



**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS BERDASAR
KETERAMPILAN PROSES SAINS DENGAN MODEL
NUMBERED HEAD TOGETHER BERBANTUAN
KARTU BERGAMBAR PADA SISWA KELAS V**

TESIS

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan**

Oleh

Bayu Rahmanto

0103514016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR

PASCASARJANA

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul Kemampuan Berpikir Kritis Berdasar Keterampilan Proses Sains Dengan Model *Number Head Together* Berbantuan Kartu Bergambar Pada Siswa Kelas V karya,

Nama : BAYU RAHMANTO

NIM : 0103514016

Program Studi : Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA

telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari kamis, tanggal delapan agustus dua ribu sembilan belas.

Semarang

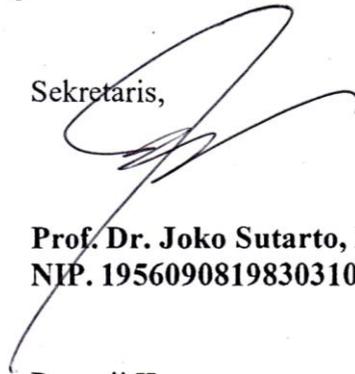
Panitia Ujian

Ketua,



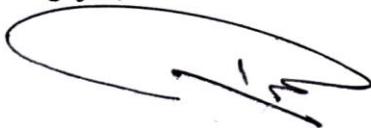
Prof. Dr. Totek Sumaryanto F, M.Pd.
NIP. 196410271991021001

Sekretaris,



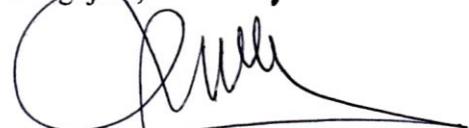
Prof. Dr. Joko Sutarto, M.Pd
NIP. 195609081983031003

Penguji I,



Prf. Dr. Sarwi, M.Si.
NIP. 196208091987031001

Penguji II,



Prof. Dr. Susilo, M.S
NIP. 195208011987011001

Penguji III,



Dr. Rochmad, M.Si
NIP. 195711161987011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

nama : Bayu Rahmanto

nim : 0103514016

program studi : Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul Kemampuan Berpikir Kritis Berdasar Keterampilan Proses Sains Dengan Model *Number Head Together* Berbantuan Kartu Bergambar Pada Siswa Kelas V” ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 22 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,

Bayu Rahmanto

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

- Jangan mendoktrin anak-anakmu. Ajarkan mereka bagaimana berpikir untuk diri mereka sendiri, bagaimana cara mengevaluasi bukti, dan bagaimana tidak setuju denganmu. (Richard Dawkins)
- Serangan yang paling mendasar terhadap kebebasan adalah serangan terhadap kemampuan berpikir kritis. (Travis Nichols)

PERSEMBAHAN

Almamater Program Studi Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA Pascasarjana
Universitas Negeri Semarang

ABSTRAK

Rahmanto, Bayu. 2019. "Kemampuan Berpikir Kritis Berdasar Keterampilan Proses Sains dengan Model *Number Head Together* Berbantuan Kartu Bergambar Pada Siswa Kelas V". *Tesis*. Program Studi Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Prof. Dr. Susilo, M.S. Pembimbing II Dr. Rochmad, M.Si.

Kata Kunci : keterampilan proses sains, berpikir kritis, numbered head together.

Kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains pada jenjang sekolah dasar dirasakan masih rendah. Banyak pemerhati pendidikan yang berpendapat bahwa kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik kurang diperhatikan. Fokus masalah penelitian ini adalah peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains. Tujuan penelitian ini adalah 1) mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis; 2) mendeskripsikan keterampilan proses sains; 3) mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains.

