian volume terjadi pada benda tiga dimensi yang diakibatkan oleh peningkatan suhu. Pemuaian volume ini berlaku pada bahan padat maupun cair dan gas. Pemuaian yang terjadi dalam

arah panjang lebar, dan tinggi pada benda tersebut. Oleh karena itu, benda tersebut dikatakan mengalami pemuaian volume.

Gambar 2.11 menunjukkan bahwa jika perubahan suhu ΔT terlalu besar (kurang dari $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, atau di sekitarnya), kenaikan volume ΔV dapat dianggap berbanding lurus dengan perubahan suhu dan volume awal. Maka dapat dituliskan persamaannya :

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T \quad (2.7)$$

Persamaan (2.7) menunjukkan ΔV adalah pertambahan volume dalam satuan m^3 , β adalah koefisien muai volume $(^{\circ}\text{C})^{-1}$, V_0 adalah panjang mula-mula (m^3), ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) ($^{\circ}\text{C}$) (Young & Freedman, 2002).

Konstanta β menggambarkan sifat pemuaian volume pada bahan tertentu disebut sebagai koefisien ekspansi volume (*coefficient of volume expansion*). Pada pemuaian volume koefisien ekspansi volume berubah terhadap suhu, sehingga sejumlah bahan yang mengalami perubahan suhu yang kecil atau rendah membuat harga β menurun. Beberapa nilai β pada suhu ruang dijabarkan pada tabel 2.4.

Terdapat hubungan koefisien muai volume dan muai panjang α . Untuk menurunkan hubungan ini, tinjau sebuah kubus dengan bahan tertentu dengan panjang rusuk L dan volume $V = L^3$. Pada suhu ruang, kubus tersebut adalah L_0 dan V_0 . Saat suhu

bertambah sebanyak dT , panjang rusuk bertambah dL dan volume bertambah dV sebanyak (Young & Freedman, 2002).

$$dV = \frac{dV}{dL} dL = 3L^2 dL \quad (2.8)$$

Kemudian gantikan L dan V dengan nilai awal L_0 dan V_0 . Dari persamaan 2.6, ΔL adalah:

$$dL = \alpha L_0 dT \quad (2.9)$$

Karena $V_0 = L_0^3$, artinya ΔV juga dapat dituliskan sebagai:

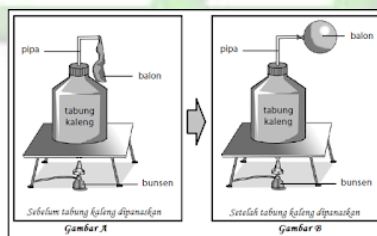
$$dV = 3L_0^2 \alpha L_0 dT = 3 \alpha V_0 dT \quad (2.10)$$

Hal ini sesuai dengan bentuk persamaan 2.7, $dV = \beta V_0 dT$, sehingga didapatkan:

$$\beta = 3\alpha \quad (2.11)$$

Suatu benda akan bertambah tiap bagiannya pada saat terjadi perubahan suhu tertentu yang sebanding dengan ukuran mula-mula bagian benda itu. Jadi, jika penggaris baja dinaikkan suhunya, maka pengaruhnya akan serupa dengan pembesaran fotografis.

3) Pemuaian Gas



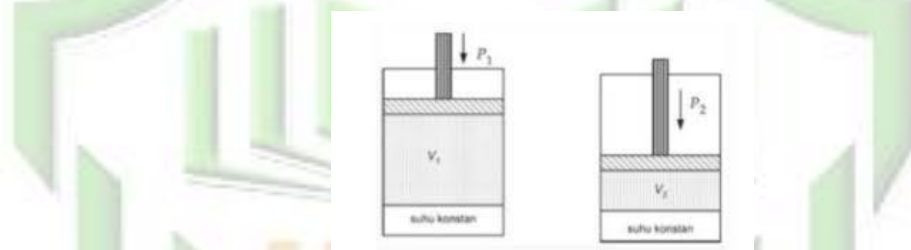
Gambar 2. 12 Pemuaian Gas

(Sumber: <https://fisikazone.com/pemuaiangas/>)

Gas juga memiliki sifat pemuaian termal seperti zat padat dan zat cair. Pemuaian pada gas tidak hanya dipengaruhi oleh suhu,

tetapi faktor tekanan udara pun ikut berpengaruh besar. Gas memiliki tiga besaran yang saling berhubungan, yaitu suhu T , tekanan P , dan volume V . Ketiga besaran tersebut saling berhubungan, sehingga jika tekanan berubah, maka suhu akan berubah, dan jika volume berubah, maka tekanan dan suhu bisa berubah. Hubungan seperti ini disebut persamaan keadaan (Giancoli, 2014). Dengan melakukan eksperimen untuk jumlah gas tertentu melalui beberapa pendekatan maka diperoleh hukum gas ideal.

a) Hukum Gas Ideal



Gambar 2. 13 Pemahaman Hukum

(Sumber: <https://fisikazone.com/penerapanhukum/>)

Hukum-hukum gas dari Boyle, Charles dan Gay-Lussac didapat dengan bantuan teknik yang sangat berguna di sains, yaitu menjaga satu atau lebih variabel tetap konstan untuk melihat akibat dari perubahan satu variabel saja. Hukum-hukum ini dapat digabungkan menjadi satu hubungan yang lebih umum antara tekanan, volume, dan suhu dari gas dengan jumlah tertentu (Giancoli, 2014).

$$PV = CT \quad (2.12)$$

Persamaan (2.12) menunjukkan nilai C adalah konstanta kesebandingan yang sesuai dengan suatu macam gas tertentu. Misalkan, dua wadah yang masing-masing berisi jumlah gas yang sama dari gas yang sama pada suhu yang sama. Jika kedua wadah digabungkan, maka akan didapatkan dua kali volume gas pada tekanan yang sama dan suhu yang sama. Dengan kata lain, C sebanding dengan jumlah gas, yang dapat dituliskan (Tipler, 1998).

$$C = kN \quad (2.13)$$

Dengan demikian, persamaan (2.13) dapat diubah menjadi:

$$PV = NkT \quad (2.14)$$

Konstanta k dinamakan konstanta Boltzmann. Secara eksperimen ditemukan bahwa konstanta ini mempunyai nilai yang sama untuk tiap jenis atau jumlah gas. Dalam sistem SI nilainya adalah $k = 1,381 \times 10^{-23}$ J/K (Tipler, 1998). Satu mol sebuah zat adalah jumlah zat tersebut yang mengandung atom-atom atau molekul-molekul sejumlah bilangan Avogadro. Bilangan Avogadro N_A di definisikan sebagai jumlah atom carbon dalam 12 gram ^{12}C . Nilai bilangan Avogadro adalah $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ molekul/mol.

Gas ideal didefinisikan sebagai gas yang PV/nT konstan untuk seluruh tekanan. Untuk gas ideal, tekanan, volume dan suhu dihubungkan oleh.

$$PV = nRT \quad (2.15)$$

Persamaan (2.15) disebut hukum gas ideal, atau persamaan keadaan untuk gas ideal. Konstanta pembanding R yang biasa disebut konstanta gas universal [Satuan SI] a secara eksperimen ternyata sama untuk semua gas. Nilai R , pada beberapa set satuan (hanya yang pertama yang merupakan satuan SI yang benar), adalah

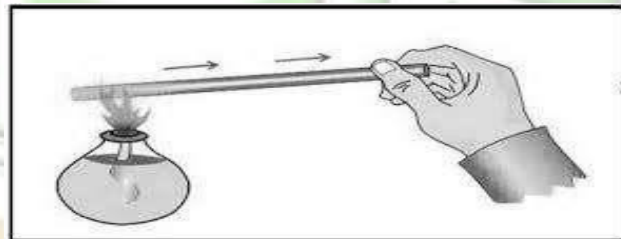
$$R = 8,315 \text{ J}/(\text{mol.K}) \quad (2.16)$$

$$= 0,0821 \text{ (L.atm)} / (\text{mol.K})$$

$$= 1,99 \text{ kalori}/(\text{mol.K}) \text{ (Giancoli, 2014).}$$

e. Perpindahan Kalor

1) Perpindahan kalor secara konduksi



Gambar 2. 14 Perpindahan panas terjadi secara konduksi
(Sumber: [Http://fisikazone.com/perpindahankalor/](http://fisikazone.com/perpindahankalor/))

Perpindahan kalor secara konduksi adalah perpindahan kalor yang tidak disertai perpindahan zat penghantar. Contohnya, pada sebuah batang logam panas. Pada proses perpindahan kalornya terjadi perpindahan molekul yang ada pada benda cair atau udara. Suhu area cairan atau udara yang lebih panas akan berpindah ke area yang lebih rendah. Perpindahan konveksi terjadi lebih cepat karena ada perpindahan molekul.

$$H = \frac{Q}{\tau} = \frac{k.A.\Delta T}{L} \quad (2.17)$$

Keterangan:

H : Kalor yang merambat persatuan waktu (J/s atau watt)

Q : Kalor (J) atau (kal)

T : Waktu (s)

k : Konduktivitas termal (W/mK)

A : Luas penampang (m²)

ΔT : Perubahan suhu (K)

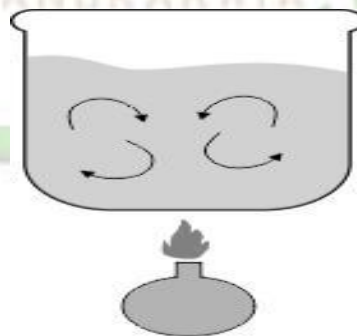
L : Panjang (m)

Dalam peristiwa dua batang logam berbeda jenis yang disambungkan berlaku bahwa laju aliran kalor dalam kedua batang adalah sama besarnya ditulis sebagai berikut.

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t} \quad (2.18)$$

$$\frac{Q_1 A \Delta T_1}{L_1} = \frac{Q_2 A \Delta T_2}{L_2} \quad (2.19)$$

2) Perpindahan kalor secara konveksi



Gambar 2. 15 Perpindahan panas terjadi secara konveksi

(Sumber: [Http://fisikazone.com/perpindahanpanas/](http://fisikazone.com/perpindahanpanas/))

Perpindahan kalor secara konveksi adalah suatu perpindahan dalam bahan kalor melalui suatu medium yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat.

$$H = h \cdot A \cdot \Delta T \quad (2.20)$$

Keterangan:

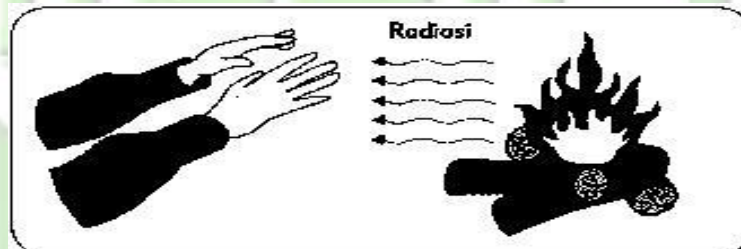
H = Kalor yang merambat persatuan waktu (j/s)

A = luas penampang perpindahan kalor pada tabung (m^2)

h = koefisien konveksi termal ($J/sm^{20}C$)

ΔT = Perbedaan suhu antara T_1 dan $T_2(^{\circ}C)$

3) Perpindahan kalor secara radiasi



Gambar 2. 16 Perpindahan panas terjadi secara radiasi
(Sumber: [Http://fisikazone.com/perpindahanpanas/](http://fisikazone.com/perpindahanpanas/))

Perpindahan kalor secara radiasi adalah suatu perpindahan kalor tanpa melalui suatu medium, Contohnya energi matahari yang sampai keBumi tanpa melalui zat perantara. Dengan α adalah konstanta Stefan-Boltzmann dengan nilai $5,67 \times 10^{-8} W.m^2 K^4$. Persamaan tersebut berlaku untuk benda dengan benda permukaan hitam sempurna. Untuk setiap permukaan dengan emisivitas e ($0 \leq e \leq 1$) (Suwarsono, 2001).

$$P = e \cdot \sigma \cdot AT \quad (2.21)$$

Keterangan:

P : Daya yang diradiasikan (watt)

e : Emisivitas suatu benda

σ : Konstanta Stefan ($5,6703 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$).

A : Luas suatu benda yang memancarkan radiasi (m^2)

T : Suhu mutlak (K)

Nilai emisivitas e sebuah benda bergantung dengan warna permukaan suatu benda tersebut. Permukaan sebuah benda yang berwarna hitam sempurna nilai $e = 1$, sedang untuk suatu benda yang warnanya putih sempurna nilai $e = 0$. Jadi nilai emisivitas e secara umum adalah $0 < e < 1$.