Jenis penelitian ini adalah penelitian *mix method*. Pengambilan sampel dalam penelitian ini berdasarkan *purpose sampling*. Sampel penelitian ini yaitu peserta didik kelas V SDN Kangkung 1 dan SDN Kangkung 3. Pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, observasi, wawancara dan dokumentasi. Analisis data secara kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian untuk kemampuan berpikir kritis berdasarkan keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik dengan keterampilan proses sains tinggi memiliki dua kecenderungan kemampuan berpikir kritis yaitu tinggi dan sedang, peserta didik dengan keterampilan proses sains sedang juga memiliki dua kecenderungan kemampuan berpikir kritis yaitu sedang dan rendah, namun pada penelitian kali ini tidak terdapat peserta didik dengan keterampilan proses sains rendah. Keterampilan proses sains memiliki hubungan kuat terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil perhitungan koefisien determinasi menunjukkan bahwa 88,36% kemampuan berpikir kritis yang dimiliki peserta didik mampu dijelaskan oleh tinggi rendahnya keterampilan proses sains, sedangkan sisanya sebesar 11,64 % mungkin disebabkan oleh faktor lain.

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini disarankan agar dalam pembelajaran, keterampilan proses sains lebih diperhatikan karena berdampak terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

ABSTRACT

Rahmanto, Bayu. 2019. "Critical Thinking Ability Based on Science Process Skills With Numbered Head Together Model Assisted Picture Cards in Class V Students". *Thesis*. Primary Education Department Concentration IPA. Graduate School. Universitas Negeri Semarang. Supervisor I Prof. Dr. Susilo, M.S. Supervisor II Dr. Rochmad, M.Si.

Keywords : critical thinking, science process skills, numbered head together.

Critical thinking ability and the science process skills at the elementary school level is low. Many observers of education argue that the critical thinking skills and science process skills of students are less attention. The focus of the problem of this research is to increase critical thinking ability and analysis of critical thinking ability in terms of science process skills. The purpose of this study is 1) to describe an increase in critical thinking skills; 2) describe science process skills; 3) describe critical thinking skills in terms of science process skills.

This type of research is a *mix method* research. Sampling in this study was based on *purpose sampling*. The sample of this study was the fifth grade students of Kangkung 1 Elementary School and Kangkung 3 Elementary School. Data collection was done by test, observation, interview and documentation methods. Data were analyzed quantitatively and qualitatively

The results of the study for critical thinking ability based on the science process skills of students showed that students with high science process skills had two tendencies of critical thinking ability namely high and moderate, students with moderate science process skills also had two tendencies of moderate and low Critical thinking ability, but in this study there were no students with low science process skills. Science process skills have a strong relationship with critical thinking ability. The results of the calculation of the determination coefficient show that 88.36% of students' critical thinking abilities are able to be explained by the high and low science process skills, while the remaining 11.64% may be caused by other factors.

Based on the results in this study it is suggested that in learning, science process skills are more attention because they have an impact on improving students' critical thinking skills.

PRAKATA

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Kemampuan Berpikir Kritis Berdasar Keterampilan Proses Sains dengan Model *Numbered Head Together* Berbantuan Kartu Bergambar Pada Siswa Kelas V”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penyelesaian penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak, oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada;

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum., Rektor UNNES.
2. Prof. Dr. Achmad Slamet, M.Si., Direktur Program Pascasarjana UNNES.
3. Prof. Dr. Sarwi, M.Si., Ketua Program Studi Pendidikan Dasar Program Pascasarjana UNNES.
4. Prof. Dr. Susilo, M.S., Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tesis.
5. Dr. Rochmad, M.Si., Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tesis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bimbingan dan ilmu selama peneliti menempuh pendidikan.

7. Ibu Jumiyati, S.Pd, Kepala SDN Kembangarum 1 yang telah bersedia menjadi validator instrument penelitian dan memberikan masukan serta arahan.
8. Bapak Yasbin, S.Pd., selaku Kepala SDN Kangkung 1 dan Kepala SDN Kangkung 3 yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengadakan penelitian dan mendukung penyelesaian tesis ini.
9. Bapak Sodikul Amin, S.Pd.SD., wali kelas V SDN Kangkung 1 yang telah bersedia menjadi salah satu observer keterampilan proses sains dan memberikan informasi selama peneliti mengadakan penelitian.
10. Bapak Tukijo, S.Pd., wali kelas V SDN Kangkung 3 yang telah bersedia menjadi salah satu observer keterampilan proses sains dan memberikan informasi selama peneliti mengadakan penelitian.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat dan berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Semarang, 22 Juli 2019