B. Penelitian Yang Relevan

- a) Penelitian yang dilakukan oleh Galuh Arika Istiana, Agung Nugroho Catur S. dan J.S Sukardjo (2015 : 72) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Pokok Bahasan Larutan Penyangga Pada Siswa Kelas XI Ipa Semester Ii Sma Negeri 1 Ngemplak Tahun Pelajaran 2013/2014” Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar (37,00% pada siklus I meningkat menjadi 77,78% pada siklus II) dan prestasi belajar (aspek kognitif 63,00% pada siklus I meningkat menjadi 81,00% pada siklus II, aspek afektif siswa

89,00% pada siklus I meningkat menjadi 92,60% pada siklus II, sedangkan untuk prestasi belajar psikomotorik hanya dilakukan pada siklus I dan memberikan hasil ketuntasan sebesar 81,48%) siswa.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Galuh Arika Istiana adalah sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning*, perbedaannya adalah penelitian ini menggunakan media animasi untuk melihat peningkatan hasil belajar dan berpikir kritis siswa. Kelebihan penelitian ini adalah adanya penggunaan media animasi, sehingga siswa tidak perlu menghayalkan bagaimana tentang suhu dan kalor. Saran untuk peneliti sebelumnya agar bisa menambahkan media pembelajaran, agar kegiatan belajar dan pembelajaran lebih menyenangkan.

- b) Penelitian yang dilakukan oleh Sakti *et al* (2012 : 9) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash Terhadap Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika”. Hasil penelitian yang diperoleh adalah terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem Based Learning* melalui media animasi *macromedia flash* terhadap minat belajar siswa di SMA PLUS Negeri 7 Kota Bengkulu yang ditunjukkan dengan t hitung $4,087 > t$ tabel $1,998$ untuk taraf signifikan 95%. 2) Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem Based Learning* melalui media animasi *macromedia flash* terhadap pemahaman konsep fisika siswa di SMA PLUS Negeri 7 Kota Bengkulu yang ditunjukkan dengan t hitung $12,259 > t$ tabel $1,998$ untuk taraf signifikan 95%.

Persamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sakti adalah sama-sama menggunakan media animasi dan model pembelajaran,. Saran untuk peneliti sebelumnya agar bisa menggunakan model pembelajaran yang mengakibatkan siswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.

- c) Penelitian yang dilakukan oleh Hadiono *et al* (2016 : 83) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-D SMPN 2 kamal Materi cahaya”. Dari data siklus II didapatkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar sebesar 11,79% ditinjau dari hasil *pretest* dan *posttest* serta persentase motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran IPA sebesar 77% yang dikategorikan layak. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa sudah terjadi peningkatan hasil belajar dan motivasi belajar siswa dari siklus I ke siklus II.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Hadiono adalah sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning*. Kelebihan penelitian ini adalah adanya penggunaan media animasi, sehingga siswa tidak perlu menghayalkan bagaimana suhu dan kalor. Saran untuk peneliti sebelumnya agar bisa menambahkan media pembelajaran, agar kegiatan belajar dan pembelajaran lebih menyenangkan.

- d) Penelitian yang dilakukan oleh Bambang Suprianto (2014 : 174) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VI B Mata Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Keliling Dan Luas Lingkaran Di Sdn Tanggul Wetan 02

Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember". Hasil belajar siswa pada siklus 1 sebesar 60,60%, dapat dikatakan tuntas secara klasikal karena telah memenuhi KKM SDN Tanggul Wetan 02 Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember". Hasil belajar siswa pada siklus 1 sebesar 60,60%, dapat dikatakan tuntas secara klasikal karena telah memenuhi KKM SDN Tanggul Wetan 02 yaitu terdapat minimal 75% yang telah mencapai nilai ≥ 60 , dengan 20 siswa tuntas dan 13 siswa yang belum tuntas. Siklus 2 dilaksanakan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa dari siklus 1 ke siklus 2. Pada pembelajaran siklus 2 hasil belajar siswa mengalami peningkatan sebesar 30,30% yaitu dari 60,60% menjadi 90,90%, dalam hal ini dari 33 siswa yang mengikuti pembelajaran terdapat 30 siswa yang tuntas dan 3 siswa yang belum tuntas. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* pada pembelajaran matematika terbukti dapat meningkatkan aktivitas hasil belajar siswa kelas VI B SDN Tanggul Wetan 02 Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Bambang Suprianto adalah sama-sama menggunakan model *Problem Based Learning*, perbedaannya adalah penelitian ini menggunakan media animasi untuk melihat peningkatan hasil belajar dan berpikir kritis siswa. Kelebihan penelitian ini adalah adanya penggunaan media animasi, sehingga siswa tidak perlu menghayalkan bagaimana suhu dan kalor. Saran untuk peneliti sebelumnya agar bisa menambahkan media pembelajaran, agar kegiatan belajar dan pembelajaran lebih menyenangkan.

- e) Penelitian yang dilakukan oleh Kadek Sukiyasa dan Sukoco (2013 : 135-136) dalam jurnalnya yang berjudul ” Pengaruh Media Animasi Terhadap Hasil belajar dan Motivasi Belajar Siswa Materi Sistem Kelistrikan Otomotif” berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penyampaian materi sistem kelistrikan otomotif yang menggunakan media animasi dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Melalui media animasi, proses kerja atau prinsip kerja suatu sistem kelistrikan dapat dicermati lebih nyata daripada media gambar diam. Peserta didik dapat mencermati materi lebih nyata terutama suatu proses kerja sistem kelistrikan, yang mana kelistrikan merupakan materi yang bersifat abstrak. Motivasi sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil belajar. Proses belajar mengajar di sekolah tidak akan efektif jika tidak ada kesiapan pada siswa untuk belajar. Kesiapan belajar diantaranya adanya motivasi belajar pada siswa, sehingga segala pelajaran yang diberikan dapat diterima dengan baik. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media animasi dalam penyampaian materi sistem kelistrikan memberikan motivasi yang lebih tinggi dari pada pembelajaran yang menggunakan media *powerpoint*. Oleh karena itu, media animasi dapat digunakan dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak khususnya materi sistem kelistrikan otomotif untuk menumbuhkan motivasi belajar.

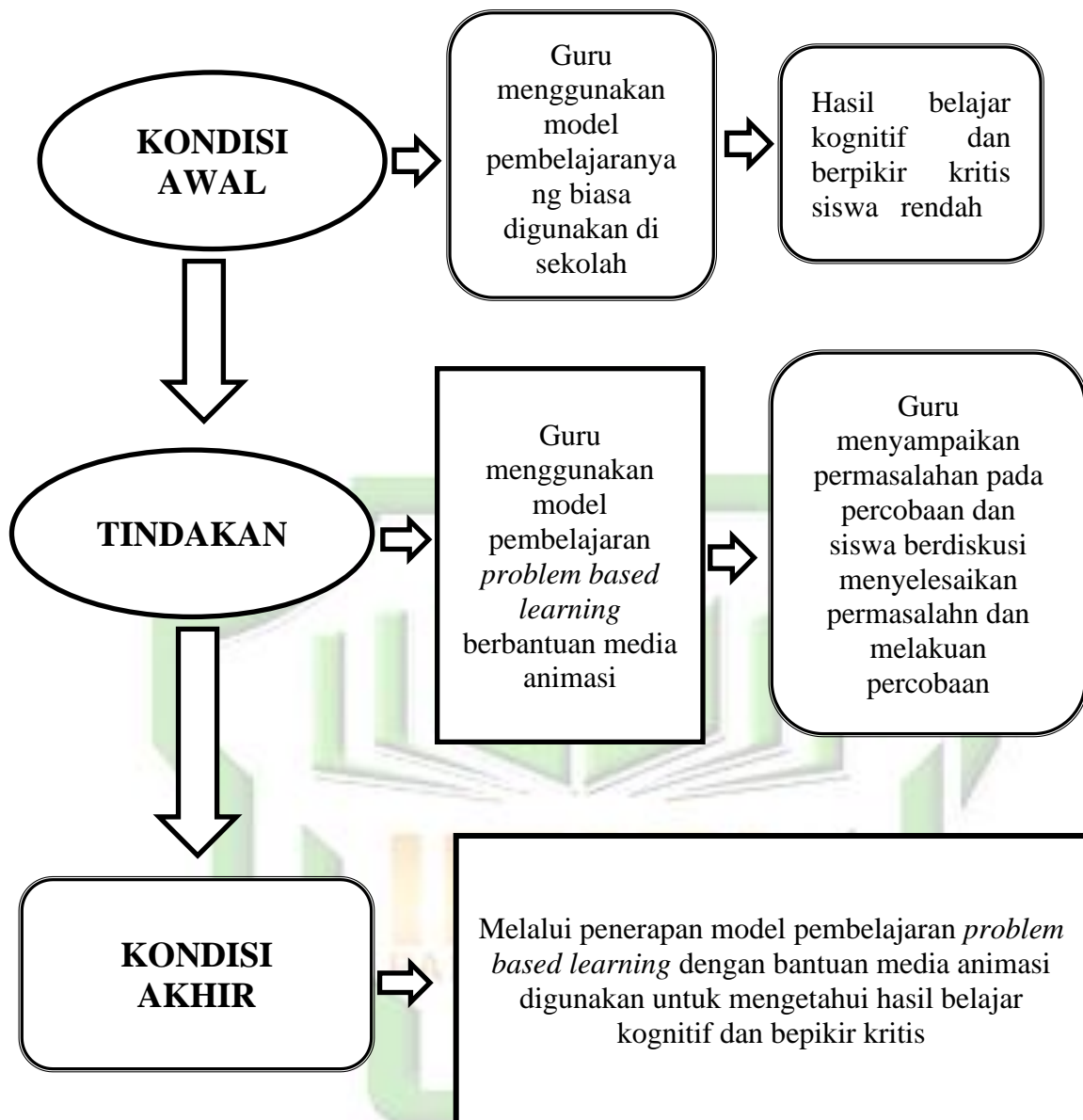
Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Kadek Sukiyasa adalah sama-sama menggunakan media animasi, perbedaannya adalah penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk melihat peningkatan hasil belajar adanya

berpikir kritis siswa. Kelebihan penelitian ini adalah karena menggunakan model pembelajaran penemuan (*discovery*) sehingga siswa diajak untuk menemukan sendiri jawaban dari sebuah permasalahan. Saran untuk peneliti sebelumnya agar bisa menggunakan model pembelajaran yang mengakibatkan siswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.

C. Kerangka Konseptual

Penyelenggaraan pelajaran fisika di sekolah merupakan sebuah sarana untuk mengembangkan dan melatih siswa agar dapat menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika, memiliki kecakapan ilmiah dan kemampuan berpikir kritis. Dalam mencapai tujuan yang diharapkan guru berperan penting dalam memberikan sarana yang sesuai, yang nantinya akan membantu siswa dalam mencapai tujuan dari pembelajaran itu sendiri.

Penggunaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi di sekolah digunakan untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar dari siswa. Model pembelajaran *problem based learning* merupakan model pembelajaran dengan menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai dasar pembelajarannya itu sendiri sedangkan media animasi digunakan sebagai media pembantu dalam penyampaian masalah, materi pembelajaran serta dapat pula digunakan sebagai lab virtual. berikut alur kerangka berpikir dari peneliti:



Gambar 2. 17 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis untuk rumusan masalah ini adalah:

H_O = Tidak Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

H_A = Ada Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

H_O = Tidak Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

H_A = Ada Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi dan setelah mendapatkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Dan Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif yang berdasarkan tingkat kealamiahannya termasuk metode penelitian eksperimen. Penelitian kuantitatif data diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2015).

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian eksperimen dengan pendekatan *pra-eksperimental design*. Penelitian dengan pendekatan *pra-eksperimental design* yang dipilih adalah model *one group pretest-posttest design*. Dalam model desain ini kelompok diberikan tes awal dan tes akhir disamping perlakuan (Sukmadinata, 2009).

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
E	O ₁	X	O ₂

Keterangan :

E_1 : kelompok eksperimen 1

X :Perlakuan pada kelas eksperimen, menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi

O_1 : *Pretest* yang dikenakan pada kelompok.