Bayu rahmanto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PENGESAHAN UJIAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	9
1.3. Cakupan Masalah	9
1.4. Rumusan Masalah	9
1.5. Tujuan Penelitian	10
1.6. Penegasan Istilah	10
1.7. Manfaat Penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
2.1. Kerangka Teoritik	14
2.1.1. Keterampilan Proses Sains	14
2.1.2. Kemampuan Berpikir Kritis.....	17
2.1.3. Cooperative learning tipe Numbered Heads Together (NHT)...	23

2.1.3.1	Pengertian Numbered Heads Together (NHT)	23
2.1.3.2	Sintaks Numbered Heads Together (NHT)	25
2.1.3.3	Kelebihan Numbered Heads Together (NHT).....	27
2.2.	Materi IPA yang digunakan	28
2.3.	Kajian Penelitian yang Relevan	29
2.4.	Kerangka Berpikir	33
2.5.	Hipotesis	37
BAB III METODE PENELITIAN		39
3.1.	Desain Penelitian	39
3.2.	Populasi dan Sampel Penelitian	39
3.3.	Variabel Penelitian	40
3.4.	Definisi Operasional	41
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	42
3.6.	Instrumen Penelitian	43
3.7.	Teknik Analisis Data	50
3.7.1.	Analisis Kuantitatif	51
3.7.1.1.	Uji Normalitas	51
3.7.1.2.	Uji Homogenitas	51
3.7.1.3.	Uji beda kelompok berpasangan untuk mengetahui perbedaan rata – rata keterampilan proses sains siswa dan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan NHT berbantuan kartu bergambar dan setelah menggunakan NHT berbantuan kartu bergambar	52
3.7.1.3.1	Uji Beda Rata-rata Keterampilan Proses Sains Siswa	53
3.7.1.3.2	Uji Beda Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis	54
3.7.1.4.	Uji Beda kelompok independen untuk mengetahui perbedaan rata – rata keterampilan proses sains siswa dan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelompok kontrol	55
3.7.1.4.1	Uji Perbedaan Rata - rata Keterampilan Proses Sains Siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen	56
3.7.1.4.2	Uji Beda Rata – rata Kemampuan Berpikir Kritis pada kelas	

kontrol dan kelas eksperimen	57
3.7.1.5. Korelasi Product Moment untuk mengetahui hubungan keterampilan proses sains siswa dan berpikir kritis siswa	58
3.7.2. Analisis Kualitatif	59
3.7.2.1 Kategori keterampilan proses sains siswa dan berpikir kritis siswa.	59
3.7.2.2 Hubungan keterampilan proses sains siswa dan berpikir kritis siswa.	60
3.7.2.2.1 Reduksi data	60
3.7.2.2.2 Penyajian data	60
3.7.2.2.3 Menarik Kesimpulan dan Verifikasi	61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil Penelitian	62
4.1.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	62
4.1.2 Hasil Penelitian Kuantitatif	63
4.1.2.1 Analisis Data Awal	63
4.1.2.1.1 Uji Normalitas Data Awal	63
4.1.2.1.2 Uji Homogenitas Data Awal	64
4.1.2.2 Analisis Data Akhir	65
4.1.2.2.1 Uji Normalitas Data Akhir	67
4.1.2.2.2 Uji Homogenitas Data Akhir	70
4.1.2.3 Batas Tuntas Aktual	71
4.1.2.4 Uji Beda	72
4.1.2.4.1 Uji Beda atau Uji-T Sampel Berpasangan	72
4.1.2.4.2 Uji Beda atau Uji-T Dua Kelompok Saling Bebas	74

4.1.2.4.3	Uji Gain	76
4.1.2.5	Uji Korelasi Product Moment Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains.....	77
4.1.3	Hasil Penelitian Kualitatif	78
4.1.3.1.	Data Hasil penentuan Subjek Penelitian	79
4.1.3.2.	Data Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Berdasarkan Kemampuan Keterampilan Proses Sains.....	81
4.1.3.3.	Deskripsi Subjek Penelitian Keterampilan Proses Sains Tinggi	82
4.1.3.4.	Deskripsi Subjek Penelitian Keterampilan Proses Sains Sedang	97
4.2	Pembahasan	111
4.2.1	Keterampilan Proses Sains	111
4.2.2	Kemampuan Berpikir Kritis	115
4.2.3	Profil Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains	116
4.2.3.1	Profil Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Tinggi	117
4.2.3.2	Profil Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Proses Sains Sedang	121
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		127
4.1	Simpulan	127
4.2	Saran	128
DAFTAR PUSTAKA		129
LAMPIRAN - LAMPIRAN		138

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains	17
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	21
Tabel 3.1 Data Validator Instrumen	44
Tabel 3.2 Rekapitulasi Skor Validasi Penggalan Silabus	45
Tabel 3.3 Saran dan Revisi Penggalan Silabus	45
Tabel 3.4 Rekapitulasi Skor Validasi RPP	46
Tabel 3.5 Saran dan Revisi RPP	47
Tabel 3.6 Rekapitulasi Skor Validasi Lembar Observasi KPS	47
Tabel 3.7 Saran dan Revisi Lembar Observasi KPS	48
Tabel 3.8 Rekapitulasi Skor Validitas Soal Berpikir Kritis	48
Tabel 3.9 Saran dan Revisi Soal Berpikir Kritis	49
Tabel 3.10 Penentuan Kategori Keterampilan Proses Sains	59
Tabel 3.11 Penentuan Kategori Berpikir Kritis Siswa	59
Tabel 4.1 Uji Normalitas Data Awal	64
Tabel 4.2 Uji Homogenitas Data Awal	65
Tabel 4.3 Uji Normalitas Data Akhir	68
Tabel 4.4 Uji Homogenitas Data Akhir	70
Tabel 4.5 Rekapitulasi Keterampilan Proses Sains	71
Tabel 4.6 Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kritis	71
Tabel 4.7 Rekapitulasi Batas Tuntas Aktual	72
Tabel 4.8 Uji T Sampel Berpasangan Keterampilan Proses Sains	73
Tabel 4.9 Uji T Sampel Berpasangan Kemampuan Berpikir Kritis	73

Tabel 4.10 Uji T Kelompok Saling Bebas Keterampilan Proses Sains	74
Tabel 4.11 Uji T Kelompok Saling Bebas Kemampuan Berpikir Kritis	75
Tabel 4.12 Klasifikasi N-gain	76
Tabel 4.13 Uji Product Moment	77
Tabel 4.14 Kategori dan Rentang Nilai Keterampilan Proses Sains	80
Tabel 4.15 Rekapitulasi Keterampilan Proses Sains Seluruh Siswa	80
Tabel 4.16 Pemilihan Subjek Penelitian Berdasarkan KPS	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir	36
Gambar 4.1 Rata-Rata Skor Keterampilan Proses Sains siswa	66
Gambar 4.2 Rata-Rata Perolehan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar hasil uji coba berpikir kritis	138
Lampiran 2 Reliabilitas soal berpikir kritis	139
Lampiran 3 Daftar nilai ulangan kelas V SDN Kangkung 1	141
Lampiran 4 Normalitas data awal kelas V SDN kangkung 1	142
Lampiran 5 Daftar nilai ulangan kelas V SDN Kangkung 3	144
Lampiran 6 Normalitas data awal kelas V SDN kangkung 3	145
Lampiran 7 Homogenitas Kelas V	147
Lampiran 8 Reliabilitas KPS Praktikum 1 kelas kontrol	148
Lampiran 9 Reliabilitas KPS Praktikum 2 kelas kontrol	150
Lampiran 10 Reliabilitas KPS Praktikum 1 kelas Eksperimen	152
Lampiran 11 Reliabilitas KPS Praktikum 2 kelas Eksperimen	154
Lampiran 12 Hasil observasi KPS Praktikum 2 kelas Eksperimen	156
Lampiran 13 Hasil observasi KPS Praktikum 1 kelas Eksperimen	158
Lampiran 14 Hasil observasi KPS Praktikum 1 kelas kontrol	159
Lampiran 15 Hasil observasi KPS Praktikum 2 kelas kontrol	160
Lampiran 16 Hasil Pretest KBK kelas Eksperimen	162
Lampiran 17 Hasil Postest KBK kelas Eksperimen	163
Lampiran 18 Normalitas data Pretest KBK kelas eksperimen	164
Lampiran 19 Normalitas data Postest KBK kelas eksperimen	166
Lampiran 20 Normalitas data Pretest KBK kelas kontrol	168
Lampiran 21 Normalitas data Postest KBK kelas kontrol	170
Lampiran 22 Homogenitas KBK dan KPS	172