O_2 : *Posttest* yang dikenakan pada kelompok.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Hidayatul Insan Kota Palangka Raya tahun ajaran 2020/2021. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus tahun 2021.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan (universum) dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup dan sebagainya. Sehingga objek-objek ini dapat menjadi sumber data penelitian (Burhan, 2009). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas XI MA Hidayatul Insan Palangka Raya tahun ajaran 2020/2021.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik sampel jenuh, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan

tertentu (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kelas XI MIA dengan jumlah siswa sebanyak 14 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi adalah pengamatan langsung dengan penuh perhatian dan siswa secara sistematis apa yang dilihat dan didengar. Observasi merupakan cara mengumpulkan data dengan mengamati perilaku, peristiwa, atau mencatat karakteristik fisik dalam pengaturan ilmiah (Yaumi, 2012). Observasi dilakukan peneliti ketika akan melakukan penelitian yaitu meminta izin penelitian di sekolah, serta melihat kondisi dan keadaan sekolah yang nantinya akan dijadikan tempat penelitian.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan atau mengemukakan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah repondennya sedikit atau kecil (Sugiyono, 2015).

3. Tes

Tes merupakan suatu alat pengumpul informasi, tetapi jika dibandingkan dengan alat-alat yang lain, tes bersifat lebih resmi karena penuh dengan batasan-batasan (Arikunto, 2013). Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk *essay*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan komponen yang sangat penting dalam menjalankan sebuah penelitian dalam usaha mendapatkan data. Pada penelitian ini, peneliti mengambil instrumen dalam bentuk tes. Tes adalah alat pengukur yang mempunyai standar yang obyektif sehingga dapat digunakan secara meluas, serta dapat betul-betul digunakan untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu (Arikunto, 2013). Untuk mengukur hasil belajar siswa digunakan *Pre-test* dan *Post-test*. *Pre-test* digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan *Post-test* digunakan untuk mengukur hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa menggunakan soal tertulis berbentuk esai. Sebelum digunakan, tes kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal.

Berikut instrumen penelitian yang akan digunakan oleh peneliti selama melakukan penelitian.

1) Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif

Tabel 3. 2 Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Aspek	Soal
Menganalisis proses pemuain.	1. Siswa mampu menjelaskan pengertian suhu, kalor dan termometer melalui diskusi yang dilaksanakan selama pembelajaran.	C1	1, 2
	2. Siswa mampu menentukan skala termometer melalui percobaan.	C3	3, 4
	3. Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuain zat melalui latihan soal.	C2	5, 6
	4. Siswa mampu memecahkan soal-soal yang berhubungan dengan pemuain.	C4	7, 8
Mengidentifikasi perubahan wujud zat.	1. Siswa mampu menerapkan prinsip asas black melalui proses kegiatan pembelajaran.	C2	9, 10
	2. Siswa mampu menentukan peristiwa perubahan wujud zat melalui diskusi yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran.	C3	11, 12
	3. Siswa mampu menerapkan persamaan matematis dalam	C4	13, 14

	menjawab soal tentang kalor dan perubahan wujud.		
Memahami perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor.	1. Siswa mampu menjelaskan perpindahan kalor yang terjadi secara konduksi, konveksi dan radiasi.	C2	15, 16
	2. Siswa mampu menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor melalui konduksi, konveksi dan radiasi.	C3	17, 18
	3. Siswa mampu menggunakan persamaan matematis dalam menjawab soal perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.	C4	19, 20

Tabel 3. 3 Klasifikasi Penilaian Hasil Belajar

No	Nilai Interval	Kategori
1	skor 85 – 100	Sangat baik
2	skor 70 – 84	Baik
3	skor 55 – 69	Cukup
4	skor 40 – 54	Kurang
5	skor 0 – 39	Sangat kurang

2) Instrumen berpikir kritis

Tabel 3. 4 Indikator Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Tujuan Indikator Berpikir Kritis	No Soal
Interpretasi	Siswa mampu mengamati konsep yang terjadi pada suhu dan kalor	1 dan 2
Analisis	Siswa mampu memahami konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari	3 dan 4
Evaluasi	Siswa mampu membedakan jenis-jenis skala	5 dan 6
Inference	Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pemuaian dalam kehidupan sehari-hari	7
Eksplanasi/Penjelasan	Siswa mampu menyampaikan argumen tentang penjelasan fenomena yang terjadi pada kabel listrik pada siang dan malam hari.	8
Regulasi Diri	Siswa mampu menjelaskan peristiwa perubahan wujud pada zat dan karakteristiknya	9 dan 10

Tabel 3. 5 Klasifikasi Berpikir Kritis

(Arikunto, 2013)

No	Presentase	Klasifikasi
1	81% - 100%	Kritis Sekali
2	66% - 80%	Kritis
3	56% - 65%	Cukup Kritis
4	41% - 55%	Kurang Kritis
5	0% - 40%	Tidak Kritis

F. Teknik Keabsahan Instrumen

Keabsahan data agar data yang diperoleh benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrumen data diuji coba ditentukan kualitasnya dari segi :

1. Validitas

Validitas adalah kualitas yang menunjukkan hubungan antara suatu pengukuran diagnosis dengan arti atau tujuan kriteria belajar atau tingkah laku. Validitas adalaah menunjukkan adanya kesesuaian, ketepatan, kebenaran alat tes dengan hasil tes (Supriyadi, 2011).

Salah satu cara untuk menentukan validitas ukur adalah dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar, yaitu

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Maksud dari r_{xy} adalah koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, X adalah skor item soal, Y adalah skor total dan N adalah jumlah jumlah siswa yang dijadikan sampel (Supriyadi, 2011).

Tabel 3. 6 Koefisien Korelasi *Product Moment*

Angka korelasi	Makna
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Korelasi sangat rendah
$0,21 < r_{xy} \leq 0,40$	Korelasi rendah
$0,41 < r_{xy} \leq 0,60$	Korelasi cukup
$0,61 < r_{xy} \leq 0,80$	Korelasi tinggi
$0,81 < r_{xy} \leq 1,00$	Korelasi sangat tinggi

Untuk menafsirkan besarnya harga validitas butir soal valid atau tidaknya sebuah instrumen didasarkan pada kriteria harga korelasi dibawah 0,30 dapat disimpulkan bahwa butir instrumen tersebut tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang (Sugiyono, 2015).

2. Reliabilitas

Reliabilitas memiliki pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut cukup baik (Riduwan & Sunarto, 2013).

Rumus koefisien alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, untuk soal bentuk uraian (Sugiyono, 2015).

Rumus koefisien alpha (α):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes

n = jumlah soal

S_i^2 = jumlah varian dari skor soal

S_t^2 = jumlah varian dari skor total

Kategori yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti reliabel, jika $r_{11} < r_{tabel}$ berarti tidak reliable.

(Sugiyono, 2015) menyatakan bahwa kategori yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan pada tabel :

Tabel 3. 7 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas	Kriteria
$0,800 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat rendah

Remmer *et al* dalam (Surapranata, 2009), menyatakan bahwa koefisien reliabilitas $\geq 0,5$ dapat dipakai untuk tujuan peneitian.

3. Tingkat kesukaran

Indeks kesukaran menunjukkan apakah suatu butir soal tergolong terlalu sukar, sedang atau terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal adalah sebagai berikut (Sudijono, 2012):

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan tabel

Tabel 3. 8 Kriteria Indeks Kesukaran

Besarnya P	Interpretasi
$P < 0,3$	Sukar
$0,31 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$P \geq 0,71$	Mudah

4. Daya pembeda

Analisis daya pembeda suatu soal tes mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya bahwa rumus daya pembeda butir soal adalah (Purwanto, 2010):

$$DP = \frac{U - L}{\frac{1}{2}T} \quad (3.4)$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda

U = Jumlah siswa yang termasuk kelompok pandai yang menjawab benar untuk tiap soal

L = Jumlah siswa yang termasuk kelompok kurang yang menjawab benar untuk setiap soal

T = Jumlah siswa dari kedua kelompok

Tabel 3. 9 Klasifikasi Daya Pembeda

Rentang	Kategori
$0,00 < D \leq 0,25$	Jelek
$0,25 < D \leq 0,50$	Cukup
$0,50 < D \leq 0,75$	Baik
$0,75 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Jika daya bedanya negatif maka soal yang digunakan tidak baik, semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang.

Tabel 3. 10 Rekapitulasi Keabsahan Instrumen Soal

Indikator	No.	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Beda	
		rxy	Kategori	r11	Kategori	TK	Kategori	DP	Kategori
Interpretasi	1	0,19 0	TV	0,32 0	TR	0,67 2	SED ANG	0,100	CUKUP
	2	0,51 3	V	0,67 8	R	0,48 5	SED ANG	0,300	BAIK
Analisis	3	0,60 2	V	0,75 2	R	0,60 9	SED ANG	1,400	SANGAT BAIK
	4	0,33 7	TV	0,50 4	R	0,41 0	SED ANG	1,600	SANGAT BAIK
Evaluasi	5	0,46 2	TV	0,63 2	R	0,74 4	MU DAH	0,600	SANGAT BAIK
	6	0,61 4	V	0,76 0	R	0,31 8	SED ANG	0,400	SANGAT BAIK
Inference	7	0,54 0	V	0,70 2	R	0,21 0	SUK AR	0,200	CUKUP
Eksplanasi/ Penjelasan	8	0,53 5	V	0,69 7	R	0,31 5	SED ANG	1,100	SANGAT BAIK
Regulasi Diri	9	0,74 4	V	0,85 3	R	0,26 0	SUK AR	0,400	SANGAT BAIK
	10	0,49 7	V	0,66 4	R	0,28 0	SUK AR	0,800	SANGAT BAIK
	11	0,55 5	V	0,71 4	R	0,70 0	SED ANG	0,600	SANGAT BAIK

Menganalisis Proses Pemuatan	14	0,604	V	0,753	R	0,490	SEDANG	0,900	SANGAT BAIK
	16	0,689	V	0,816	R	0,588	SEDANG	0,300	BAIK
	17	0,492	V	0,659	R	0,567	SEDANG	0,200	CUKUP
Mengidentifikasi Perubahan Wujud Zat	19	0,539	V	0,701	R	0,813	MUDAHA	0,500	SANGAT BAIK
	22	0,443	TV	0,614	R	0,680	SEDANG	0,200	CUKUP
	23	0,478	V	0,647	R	0,493	SEDANG	0,100	CUKUP
Memahami Perpindahan Kalor Dengan Konsep Suhu dan Kalor	26	0,403	TV	0,575	R	0,488	SEDANG	0,700	SANGAT BAIK
	27	0,809	V	0,895	R	0,520	SEDANG	0,600	SANGAT BAIK
	29	0,606	V	0,755	R	0,343	SEDANG	0,600	SANGAT BAIK

Dari tabel 3.11 diketahui bahwa dari 20 soal yaitu soal tes hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis yang diuji cobakan ada 5 soal yang tidak bisa dipakai untuk melakukan penelitian karena dianggap tidak valid yaitu soal nomor 1, 4, 5, 22 dan 26, dari ke 5 soal yang tidak valid tersebut 3 dari soal berpikir kritis dan 2 soal dari kemampuan hasil belajar. Sedangkan untuk 15 soal lainnya bisa dipakai karena memenuhi kriteria dan dianggap valid, dari 15 soal yang bisa dipakai untuk melaksanakan penelitian 8 diantaranya dari soal tes hasil belajar kognitif dan 7 dari soal kemampuan berpikir kritis. Sehingga yang dipakai untuk melakukan penelitian adalah 15 soal.

G. Teknik Analisis Instrumen

(Supriyadi, 2011) teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis

“Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif dilakukan sebelum memasuki lapangan dan setelah selesai di lapangan” (Sugiyono, 2015). Untuk melihat peningkatan berpikir kritis dan hasil belajar siswa maka dilakukan pengujian, dalam penelitian ini menggunakan uji *N-Gain* untuk melihat adanya peningkatan.

N-Gain digunakan untuk menghitung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media animasi berbasis *discovery learning*.

Rumus *N-Gain* yang digunakan yaitu:

$$N-g = \frac{X_{postes} - X_{pretes}}{X_{max} - X_{pretes}}$$

Keterangan:

g = *Gain score* ternormalisasi

X_{pretes} = skor tes awal

X_{postes} = skor tes akhir

X_{max} = skor maksimum

Kategori *N-gain* menurut Hake (1999) ditunjukkan pada tabel 3.10

Tabel 3. 11 Kriteria N-gain

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

1) *Posttest* merupakan bentuk pertanyaan yang diberikan setelah pembelajaran/materi telah disampaikan. Manfaat diadakannya *posttest* adalah untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan yang dicapai setelah berakhirnya penyampaian pembelajaran

2) *Gain* adalah selisih *posttest* dengan *pretest* yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar peserta didik setelah diadakan pembelajaran.

a. Teknik Penskoran

Analisis nilai *pretest* dan *posttest* berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Mentah}}{\text{Skor Maksimum Ideal}} \times 100 \quad (3.5)$$

Maksud dari skor mentah adalah jumlah total keseluruhan skor yang diperoleh siswa dari jawaban tes kemampuan memecahkan masalah dan hasil sikap ilmiah. Sedangkan skor maksimum ideal adalah total skor dari semua jawaban tes (Supriyadi, 2011).

b. Uji Persyaratan Analisis

Teknik analisis data yang dipakai adalah dengan menggunakan statistik uji-t. Perhitungan analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan kalkulator dan bantuan komputer program *SPSS 17.0 for windows* agar data yang diperoleh dapat dianalisis dengan analisis uji-t, maka sebaran data harus normal dan homogen. Untuk itu dilakukan uji prasyarat analisis data yaitu dengan uji normalitas, homogenitas dan linearitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data adalah uji prasyarat tentang kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Melalui uji ini, sebuah data hasil penelitian dapat diketahui bentuk distribusi data tersebut, yaitu berdistribusi normal atau tidak (Hasan, 2013).