Lampiran 23 Daftar tuntas actual KBK kelas eksperimen	174
Lampiran 24 Daftar tuntas actual KPS kelas eksperimen	175
Lampiran 25 Uji Beda KBK kelas eksperimen	176
Lampiran 26 Uji Beda KPS kelas eksperimen	177
Lampiran 27 Silabus	178
Lampiran 28 Lembar Validasi Silabus	182
Lampiran 29 Pedoman Validasi Silabus	188
Lampiran 30 RPP	190
Lampiran 31 Lembar Validasi RPP	223
Lampiran 32 Pedoman Validasi RPP	227
Lampiran 33 Kisi – kisi Kemampuan Berpikir Kritis	230
Lampiran 34 Soal Kemampuan Berpikir Kritis	232
Lampiran 35 Pedoman Penskoran Tes Berpikir Kritis	235
Lampiran 36 Lembar Validasi Kemampuan Berpikir Kritis	239
Lampiran 37 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	243
Lampiran 38 Rubrik Penilaian Keterampilan Proses Sains	245
Lampiran 39 Lembar Validasi Keterampilan Proses Sains	252
Lampiran 40 Kartu bergambar	256
Lampiran 41 Hasil ulangan kemampuan berpikir kritis SP 1 dan SP 2	258
Lampiran 42 Hasil ulangan kemampuan berpikir kritis SP 3 dan SP 4	259
Lampiran 43 Kisi – kisi instrumen wawancara	260
Lampiran 44 Pedoman wawancara	261
Lampiran 45 Hasil wawancara kemampuan berpikir kritis SP 1 dan SP 2 ..	263

Lampiran 46 Hasil wawancara kemampuan berpikir kritis SP 3 dan SP 4 ..	265
Lampiran 47 Dokumentasi	267
Lampiran 48 Surat keterangan melakukan penelitian	268

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di era global seperti saat ini, pendidikan harus fokus pada pengembangan strategi dan solusi untuk memecahkan permasalahan bersama, artinya guru harus mempertimbangkan pentingnya penggunaan pendekatan belajar yang dibangun dengan berbagai kolaborasi dan pedagogi partisipatif. Pada dasarnya tujuan Kurikulum 2013 adalah menciptakan proses pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar bermakna dengan cara mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan dan keterampilan pada diri peserta didik. Salah satu caranya untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia adalah dengan melaksanakan proses belajar dan pembelajaran yang efektif sehingga hasil belajar dapat dicapai dengan optimal (Subekti dan Ariswan, 2016).

Pembelajaran IPA hendaknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk mengembangkan kemampuan kerja ilmiah yang mencakup proses sains dan sikap ilmiah sehingga memungkinkan siswa mengkonstruksi dan mengembangkan konsep IPA, nilai, sikap dan kerja ilmiah. Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan lingkungannya, serta menerapkan apa yang telah mereka pelajari ke dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut Mulyani (2017) menjelaskan bahwa pembelajaran IPA yang ideal adalah pembelajaran yang menggunakan metode eksperimen karena ada pola interaksi secara langsung antara peserta didik dengan materi. Pemberian pengalaman secara

langsung dapat membantu peserta didik dalam memahami alam secara ilmiah. Pembelajaran IPA yang diarahkan pada aktifitas dan penemuan dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih bermakna tentang alam sekitar (Agung, 2011).

Defianti dan Hendri (2015) menjelaskan bahwa materi IPA tidak cukup diajarkan secara lisan. Hal ini dikarenakan karakteristik IPA terdiri dari produk dan proses. Produk berupa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sedangkan proses IPA berupa kerja ilmiah. Pembelajaran yang ideal adalah pembelajaran yang memperhatikan kedua karakteristik tersebut. Pembelajaran secara lisan atau dengan metode ceramah, hanya melibatkan pendengaran siswa saja, sementara untuk belajar bermakna dibutuhkan keterlibatan semua panca indra siswa dalam menerima materi pelajaran. Praktikum dipandang sebagai suatu kesempatan bagi siswa untuk dapat terlibat langsung dalam pembelajaran.

Ambasari (2013) yang menjelaskan bahwa pendidikan tidak hanya ditetapkan pada penguasaan materi, tetapi juga pada penguasaan keterampilan. Pembelajaran yang menerapkan keterampilan bereksperimen membantu peserta didik dalam membangun sikap ilmiah sehingga terbangun kebiasaan menerapkan kerja ilmiah untuk menemukan konsep sains. Kerja ilmiah merupakan langkah-langkah yang ditempuh para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan tentang gejala-gejala alam. Bekerja ilmiah atau yang dikenal dengan keterampilan proses sains penting dibelajarkan bagi siswa (USAID, 2014). Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau

intelektual, manual dan sosial sehingga pembelajaran sains akan lebih bermakna. Belajar dengan pendekatan keterampilan proses sains memungkinkan siswa mempelajari bahkan menemukan konsep yang menjadi tujuan belajar sains dan sekaligus mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar sains, sikap ilmiah dan sikap kritis (Zuriyani, 2012).

Keterampilan proses sains adalah kegiatan dimana siswa melakukan penyelidikan ilmiah yang memungkinkan terjadinya akuisisi pengetahuan ilmiah dan keterampilan. Pentingnya mengajarkan keterampilan proses sains adalah memungkinkan siswa untuk menggambarkan objek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, membangun penjelasan, menguji penjelasan mereka terhadap pengetahuan ilmiah dan mengkomunikasikan ide-ide mereka kepada orang lain (Opara, 2011). Proses pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik akan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Hasnah, 2013). Lebih lanjut Wicaksana (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa proses pembelajaran yang berorientasi kepada keterampilan proses sains dapat melatih siswa untuk berpikir ilmiah dan memiliki kemampuan *vocational* yang baik sejak bangku sekolah.

Keterampilan proses sains menggambarkan jenis pemikiran dan penalaran yang diperlukan. Keterampilan proses sains dapat dibagi menjadi dua kategori, keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar membantu anak-anak untuk memperluas pembelajaran melalui pengalaman anak yang dimulai dengan ide-ide sederhana, dan meluas untuk membentuk ide-ide baru dan kompleks (Rauf, dkk, 2013).

Trianto (2007) mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran dengan menggunakan keterampilan proses mampu mengoptimalkan hasil belajar siswa. Melalui eksperimen atau kegiatan percobaan yang digunakan dalam keterampilan proses dapat melatih siswa untuk dapat menemukan sendiri pengetahuannya, sehingga materi yang diperoleh siswa akan mudah dipahami dan diingat dalam waktu yang *relative* lama

Pencapaian prestasi IPA dalam literasi sains siswa Indonesia di dunia internasional bisa dikatakan masih rendah. Keikutsertaan Indonesia di dalam studi *International Program for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa pada tahun 2015 literasi sains Indonesia menempati peringkat 62 dari 72 negara (OECD, 2018). Berdasarkan hal tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran IPA di Indonesia terbelakang kualitasnya rendah karena hasil belajar literasi sains yang dihasilkan berada di peringkat 62 dari 72 negara. Pembelajaran merupakan proses belajar yang dialami siswa, oleh karena itu dalam pembelajaran sangat penting menekankan proses dan hasil, karena proses belajar akan menentukan hasil belajar siswa.