Adapun uji normalitasnya adalah menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut.

a) Menentukan formulasi hipotesis

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

b) Menentukan taraf nyata (α) dan nilai (D)

- 1) Taraf nyata yang paling sering digunakan adalah 5% (0,05), 1% (0,01).

2) Nilai D dengan n tertentu.

$$D_{(\alpha)(n)} = \dots\dots$$

c) Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila $a_{\max} > D_{(\alpha)(n)}$

H_0 ditolak apabila $a_{\max} < D_{(\alpha)(n)}$

Dengan:

D = nilai

α = taraf nyata

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji kolmogorov-Smirnov.

Rumus kolmogorov-Smirnov tersebut adalah :

$$D = \text{maksimum} [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)] \quad (3.6)$$

Wahyuno Teguh (2009: 207), Dalam penelitian ini uji normalitas menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*.

Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji normalitas nilai Asymp Sig (2-tailed) lebih besar dari nilai alpha/probabilitas 0,05 maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data adalah uji persyaratan analisis tentang kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan uji statistik tertentu (Hasan, 2013). Hal ini dilakukan karena untuk menggunakan uji beda, maka varians dari kelompok data yang akan diuji harus homogen.

Untuk menguji homogenitas varians tersebut digunakan rumus sebagai berikut.

$$F_0 = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad (3.7)$$

Prosedur uji stestistiknya sebagai berikut.

a) Menentukan formasi hipotesis

1) Taraf nyata yang paling sering digunakan adalah 5% (0,05), 1% (0,01).

2) Nilai F dengan

Db pembilang (v_1) = n-1 (untuk varians tebesar)

Db penyebut (v_2) = n-1 (untuk varians tekecil)

b) Menentukan taraf nyata (α) dan nilai χ^2

H_0 diterima apabila $a_0 > F_{(v_1)(v_2)}$

H_0 ditolak apabila $a_0 \leq F_{(v_1)(v_2)}$ (Hasan, 2013).

Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan bantuan program *SPSS for Windows 17.0* dengan menggunakan uji *Levene test*. Selanjutnya nilai F yang diperoleh dibandingkan terhadap F_{tabel} . Kriteria pengujiannya adalah Hipotesis diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan Hipotesis ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Kriteria : Varians data homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

Varians data tidak homogen jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %.

c. Uji Hipotesis Penelitian

(Syofian, 2013), Untuk menguji hipotesis digunakan uji-t. Namun sebelum data yang diperoleh dianalisis, data tersebut terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas sebagai persyaratan analisis selanjutnya. Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan berpikir kritis siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilihat dari *post-test*.

1) Uji-t

Kriteria: Hipotesis diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Hipotesis ditolak jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

Uji hipotesis digunakan untuk membandingkan antara variabel X_1 dan variabel X_2 dengan menggunakan rumus uji-t (t-test) pada taraf signifikansi 5 % (0,05) dengan $n_1 \neq n_2$ yaitu :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.8)$$

Dengan \bar{X} menyatakan nilai rata-rata tiap kelompok dan n menyatakan banyaknya subjek tiap kelompok serta s^2 menyatakan varian tiap kelompok.

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dengan uji statistik parametrik pada penelitian ini dibantu *Independent Samples T-Test SPSS for Windows Versi 17.0*.

Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (*2-tailed*) $> 0,05$ maka H_0 diterima, dan apabila nilai sig (*2-tailed*) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Namun apabila data tidak berdistribusi normal dan varian data kedua kelas tidak homogen maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji beda statistik non-parametrik, salah satunya adalah *mann-whitney U-test* yaitu:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (3.9)$$

Ekuivalen dengan

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (3.10)$$

Dengan U_1 adalah jumlah peringkat 1, U_2 jumlah peringkat 2, n_1 adalah jumlah sampel 1, n_2 adalah jumlah sampel 2, R_1 adalah jumlah rangking pada sampel n_1 dan R_2 adalah jumlah rangking pada sampel n_2 .

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dengan uji statistik non-parametrik pada penelitian ini menggunakan uji *mann-whitney U-test SPSS for Windows Versi 17.0*. kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (*2-tailed*) lebih kecil dari nilai alpha atau taraf signifikansi uji 0,05 maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan hasil *posttest*. *Posttest* adalah hasil yang diperoleh setelah pembelajaran, dimana *posttest* merupakan bentuk pertanyaan yang diberikan setelah pembelajaran/materi telah disampaikan terlebih dahulu.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Awal Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dilaksanakan di MA Hidayatul Insan Palangka Raya. Pada bagian ini akan diuraikan hasil-hasil penelitian menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Adapun hasil penelitian meliputi: (1) Hasil belajar kognitif dengan model *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi pembelajaran suhu dan kalor; dan (2) Berpikir kritis dengan model *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

Sebelum melaksanakan penelitian, instrumen soal telah divalidasi oleh validator ahli maka dilakukan uji coba kepada siswa. Uji coba soal dilakukan kepada siswa yang pernah mempelajari materi suhu dan kalor sebelumnya yaitu kelas X SMK Budi Mulya Palangka Raya. Dari 20 soal yang di uji coba, 15 soal valid dan 5 soal tidak valid. Dari 15 soal yang valid 15 soal yang digunakan dalam penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 5 kali pertemuan, yaitu dimulai dari tanggal 11 Juni sampai dengan 25 Juni setiap hari Rabu dan Jum'at Pada pertemuan pertama dilakukan *pretest*, pertemuan kedua sampai ketiga dilaksanakan pembelajaran dan pertemuan kelima dilakukan *posttestt*. Alokasi waktu untuk setiap pertemuan adalah 2 x 30 menit. Pengambilan data tes

kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pesera didik dilakukan pada saat *pretest* dan *posttest*.

Penelitian dilaksanakan dikelas XI MA Hidayatul Insan Palangka Raya memiliki jumlah siswa sebanyak 14 orang. 14 orang tersebut semuanya dijadikan sebagai sampel penelitian semua siswa mengikuti keseluruhan dari kegiatan pembelajaran. Peneliti hanya menggunakan sampel sebanyak 14 orang siswa hasil tes kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

B. Hasil Penelitian

1. Tes Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa diukur dengan menggunakan tes hasil belajar kognitif. Instrumen tes hasil belajar siswa yang digunakan berbentuk soal uraian dengan jumlah soal sebanyak 8 butir. Instrumen tes hasil belajar siswa ini telah melalui uji keabsahan data. Tes dilakukan dengan membandingkan tes sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi

Analisis data hasil belajar kognitif siswa menggunakan *Microsoft Excel 2013* dan program *SPSS v16.0 for Windows*. Data yang didapat terlihat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Nilai Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Hasil Belajar

Nama	Pretest	Posttes	Gain	N-Gain	Kategori
ANA	51	70	19	0,38	Sedang
AS	45	71	26	0,47	Sedang
DA	52	73	21	0,43	Sedang
F	54	82	28	0,60	Sedang
KA	40	69	29	0,48	Sedang
NAL	45	71	26	0,47	Sedang
NF	53	77	24	0,51	Sedang
NM	47	80	33	0,62	Sedang
HR	53	66	13	0,27	Rendah
S	41	67	26	0,44	Sedang
NA	50	63	13	0,26	Rendah
FW	55	75	20	0,44	Sedang
SA	60	75	15	0,37	Sedang
R	51	70	19	0,38	Sedang

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sebanyak 2 orang siswa hasil belajar kognitifnya mengalami peningkatan dengan kategori rendah dan 12 orang siswa hasil belajar kognitifnya mengalami peningkatan kategori sedang. Data hasil penelitian hasil belajar kognitif pada tabel 4.1 jika dirataratakan akan diperoleh nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain*, dan *n-gain* hasil belajar kognitif siswa yang diperlihatkan pada tabel 4.2 berikut ini

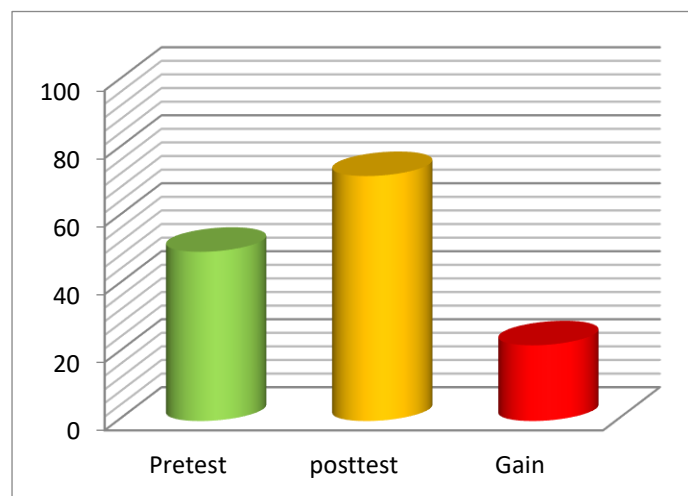
Tabel 4. 2 Nilai Rata-rata Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Tes Hasil Belajar

Kelas	N	Rata-rata			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>
Eksperimen	14	49,78	72,07	22,28	0,44

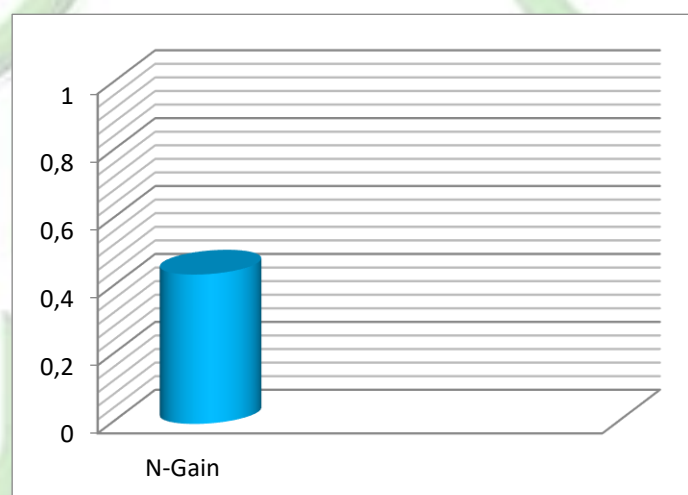
Tabel 4.2 menunjukkan nilai rata-rata *pretest posttest*, *gain* dan *N-gain* kemampuan hasil belajar siswa. Pada kelas yang diberikan perlakuan yaitu kelas XI MIA yang diikuti 14 siswa sebelum diberikan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi dilakukan *pretest* dengan nilai rata-rata sebesar 49,78 dan setelah melakukan pembelajaran diberikanlah *posttest* dengan nilai rata-rata sebesar 72,07. Hasil rata-rata *Gain* kemampuan berpikir kritis sebesar 22,28 dan hasil rata-rata *N-gain* kemampuan berpikir kritis sebesar 0,44.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran dan siswa juga dapat membangun pengetahuannya sendiri dengan cara memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan penggunaan media animasi. sehingga, dapat dikatakan penggunaan media animasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Hatika, 2016).

Perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tampilan gambar 4.1



Gambar 4. 1 Perbandingan Nilai Rata-rata Pretest, Posttest dan Gain Tes Hasil Belajar



Gambar 4. 2 Nilai Rata-rata N-Gain Tes Hasil Belajar

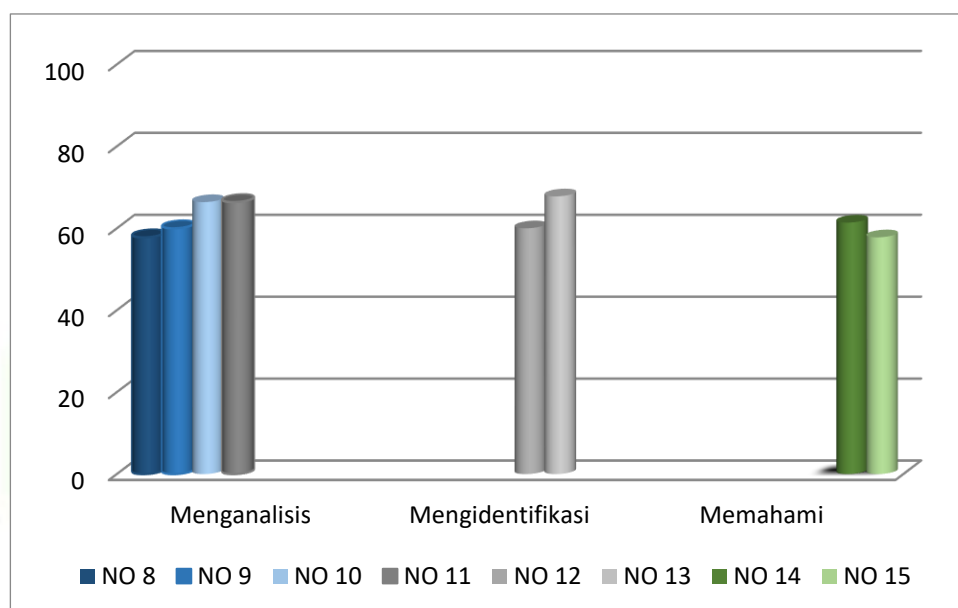
Tabel 4.2, Gambar 4.1 dan 4.2 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, gain dan n-gain hasil belajar siswa yaitu nilai *posttest* lebih tinggi dari pada nilai *pretest*.

Tabel 4. 3 Nilai Pretest Hasil Belajar Siswa Per-Indikator

Nama Siswa (Inisial)	NO SOAL								Jumlah
	8	9	10	11	12	13	14	15	
	INDIKATOR								
	Menganalisis Proses Pemuaian				Mengidentifikasi Perubahan Wujud Zat		Memahami Perpindahan Kalor Dengan Konsep Suhu dan Kalor		
	SKOR MAKSIMUM								
	10	12	11	14	11	15	12	15	
	NILAI								
ANA	4	6	4	6	8	9	8	6	51
AS	5	5	7	4	6	8	6	4	45
DA	4	6	6	7	8	8	7	6	52
F	7	7	8	8	5	7	6	6	54
KA	7	6	6	5	4	4	4	4	40
NAL	6	4	6	9	5	4	5	6	45
NF	6	6	5	6	6	9	7	8	53
NM	4	5	7	9	6	6	4	6	47
HR	5	4	6	8	5	9	7	9	53
S	5	5	7	6	4	4	6	4	41
NA	7	7	7	6	6	6	5	6	50
FW	8	6	9	8	6	7	7	4	55
SA	7	9	8	6	7	9	7	7	60
R	6	8	7	5	8	5	7	5	51
RATA-RATA	5,78	6	6,64	6,64	6	6,78	6,14	5,78	49,78

Tabel 4.3 menunjukkan nilai rata-rata *pretest* hasil belajar siswa per-indikator, yaitu skor maksimal 15 Sedangkan untuk indikator terkecil dengan skor maksimal 10.

Perbandingan nilai rata-rata *pretest* setiap indikator soal tes hasil belajar siswa dapat dilihat pada tampilan gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Perbandingan Nilai Rata-Rata Pretest Setiap Indikator Soal Tes Hasil Belajar

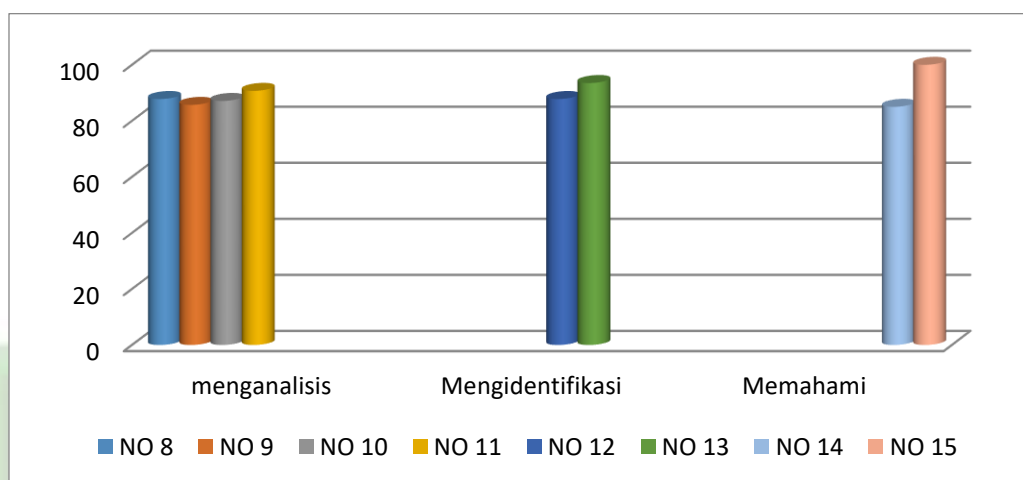
Gambar 4.3 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest* setiap indikator soal hasil belajar siswa yaitu indikator yang paling baik yaitu indikator mengidentifikasi perubahan wujud zat. Sedangkan untuk indikator yang kurang baik yaitu indikator menganalisis proses pemuain.

Tabel 4. 4 Nilai Posttest Tes Hasil Belajar Siswa Per-Indikator

Nama Siswa (Inisial)	NO SOAL								Jumlah
	8	9	10	11	12	13	14	15	
	INDIKATOR								
	Menganalisis Proses Pemuain				Mengidentifikasi Perubahan Wujud Zat		Memahami Perpindahan Kalor Dengan Konsep Suhu dan Kalor		
	SKOR MAKSIMUM								
	10	12	11	14	11	15	12	15	
	NILAI								
ANA	8	6	8	8	10	9	8	13	70
AS	9	7	8	8	8	13	10	8	71
DA	8	8	9	10	9	8	8	13	73
F	10	11	10	12	10	8	11	10	82
KA	8	12	9	8	8	8	8	8	69
NAL	8	9	8	9	9	8	9	11	71
NF	10	8	8	12	9	9	8	13	77
NM	10	8	9	9	10	12	8	14	80
HR	8	8	9	8	8	9	7	9	66
S	8	8	10	8	8	8	9	8	67
NA	8	8	8	8	8	8	5	10	63
FW	9	9	9	8	8	13	10	9	75
SA	9	10	8	10	10	9	10	9	75
R	10	8	9	9	8	9	8	9	70
RATA-RATA	8,78	8,57	8,71	9,07	8,78	9,35	8,5	10,28	72,07

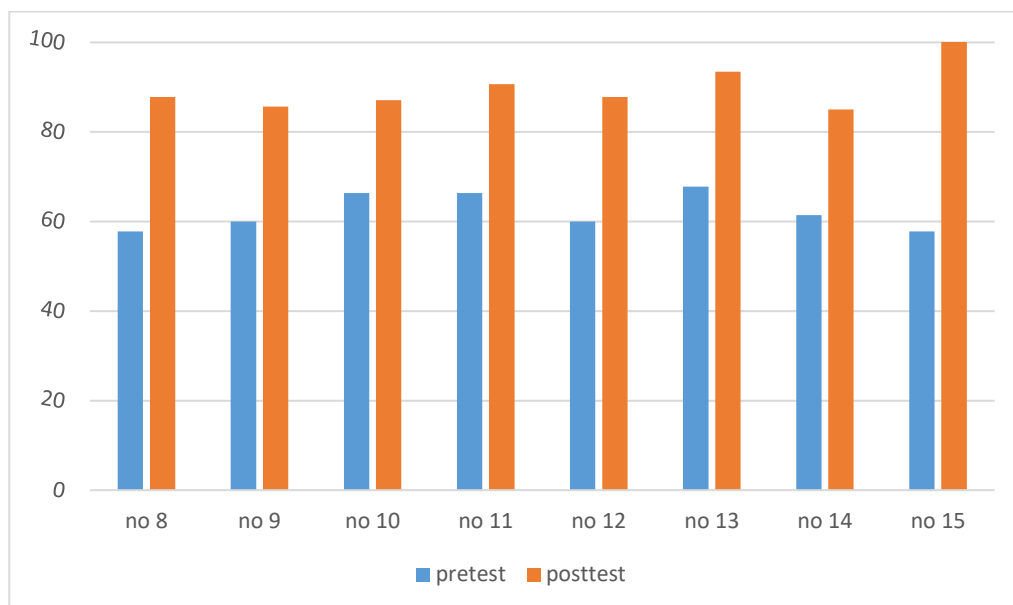
Tabel 4.4 menunjukkan nilai rata-rata *posttest* kemampuan hasil belajar siswa per-indikator, yaitu skor maksimal 15, sedangkan untuk indikator terkecil dengan skor maksimal 10.

Perbandingan nilai rata-rata *posttest* setiap indikator soal tes hasil belajar dapat dilihat pada tampilan gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Perbandingan Nilai Rata-Rata Posttest Setiap Indikator Soal Tes Hasil Belajar

Gambar 4.4 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *posttest* setiap indikator soal hasil belajar siswa yaitu indikator yang paling baik yaitu indikator memahami perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor. Sedangkan untuk indikator yang kurang baik yaitu indikator menganalisis proses pemuain.



Gambar 4. 5 Perbandingan Nilai *Pretest-Posttest* Hasil belajar Kognitif

Gambar 4.5 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest-posttest* hasil belajar kognitif sebelum dan setelah menggunakan penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor.

2. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur dengan menggunakan tes berpikir kritis siswa. Instrumen tes berpikir kritis siswa yang digunakan berbentuk soal uraian dengan jumlah soal sebanyak 6 butir. Instrumen tes berpikir kritis siswa ini telah melalui uji keabsahan data. Tes dilakukan dengan membandingkan tes sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi.

Analisis data hasil belajar kognitif siswa menggunakan *Microsoft Excel 2013* dan program *SPSS v16.0 for Windows*. Data yang didapat terlihat pada tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Nilai Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Berpikir Kritis

Nama	Pretest	Posttes	Gain	N-Gain	Kategori
ANA	37	70	33	0,52381	Sedang
AS	36	73	37	0,578125	Sedang
DA	43	64	21	0,368421	Sedang
F	46	77	31	0,574074	Sedang
KA	39	66	27	0,442623	Sedang
NAL	34	69	35	0,530303	Sedang
NF	43	62	19	0,333333	Sedang
NM	34	69	35	0,530303	Sedang
HR	45	77	32	0,581818	Sedang
S	41	68	27	0,457627	Sedang
NA	36	74	38	0,59375	Sedang
FW	40	69	29	0,483333	Sedang
SA	38	82	44	0,709677	Tinggi
R	33	70	37	0,552239	Sedang

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa sebanyak 1 orang siswa berpikir kritisnya mengalami peningkatan dengan kategori tinggi dan 13 orang siswa berpikir kritisnya mengalami peningkatan kategori sedang. Data hasil penelitian berpikir kritis pada tabel 4.5 jika dirataratakan akan diperoleh nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain*, dan *n-gain* hasil belajar kognitif siswa yang diperlihatkan pada tabel 4.6 berikut ini :

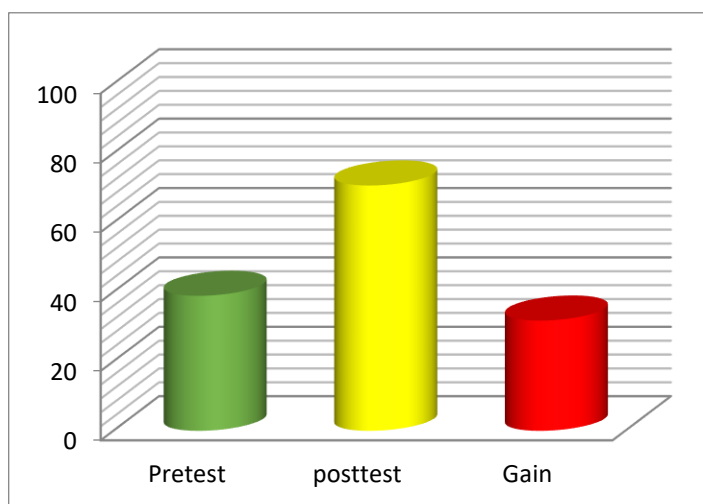
Tabel 4. 6 Nilai Rata-rata Pretest, Posttest, Gain dan N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	N	Rata-rata			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	<i>N-gain</i>
Eksperimen	14	38,92	70,71	31,78	0,51

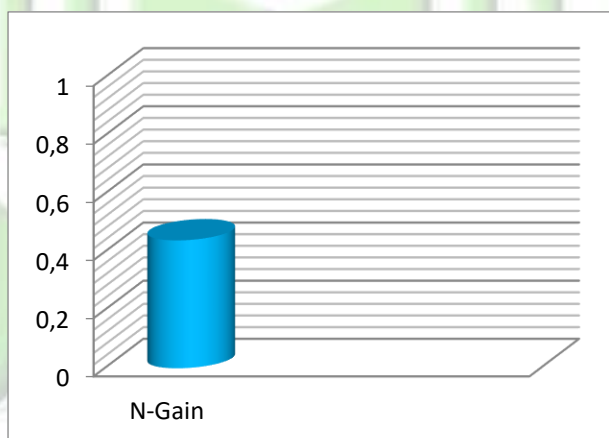
Tabel 4.6 menunjukkan nilai rata-rata *pretest posttest*, *gain* dan *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa. Pada kelas yang diberikan perlakuan yaitu kelas XI MIA yang diikuti 14 siswa sebelum diberikan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi dilakukan *pretest* dengan nilai rata-rata sebesar 38,92 dan setelah melakukan pembelajaran diberikanlah *posttest* dengan nilai rata-rata sebesar 70,71. Hasil rata-rata gain kemampuan berpikir kritis sebesar 0,51 dan hasil rata-rata n-gain kemampuan berpikir kritis sebesar 0,51.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi dan siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran. “Siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri dengan cara memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan penggunaan media animasi” (Sulistiyati, et al. 2012). “Penerapan *problem based learning* juga dapat membuat proses belajar menjadi lebih terangsang, berpusat pada siswa dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan” (Rosarina, et al. 2016).

Perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tampilan gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Perbandingan Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis



Gambar 4. 7 Nilai Rata-rata N-Gain Tes Hasil Belajar

Tabel 4.6, gambar 4.6 dan gambar 4.7 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa yaitu nilai *posttest* lebih tinggi dari pada nilai *pretest*.

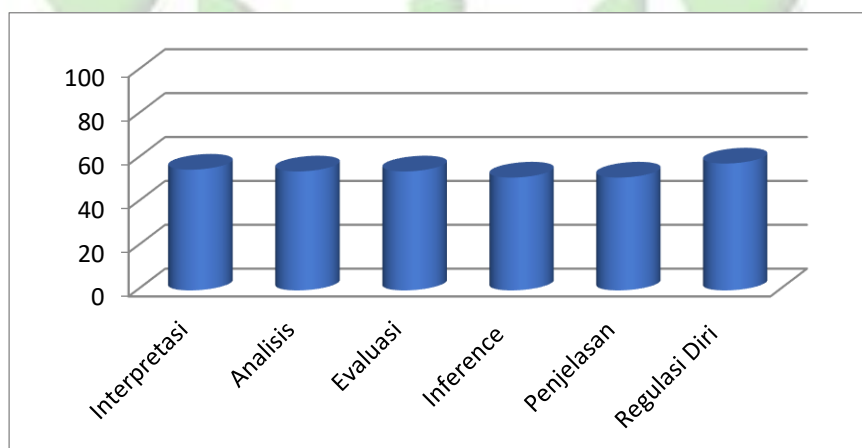
Tabel 4. 7 Nilai pretest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Per-Indikator

Nama Siswa (Inisial)	NO SOAL						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
	INDIKATOR						
	Interpre-tasi	Analisis	Evaluasi	Inferen-ce	Penjel-asaan	Regu-lasi Diri	
	SKOR MAKSIMUM						
	14	15	15	14	14	14	
	NILAI						
	ANN	6	4	6	4	6	
AS	6	4	6	4	6	5	36
DA	7	5	6	4	6	5	43
F	6	7	7	6	4	6	46
KA	7	6	4	6	6	5	39
NAL	3	5	4	6	6	5	34
NF	6	6	6	6	6	8	43
NM	3	5	6	6	4	5	34
HR	7	6	7	4	6	5	45
S	6	6	6	6	4	8	41
NA	6	5	5	6	4	5	36
FW	6	6	5	4	4	5	40
SA	4	5	4	6	6	8	38
R	4	6	4	4	4	5	33

Nama Siswa (Inisial)	NO SOAL						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
	INDIKATOR						
	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Penjelasan	Regulasi Diri	
	SKOR MAKSIMUM						
	14	15	15	14	14	14	
	NILAI						
	RATA-RATA	5,5	5,42	5,42	5,14	5,14	

Tabel 4.7 menunjukkan nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa per-indikator, yaitu skor maksimal 15 untuk indikator analisis dan evaluasi. Sedangkan untuk indikator terkecil dengan skor maksimal 14 untuk indikator interpretasi, inference, penjelasan dan regulasi diri..

Perbandingan nilai rata-rata *pretest* setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tampilan gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Perbandingan nilai rata-rata *pretest* setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis

Gambar 4.8 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest* setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis siswa yaitu indikator yang paling baik yaitu indikator regulasi diri, sedangkan untuk indikator yang kurang baik yaitu indikator inference dan penjelasan.

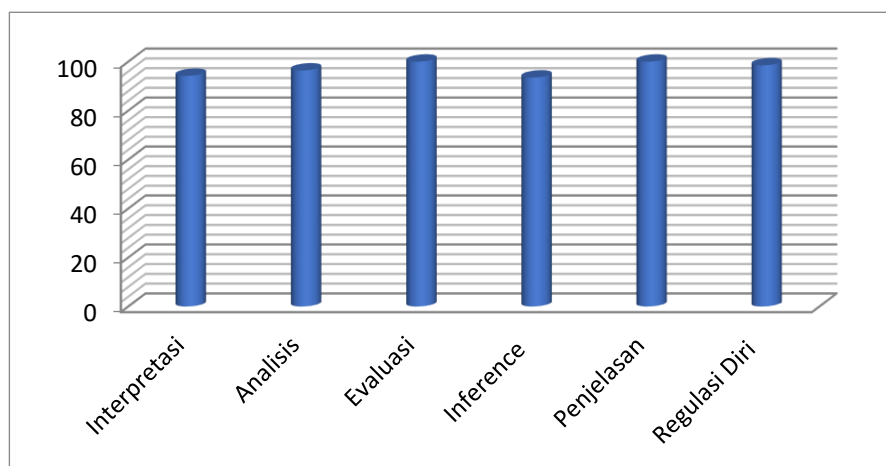
Tabel 4. 8 Nilai Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Per-Indikator

Nama Siswa (Inisial)	NO SOAL						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
	INDIKATOR						
	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inference	Eksplanasi	Regulasi Diri	
	SKOR MAKSIMUM						
	14	15	15	14	14	14	
	NILAI						
ANN	12	8	8	10	8	10	70
AS	10	8	12	8	14	8	73
DA	8	12	8	8	8	10	64
F	10	14	11	10	10	8	77
KA	10	8	8	10	8	8	66
NAL	10	10	8	9	14	8	69
NF	8	8	8	10	8	10	62
NM	10	8	8	8	9	14	69
HR	10	14	9	10	8	12	77
S	8	8	12	6	14	10	68
NA	8	12	12	8	9	10	74

Nama Siswa (Inisial)	NO SOAL						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
	INDIKATOR						
	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Eksplanasi	Regulasi Diri	
	SKOR MAKSIMUM						
	14	15	15	14	14	14	
	NILAI						
	FW	10	8	12	9	10	
SA	10	9	15	12	13	10	82
R	8	8	11	13	10	10	70
RATA-RATA	9,42	9,64	10,14	9,35	10,21	9,85	70,71

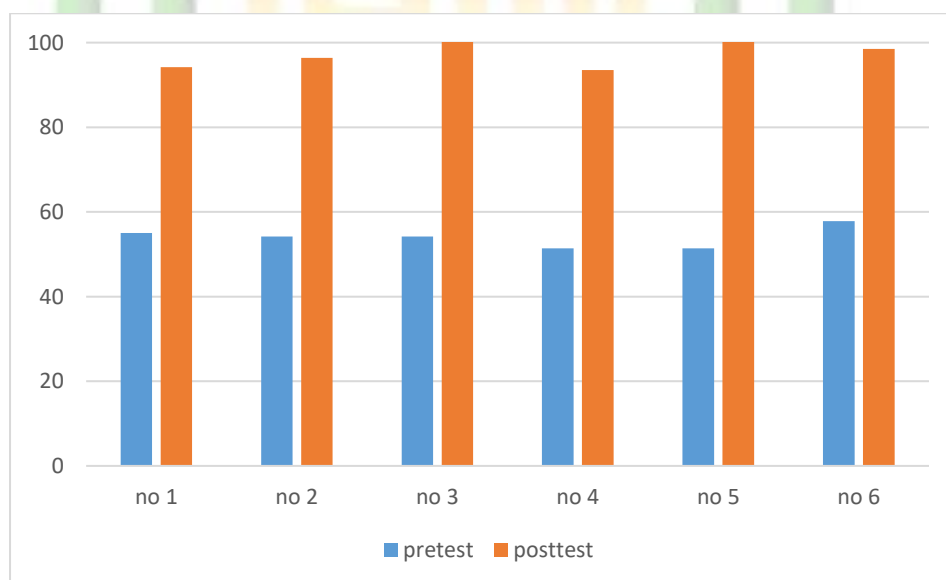
Tabel 4.8 menunjukkan nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa per-indikator, yaitu skor maksimal 15 untuk indikator analisis dan evaluasi. Sedangkan untuk indikator terkecil dengan skor maksimal 14 untuk indikator interpretasi, inference, penjelasan dan regulasi diri.

Perbandingan nilai rata-rata *posttest* setiap indikator soal tes hasil belajar siswa dapat dilihat pada tampilan gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Perbandingan nilai rata-rata posttest setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis

Gambar 4.9 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *posttest* setiap indikator soal kemampuan berpikir kritis siswa yaitu indikator yang paling baik yaitu indikator regulasi diri, sedangkan untuk indikator yang kurang baik yaitu indikator interpretasi.



Gambar 4. 10 Perbandingan *Pretest-Posttest* Berpikir Kritis

Gambar 4.10 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest-posttest* berpikir kritis sebelum dan setelah menggunakan penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi pada materi suhu dan kalor

3. Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Hubungan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ranah kognitif siswa dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi dapat diuji dengan menggunakan uji prasyarat terlebih dahulu dengan menggunakan uji normalitas *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis dan *pretest-posttest* hasil belajar, kemudian uji homogenitas dan uji hipotesis.

Hubungan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ranah kognitif dapat ditinjau dari beberapa aspek berdasarkan perbandingan hasil data yang meliputi data *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar. Hasil data yang di hubungkan pada penelitian ini antara lain adalah analisis hubungan *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ranah kognitif, analisis hubungan *N-gain* kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ranah kognitif.

4. Uji Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu uji untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian normalitas menggunakan rumus uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dibantu

program *SPSS v18.0 for Windows* dengan kriteria pengujian jika signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data untuk tes berpikir kritis dan hasil belajar dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Data Hasil Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Data	Variabel	Sig*	Keterangan
Hasil Belajar	<i>Pretest</i>	0,200	Normal
	<i>Posttest</i>	0,200	Normal
Berpikir Kritis	<i>Pretest</i>	0,200	Normal
	<i>Posttest</i>	0,154	Normal

Pada data diatas disebutkan bahwa *pretest* hasil belajar mempunyai nilai signifikansi = $0,055 > \alpha = 0,05$ maka sebaran data diatas terdistribusi normal. Sedangkan *pretest* pada kemampuan berpikir kritis mempunyai nilai signifikansi = $0,104 > \alpha = 0,05$ maka sebaran data diatas terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji prasyarat lain untuk menganalisis parametrik adalah pengujian homogenitas data. Uji homogenitas varians data kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ranah kognitif pada pokok bahasan suhu dan kalor dilakukan dengan menggunakan *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogen. Hasil uji homogenitas data *pretest*

kemampuan berpikir kritis dan *pretest* hasil belajar ranah kognitif dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Kemampuan	Variabel	Signifikan	Keterangan
Berpikir Kritis	<i>Pretest</i>	0,502	Homogen
	<i>Posttestt</i>		
Hasil Belajar	<i>Pretest</i>	0,870	Homogen
	<i>Posttestt</i>		

Pada data diatas nilai Sig. = 0,163 > $\alpha = 0,05$ maka dapat disimpulkan sebaran data diatas homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penerapan model pembelajaran *problrm based learning* terhadap hasil belajar dan berpikir kritis menggunakan uji statistik parametrik *paired samples T test SPSS v18.0 for Windows*, karena yang diperoleh setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan data *pretest* dan *posttestt* diuji normalitas berdistribusi normal. Untuk melihat peningkatan hasil belajar dan berpikir kritis menggunakan uji statistik parametrik *paired samples T test* diperoleh hasil yang di tunjukan pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Data Hasil Hasil Belajar dan Berpikir Kritis

Data	Prasyarat Analisis	Keputusan	Sig*	Keterangan
Hasil Belajar	Normal dan Homogen	<i>paired samples T test</i>	0,000	Terdapat peningkatan hasil belajar
Berpikir Kritis	Normal dan Homogen	<i>paired samples T test</i>	0,000	Terdapat Peningkatan berpikir kritis

Tabel 4.11 uji beda *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi terhadap hasil belajar dan berpikir kritis. Pada data hasil belajar dan berpikir kritis diuji dengan *paired samples T test* diperoleh data dengan nilai signifikan $< 0,05$ sehingga terdapat peningkatan penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media animasi terhadap hasil belajar dan berpikir kritis.