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar siswa adalah lemahnya proses pembelajaran. Lemahnya proses pembelajaran di kelas dapat dipengaruhi oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa (Dasna dan Sutrisno, 2007). Gejala umum yang terjadi pada siswa pada saat ini adalah “malas berpikir” mereka cenderung menjawab suatu pertanyaan dengan cara mengutip dari buku atau bahan pustaka lain tanpa mengemukakan pendapat atau analisisnya secara kritis terhadap pendapat tersebut. Jika keadaan ini berlangsung terus maka siswa akan mengalami

kesulitan mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya di kelas dengan kehidupan nyata, sehingga diperlukan pengembangan pembelajaran IPA untuk melatih keterampilan proses sains dan berpikir tingkat tinggi terhadap peserta didik agar mampu memecahkan masalah.

Pembelajaran IPA sangat berkaitan dengan pemecahan masalah tingkat tinggi, maka perlu dilatihkan kemampuan berpikir kritis bagi siswa. Kemampuan berpikir kritis merupakan kunci kompetensi yang harus dimiliki guna memecahkan masalah yang diperlukan individu untuk hidup sukses dalam menghadapi tantangan masa kini dan masa depan (OECD, 2014). Sukriadi (2015) menjelaskan bahwa guru tidak boleh hanya berfokus pada materi yang akan diajarkan saja, namun juga memikirkan bagaimana cara mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kemampuan berpikir kritis penting karena dapat meningkatkan kualitas pemikiran bagi seorang individu untuk terampil menganalisis, menilai, dan merekonstruksi apa yang dipikirkannya guna memecahkan masalah (Scriven & Paul, 2013).

Hasil observasi di kelas V SDN Kangkung 1 Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak yang dilakukan dengan cara mengamati instrument pembelajaran, nilai hasil ulangan dan wawancara terhadap guru menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum terfasilitasi dan belum pernah diukur, ini terlihat dengan Lembar Kerja Siswa dan soal – soal ulangan yang masih berorientasi *Low Order Thinking*. Hasil wawancara peneliti dengan guru kelas V juga menunjukkan bahwa pembelajaran telah menerapkan pendekatan saintifik tetapi tidak mengembangkan keterampilan proses sains secara keseluruhan. Hal ini

terlihat pada proses pembelajaran yang tercantum dalam RPP dimana siswa lebih banyak mempelajari teori serta latihan soal di LKS maupun buku BSE dan jarang melaksanakan kegiatan praktikum.

Berdasarkan fakta-fakta yang telah diungkapkan, maka dipandang perlu untuk menerapkan suatu model pembelajaran yang memberikan stimulus siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains. Peneliti menggunakan model *number head together*, yang merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang diterapkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan.

Kusumaningtias *dkk.* (2013) berpendapat bahwa penggunaan model *numbered head together* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari persentase peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan menggunakan model *numbered head together* mengalami peningkatan lebih tinggi dibanding peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional yang terpaut 18,33 %. Skor rata-rata kemampuan berpikir kritis antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *numbered head together* lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Permana (2016) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa metode pembelajaran kooperatif dengan teknik *numbered heads together* mampu meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis peserta didik jenjang sekolah dasar pada matapelajaran IPS.

Rahmawati (2014) menjelaskan bahwa model pembelajaran *kooperatif* tipe *NHT* berbasis eksperimen dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa

dalam kategori sedang. Hal ini ditunjukkan dengan faktor Hake (gain) yang didapatkan dari hasil evaluasi (posttest) yakni sebesar 0,66 untuk kelas kelompok atas dan 0,45 untuk kelas kelompok bawah pada. Hasil faktor Hake (gain) pada lembar observasi keterampilan proses sains dari percobaan I dan III diperoleh hasil 0,65 untuk kelas kelompok atas dan 0,45 untuk kelas kelompok bawah. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat diketahui bahwa pembelajaran lebih efektif digunakan dikelas kelompok atas atau untuk kelas pengayaan.