C. Pembahasan

Hasil penelitian diperoleh dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang telah ditetapkan yaitu observasi, wawancara, instrumen dan dokumentasi. Agar lebih terperinci dan terurai, maka dalam pembahasan ini akan disajikan sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIA Hidayatul Insan dengan menerapkan model *problem based learning* berbantuan media animasi dengan jumlah siswa 14 orang.

Model pembelajaran *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut siswa agar berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, yang mana siswa dapat menemukan jawaban atas permasalahan yang ditimbulkan oleh guru dan membuktikannya dengan melakukan sebuah percobaan dalam pokok materi suhu dan kalor. Dalam model pembelajaran ini peran guru hanya mendorong siswa agar mempunyai pengalaman dan melakukan eksperimen dengan menunggingkan siswa menemukan konsep-konsep bagi siswa itu sendiri (Suprihatiningrum, 2014).

Model pembelajaran *problem learning* berawal dengan guru memberikan permasalahan kepada siswa, untuk memecahkan permasalahan tersebut guru membagi siswa dalam beberapa kelompok untuk berhipotesis terhadap permasalahan yang diberikan. Setelah itu siswa merancang percobaan untuk mencari informasi agar membuktikan hipotesis yang dilakukan, informasi tersebut dikumpulkan dan dianalisis selanjutnya siswa berdiskusi mengenai informasi yang didapatkannya dengan arahan dari guru agar diskusi

berjalan lancar. Kemudian guru dengan siswa bersama-sama menyimpulkan materi pembelajaran dan selanjutnya guru memberikan soal evaluasi kepada siswa secara individu (Mulyasa, 2016).

1. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Peningkatan kemampuan hasil belajar siswa dapat dilihat dari *pretest* dan *posttest* dengan soal yang berbentuk esai sebanyak 8 soal. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi. Hasil nilai rata-rata *pretest* siswa adalah 49,78 menjadi rata-rata *posttest* siswa sebesar 72,07 dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan hasil belajar siswa mengalami peningkatan.

Hasil nilai rata-rata gain sebesar 22,28 dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,44 yang termasuk pada kategori sedang hal ini disebabkan oleh rendahnya nilai *pretest* siswa sebelum diberi perlakuan, kemudian setelah diberi perlakuan dengan 3 kali pertemuan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi pada kelas yang diberikan perlakuan mengalami peningkatan, artinya media animasi dan model pembelajaran yang digunakan mempengaruhi dari kondisi awal dan kondisi akhir.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari setiap indikator soal memiliki kelebihan dan kekurangannya, skor yang diperoleh pada saat *pretest* untuk indikator pertama Menganalisis proses pemuaiian pada soal nomor 8

mendapatkan nilai rata-rata 5,78, pada soal nomor 9 mendapatkan nilai rata-rata 6, pada soal nomor 10 mendapatkan nilai rata-rata 6,64 dan pada soal nomor 11 mendapatkan nilai rata-rata 6,64. Untuk indikator yang kedua Mengidentifikasi perubahan wujud zat pada soal nomor 12 mendapatkan nilai rata-rata 6 dan pada soal nomor 13 mendapatkan nilai rata-rata 6,78. Sedangkan untuk indikator yang ketiga Memahami perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor pada soal nomor 14 mendapatkan nilai rata-rata 6,14 dan pada soal nomor 15 mendapatkan nilai rata-rata 5,78. Jadi jumlah rata-rata nilai dari *pretest* hasil belajar siswa adalah 49,78.

Dari 3 indikator soal yang dijabarkan menjadi 8 tujuan pembelajaran, terlihat bahwa indikator yang paling baik adalah Mengidentifikasi perubahan wujud zat yang ditunjukkan oleh soal dengan nomor 12 dengan nilai skor rata-rata siswa adalah sebesar 6,78. Sedangkan indikator yang kurang baik adalah menganalisis proses pemuaiian, yang ditunjukkan oleh soal nomor 8 dengan skor nilai rata-rata siswa adalah sebesar 5,78.

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa dari setiap indikator soal memiliki kelebihan dan kekurangan, skor yang diperoleh pada saat *posttest* untuk indikator pertama Menganalisis proses pemuaiian pada soal nomor 8 mendapatkan nilai rata-rata 8,78, pada soal nomor 9 mendapatkan nilai rata-rata 8,57, pada soal nomor 10 mendapatkan nilai rata-rata 8,71 dan pada soal nomor 11 mendapatkan nilai rata-rata 9,07. Untuk indikator yang

kedua Mengidentifikasi perubahan wujud zat pada soal nomor 12 mendapatkan nilai rata-rata 8,78 dan pada soal nomor 13 mendapatkan nilai rata-rata 9,35. Sedangkan untuk indikator yang ketiga Memahami perpindahan kalor dengan konsep suhu dan kalor pada soal nomor 14 mendapatkan nilai rata-rata 8,5 dan pada soal nomor 15 mendapatkan nilai rata-rata 10,28. Jadi jumlah rata-rata nilai dari *pretest* hasil belajar siswa adalah 72,07.

Dari hasil *pretest* tes hasil belajar dapat diketahui bahwa dari 14 orang siswa yang mengikuti tes tidak ada satu siswa pun yang mencapai KKM 75, dengan 5 orang dengan kategori kurang dan 9 orang dengan kategori cukup. nilai tertinggi yang diperoleh oleh siswa saat melakukan *pretest* adalah 60 dan yang hanya mendapatkan nilai di atas atau 60 hanya 1 orang saja. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan oleh guru sehingga mempengaruhi terhadap kemampuan siswa dalam memahami soal tes hasil belajar yang diberikan dan siswa cenderung kurang berpikir lebih mendalam untuk mengejakan soal tes lebih cenderung berpikir praktis.

Sedangkan dari hasil *posttest* tes hasil belajar dari 14 orang siswa yang mengikuti tes, hanya terdapat 10 orang siswa saja yang nilainya dibawah 75 dengan 1 orang dengan kategori kurang baik dan 5 orang dengan kategori baik, penyebab 9 orang yang nilainya dibawah KKM (75) adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan oleh guru sehingga mempengaruhi terhadap kemampuan siswa dalam

memahami soal tes yang diberikan dan siswa cenderung kurang berpikir lebih mendalam untuk mengerjakan soal tes lebih cenderung berpikir praktis. 2 orang lagi nilainya tepat 75 dengan kategori baik dan sisanya yaitu sebanyak 2 orang siswa nilainya rata-rata diatas 75 dengan kategori baik, nilai siswa yang tertinggi adalah 82 dan nilai yang paling rendah adalah 63. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi

Dalam penelitian untuk melihat apakah ada peningkatan hasil belajar siswa setelah menerima perlakuan dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi mengalami beberapa hambatan, yaitu diantaranya kegiatan belajar mengajar tidak dapat dilakukan secara langsung tatap muka sehingga harus dilakukan secara online karena adanya penyebaran virus Corona. Kesulitan dalam melakukan pembelajaran secara online ini adalah guru tidak bisa mengawasi siswa secara langsung apakah benar-benar paham dengan materi yang diberikan, sintak dalam pembelajaran *problem based learning* juga tidak bisa dilakukan secara maksimal, contohnya guru tidak bisa mengawasi secara langsung bagaimana proses siswa dalam memecahkan suatu masalah yang dimunculkan oleh guru.

Ketika belajar dengan cara online, siswa mengalami beberapa kesulitan diantaranya jaringan yang kurang stabil, paket data yang terbatas, kebingungan dalam menggunakan berbagai aplikasi yang berbasis online

seperti Zoom, Google Classroom dan Google Form, serta waktu yang terbatas, yang seharusnya sekali pertemuan memerlukan waktu 3x45 menit, karena sekolah menggunakan kurikulum darurat sehingga waktu diperpendek menjadi 2x30 menit saja. Dengan adanya beberapa kesulitan tersebut, akibatnya siswa kurang memahami pelajaran dengan baik sehingga berpengaruh pada hasil belajar.

Untuk mengatasi kesulitan tersebut, maka peneliti memberikan sebuah model pembelajaran yaitu model *problem based learning* dengan bantuan media animasi yang dapat siswa lakukan dan memahami sendiri di rumah ketika setelah selesai menerima penjelasan dari guru, sehingga pembelajaran yang menjelaskan tentang materi yang nantinya apabila ada yang lupa dengan penjelasan yang diberikan bisa mengulang pembelajaran lewat media yang telah diberikan dan dapat di buka melalui link <http://nanang666.blogspot.com/2012/11/suhu-dan-kalor-swf.html> dan juga dapat mengunduhnya agar lebih memudahkan proses pemahaman secara berulang. Sedangkan untuk mengatasi keterbatasan waktu pembelajaran maka sintak dalam *problem based learning* dibuat sesingkat mungkin agar tidak melewati batas waktu pembelajaran.

2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari *pretest* dan *posttest* dengan soal yang berbentuk esai sebanyak 6 soal. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model *problem*

based learning berbantuan media animasi. Hasil nilai rata-rata *pretest* siswa adalah 38,92 menjadi rata-rata *posttest* siswa sebesar 70,71 dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan.

Hasil nilai rata-rata gain sebesar 31,38 dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,51 yang termasuk pada kategori sedang. Hal ini disebabkan rendahnya nilai *pretest* siswa sebelum diberi perlakuan, selanjutnya setelah diberi perlakuan dengan 3 kali pertemuan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi pada kelas yang diberikan perlakuan mengalami peningkatan, artinya media animasi dan model pembelajaran yang digunakan mempengaruhi sebelum menerima perlakuan dan setelah menerima perlakuan.

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa dari setiap indikator soal memiliki kelebihan dan kekurangannya. Skor yang diperoleh pada saat *pretest* untuk indikator pertama interpretasi mendapatkan nilai rata-rata 5,50, untuk indikator kedua analisis mendapatkan nilai rata-rata 5,42, untuk indikator ketiga evaluasi mendapatkan nilai rata-rata 5,42, untuk indikator keempat *inference* mendapatkan nilai rata-rata 5,14, untuk indikator kelima eksplanasi mendapatkan nilai 5,14 dan yang terakhir indikator yang keenam regulasi diri mendapatkan nilai rata-rata 5,70. Jadi jumlah rata-rata nilai dari *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa adalah 38,92.

Dari 6 indikator soal saat melakukan *pretest*, terlihat indikator yang paling baik adalah regulasi diri hal ini dapat dilihat dari nilai skor rata-rata

siswa adalah sebesar 6,5. Sedangkan indikator yang kurang baik adalah inference dan eksplanasi hal ini dapat dilihat dari nilai skor rata-rata adalah sebesar 5,14.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2015: 73) bahwa dari indikator yang digunakan pada saat melakukan *pretest* indikator yang paling baik yaitu mengidentifikasi dan indikator yang kurang baik adalah menfokuskan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wati (2016: 198) indikator yang paling baik adalah mengidentifikasi dan indikator yang kurang baik adalah merumuskan.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sebelumnya pada saat melakukan *pretest* adalah pada penelitian ini indikator yang baik adalah regulasi diri, penelitian yang dilakukan oleh Sari indikator yang paling baik adalah identifikasi dan penelitian yang dilakukan oleh Wati indikator yang paling baik adalah identifikasi. Kemudian untuk indikator yang kurang baik dalam penelitian ini adalah inference dan eksplanasi, penelitian yang dilakukan oleh Sari indikator yang kurang baik adalah memutuskan dan penelitian yang dilakukan oleh Wati indikator yang kurang baik adalah merumuskan Hal ini terjadi karena adanya perbedaan pada aspek soal, metode mengajar, model pembelajaran dan media yang digunakan pada saat kegiatan belajar mengajar.

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa dari setiap indikator soal memiliki kelebihan dan kekurangan, skor yang diperoleh pada saat *posttest* untuk indikator pertama interpretasi mendapatkan nilai rata-rata 9,42, untuk

indikator kedua analisis mendapatkan nilai rata-rata 9,64, untuk indikator ketiga evaluasi mendapatkan nilai rata-rata 10,14, untuk indikator keempat *inference* mendapatkan nilai rata-rata 9,3, untuk indikator kelima eksplanasi mendapatkan nilai 10,21 dan yang terakhir indikator yang keenam regulasi diri mendapatkan nilai rata-rata 9,85. Jadi jumlah rata-rata nilai dari *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa adalah 70,71.

Dari 6 indikator soal saat melakukan *posttest*, indikator yang paling baik adalah regulasi diri. Hal ini dapat dilihat dari nilai skor rata-rata siswa adalah sebesar 12,07. Sedangkan indikator yang kurang baik adalah *inference*, hal ini dapat dilihat dari nilai skor rata-rata siswa adalah sebesar 9,3. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap soal tes yang diberikan dan siswa cenderung kurang berpikir lebih mendalam untuk mengerjakan soal tes lebih cenderung berpikir praktis.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sari (2015: 73) indikator yang digunakan pada saat melakukan *posttest* indikator yang paling baik yaitu memfokuskan dan indikator yang kurang baik adalah memutuskan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wati (2016: 198) indikator yang paling baik adalah mengidentifikasi dan indikator yang kurang baik adalah merumuskan.

Dari hasil *pretest* kemampuan berpikir kritis dapat diketahui bahwa dari 14 orang siswa hanya 1 orang saja yang memenuhi kriteria cukup kritis, 8 orang dengan kriteria tidak kritis dan sisanya 5 orang dengan kriteria kurang kritis. Kurangnya kemampuan siswa dalam berpikir kritis

ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap soal tes yang diberikan dan siswa cenderung kurang berpikir lebih mendalam untuk mengerjakan soal tes, siswa biasanya lebih cenderung berpikir praktis. Sedangkan dari hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis dapat diketahui bahwa dari 14 orang siswa terdapat 2 orang saja yang mendapatkan kriteria kurang kritis, siswa yang kurang dalam kemampuan berpikir kritis ini disebabkan oleh ketidakpahaman dalam memahami soal sehingga kurang berpikir secara mendalam dalam mengerjakan soal. Kemudian 7 orang dengan kriteria kritis dan 5 lainnya orang dengan kriteria cukup kritis. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perubahan dari kemampuan berpikir kritis siswa setelah menerima perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi.

Proses pembelajaran kemampuan berpikir kritis dengan 6 indikator sebagai berikut : a) Interpretasi, yaitu mengkategorikan dan mengklasifikasi hasil permasalahan yang telah diberikan kepada siswa. b) Analisis, yaitu menguji dan mengidentifikasi sebuah permasalahan yang muncul terkait dalam kehidupan sehari-hari agar siswa lebih aktif dan kritis. c) Evaluasi, yaitu mempertimbangkan dan menyimpulkan sebuah permasalahan yang telah diberikan dan menyelesaikan permasalahan tersebut. d) *Inference*, yaitu menyaksikan data dan menjelaskan kesimpulan hasil dari sebuah permasalahan. e) Eksplanasi/penjelasan, yaitu menuliskan hasil dan menghadirkan argumen. f) Regulasi Diri, yaitu melakukan koreksi dan melakukan pengujian.

Dalam penelitian untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menerima perlakuan dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi mengalami beberapa hambatan, yaitu diantaranya kegiatan belajar mengajar tidak dapat dilakukan secara langsung tatap muka sehingga harus dilakukan secara *online* karena adanya penyebaran virus Corona. Kesulitan dalam melakukan pembelajaran secara *online* ini adalah guru tidak bisa mengawasi siswa secara langsung apakah benar-benar paham dengan materi yang diberikan, sintak dalam pembelajaran *problem based learning* juga tidak bisa dilakukan secara maksimal, contohnya guru tidak bisa mengawasi secara langsung bagaimana proses siswa berpikir dalam mengatasi suatu masalah yang dimunculkan oleh guru.

Ketika belajar dengan cara *online*, siswa mengalami beberapa kesulitan diantaranya jaringan yang kurang stabil, paket data yang terbatas, kebingungan dalam menggunakan berbagai aplikasi yang berbasis online seperti Zoom, Google Classroom dan Google Form, serta waktu yang terbatas, yang seharusnya sekali pertemuan memerlukan waktu 3x45 menit, karena sekolah menggunakan kurikulum darurat sehingga waktu diperpendek menjadi 2x30 menit saja. Dengan adanya beberapa kesulitan tersebut, akibatnya siswa kurang memahami pelajaran dengan baik sehingga berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis.

Untuk mengatasi kesulitan tersebut, maka peneliti memberikan sebuah model pembelajaran yaitu model *problem based learning* dengan

bantuan media animasi yang dapat siswa lakukan dan memahami sendiri di rumah ketika setelah selesai menerima penjelasan dari guru, sehingga pembelajaran yang menjelaskan tentang materi yang nantinya apabila ada yang lupa dengan penjelasan yang diberikan bisa mengulang pembelajaran lewat media yang telah diberikan dan dapat di buka melalui link <http://nanang666.blogspot.com/2012/11/suhu-dan-kalor-swf.html> dan juga dapat mengunduhnya agar lebih memudahkan proses pemahaman secara berulang dan lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Allah SWT menurunkan Al-Qur'an berfungsi sebagai pelajaran bagi manusia, pedoman hidup bagi setiap muslim, petunjuk bagi orang yang bertaqwa, sebagaimana Allah SWT berfirman:

يَأَيُّهَا النَّاسُ قَدْ جَاءَكُمْ مَوْعِظَةٌ مِّن رَّبِّكُمْ وَشِفَاءٌ لِّمَا فِي الصُّدُورِ وَهُدًى
وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ

Artinya: Hai manusia, sesungguhnya telah datang kepadamu pelajaran dari Rabb-Mu dan penyembuh bagi penyakit di dalam dada dan petunjuk serta rahmat bagi orang-orang yang beriman. (QS.Yunus: 57) (Kementrian Agama RI., Al-Qur'an dan Terjemahannya).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Al-Qur'an diturunkan sebagai pedoman/pelajaran, menjadi obat serta petunjuk dan rahmat bagi orang-orang yang beriman. Oleh karena itu, setiap muslim wajib mempelajari Al-Qur'an dan mengamalkannya dalam kehidupan sehari-hari. Adapun terkait dengan proses

pembelajaran sangatlah penting menggunakan model yang tepat agar proses belajar sesuai dengan kaidah yang secara baik dan benar kalau terjadi kesalahan dalam menerima pembelajaran termasuk hal yang salah, untuk menghindari hal tersebut, kita dituntun untuk selalu belajar kepada ahlinya.

D. Kelemahan dan Hambatan Penelitian

Penelitian ini diterapkan di satu kelas pada kelas XI MIA MA Hidayatul Insan Palangka Raya untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan yang signifikan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media animasi terhadap hasil belajar kognitif dan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. Adapun kelemahan pada penelitian ini yaitu kurangnya waktu dalam pelaksanaan penelitian karena pada umumnya penelitian dengan model ini membutuhkan waktu yang relative lama, peneliti menyesuaikan waktu pembelajaran yang saat ini berdasarkan waktu pembelajaran masa pandemi untuk pembelajaran fisika tiap pertemuannya selama 2 x 30 menit. Penelitian yang dilakukan melalui via daring.

Kendala-kendala yang ditemui dalam penelitian antara lain hp peserta didik yang kurang mendukung untuk melakukan pembelajaran via daring melalui zoom/google meet :

- 1) Kuota jaringan peserta didik yang terbatas sehingga tidak dapat mengikuti kegiatan via zoom/google meet.
- 2) Respon peserta didik yang masih kurang terkendala jaring atau kuota habis.

Solusi dari kendala pada saat melakukan penelitian :

- 1) Memberikan informasi dan cara mendapatkan kuota gratis yang telah sosialisasikan oleh pemerintah.
- 2) Memberikan video penjelasan ulang terkait materi yang telah diberikan dalam melakukan penelitian tersebut.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi.
2. Terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran penerapan model *problem based learning* berbantuan media animasi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan peneliti melakukan observasi awal lebih secara mendalam terhadap bagaimana kegiatan belajar mengajar di sekolah, model apa yang biasa digunakan, media apa yang digunakan dan apa penyebab kesulitan belajar siswa.
2. Kelemahan aktivitas guru dan siswa terdapat pada penelitian penulis adalah minimnya waktu pada saat pembelajaran. Jadi untuk peneliti selanjutnya agar lebih bisa memanfaatkan waktu, agar pada saat kegiatan belajar mengajar berjalan dengan lancar

3. Untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan media animasi, persiapkan animasinya sebaik dan semaksimal mungkin terlebih dahulu dan pastikan mudah dipelajari dan digunakan oleh siswa.
4. Untuk penelitian selanjutnya yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis, perhatikan lagi indikator apa saja yang paling berpengaruh dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.
5. Untuk penelitian selanjutnya yang bertujuan untuk mengukur kemampuan hasil belajar siswa, perlu diketahui apa saja kendala yang dihadapi siswa ketika mendapatkan perlakuan pada saat melakukan penelitian agar kedepannya peningkatan hasil belajar siswa benar-benar maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A., & Supriyono, W. (1991). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ahmadi, I. d. (2011). *Strategi Pembelajaran Sekolah Terpadu*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- Arends, R. I. (2001). *Exploring Teaching: An Introduction to Education*. New York: Mc Graw-Hill Companies.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astalini. (2018). Sikap siswa terhadap implementasi fisika tingkat SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Aunurrahman. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Pontianak: Alfabeta.
- Burhan, B. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Duron, R., & Limbach, B. (2006). Critical Thinking Framework for Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*.
- Facione, P. (2011). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Measured Reasons and The California Academic Press*.
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hadiono, & Hidayati, N. A. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-D Smpn 2 Kamal Materi Cahaya. 77-84.
- Hamdani. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hasan, A. (2013). *Marketing, Cetakan Pertama*. Yogyakarta: Media Pressdindo.
- Hatika, R. G. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantu Animasi Komputer. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.
- Ibrahim, M., & Nur, M. (2002). *Pembelajaran berdasarkan masalah*. Surabaya: UNESA Univercity Press.

- Ishaq. (2007). *Mohamad Fisika Dasar Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu,.
- Juliadi. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (Nht) Menggunakan Multimedia Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Listrik Dinamis Di Kelas X Semester Ii Sma Negeri 1 Besitang T.P. 2015/2016. *Undergraduate thesis*.
- Kowiyah. (2015). kemampuan berpikir kritis. 175-179.
- Kurniawati, Z. L., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2016). Model Pembelajaran Remap CS (Cooperative Scrift) untuk Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Proceeding Biology Education Conference*.
- Mulyasa, E. (2016). *Revolusi Dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Parwati. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Parwati, N. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Depok: Rajawali Pers.
- Purwanto, N. (2010). *Prinsip-prinsip dan teknik EvaluasiPengajaran*. Jakarta: Pt Remaja Rosdakarya.
- Ratumanan, & Tanwey, G. (2008). Pengaruh Model Pembelajaran Dan Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SLTP Di Kota Ambon. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- Riduwan, & Sunarto. (2013). *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2011). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rusman. (2013). *Belajar dan pembelajaran berbasis komputer*. Bandung: ALFABETA.
- Sakti, I. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal exacta*.
- Sanjaya, & Sumantri, M. (2007). *Kajian Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Schramm, W. (1977). *Big Media Little Media*. London: Sage Public-Baverly Hills.
- Sobur, A. (2003). *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudijono, A. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- sudjana. (2009). *penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Pt. Remaja rosdakarya.
- Sugiyono. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata. (2009). *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Sukmadinata, N. (2009). *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Supiyanto. (2006). *Fisika untuk SMA kelas XII*. Jakarta.
- Suprihatiningrum. (2014). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Supriyadi. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Cakrawala.
- Surapranata, S. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Suwarsono. (2001). *Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.
- Syofian, S. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Tipler, A. P. (1998). *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep Landasan , dan Implementasi Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KTSP)*. Jakarta: Kencana Penanda Media Group.
- Wardani, S. (2008). Keefektifan model Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*.
- Yaumi, M. (2012). *Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Yaumi, M. (2016). *Action Research, Teori, Model & Aplikasi*. Jakarta: Kencana.
- Young, D. H., & Freedman, R. A. (2002). *Fisika Universitas. Edisi ke 1, Jilid ke 10. Diterjemahkan oleh: Endang Juliastuti*. Jakarta: Erlangga.