Penerapan model *numbered heads together* dalam penelitian ini dikolaborasikan dengan penggunaan media kartu bergambar. Tujuan dibentuknya kelompok kooperatif *numbered heads together* adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir. Kartu bergambar digunakan untuk lebih memfokuskan pada pokok permasalahan serta mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan pengamatan siswa. Dalam hal ini sebagian besar aktivitas pembelajaran berpusat pada siswa, yakni mempelajari materi pelajaran serta berdiskusi untuk memecahkan suatu masalah. Ibrahim (2007) mengemukakan tiga tujuan yang diharapkan tercapai dalam pembelajaran kooperatif dengan tipe *NHT* yaitu: 1) Prestasi belajar akademik struktural, ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademik. 2) Pengakuan adanya keragaman, ini bertujuan agar siswa dapat menerima teman - temannya yang mempunyai berbagai latar belakang yang berbeda. 3) Pengembangan keterampilan sosial, ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan sosial siswa.

Istifarini dkk (2012) berpendapat bahwa penggunaan media kartu bergambar mampu meningkatkan keaktifan siswa. Hal ini terbukti dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa rata - rata hasil belajar pada kelas X -1 dan X- 3 berturut - turut sebesar 75,98 dan 61,93. Persentase rata - rata aktivitas siswa kelas eksperimen termasuk dalam kriteria aktif yaitu 79,03% sedangkan pada kelas kontrol yang termasuk dalam kriteria cukup aktif yaitu 63,75% serta ketuntasan hasil belajar siswa mencapai 83,87%. Lebih lanjut Wasilah (2012) berpendapat bahwa penggunaan media kartu mampu meningkatkan kemampuan menyimpulkan hasil praktikum IPA. Hal ini terlihat dari kemampuan hasil praktikum pada siklus kedua menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian tindakan kelas tercapai karena telah mendapatkan nilai ≥ 75 . Selain itu jumlah siswa yang terlibat aktif dalam kegiatan praktikum mencapai 100%.

Berdasarkan ulasan yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains sangat penting bagi peserta didik, maka peneliti menganalisis lebih jauh mengenai kemampuan berpikir kritis berdasarkan keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik. Maka dipilihlah judul “Kemampuan Berpikir Kritis Berdasar Keterampilan Proses Sains Dengan Model *Numbered Head Together* Berbantuan Kartu Bergambar Pada Siswa Kelas V” Peneliti menganalisis peningkatan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains setelah diterapkan pembelajaran dengan model *number head together* berbantuan kartu bergambar. Analisa yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis berdasarkan keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan sebelumnya, ditemukan beberapa masalah sebagai berikut.

- a. Kemampuan berpikir kritis siswa belum terfasilitasi oleh guru.
- b. Guru masih berorientasi *Low Order Thinking* dalam membuat lembar kerja siswa dan soal – soal ulangan.
- c. Keterampilan proses sains jarang dilatihkan guru pada pembelajaran IPA.
- d. Pembelajaran dengan kegiatan praktikum jarang dilaksanakan oleh guru.

1.3. Cakupan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Fokus penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa dengan berdasar pada keterampilan proses sains dalam model *Number Head Together* berbantuan kartu bergambar.
- b. Keterampilan proses yang digunakan adalah keterampilan proses sains yang sesuai dengan indikator menurut Rustaman (2005).
- c. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu dan kalor Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 pada tema 6
- d. Penelitian dilakukan pada jenjang Sekolah Dasar kelas V semester II tahun ajaran 2018/2019.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah keterampilan proses sains peserta didik kelas V setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar?
- b. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar?
- c. Bagaimanakah hubungan berpikir kritis siswa terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas V setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mendiskripsikan keterampilan proses sains peserta didik kelas V setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar.
- b. Mendiskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar.
- c. Mendiskripsikan kemampuan berpikir kritis berdasarkan ketrampilan proses sains peserta didik kelas V setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar.

1.6. Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah pengertian dan penafsiran, maka peneliti membatasi istilah yang digunakan dalam ruang lingkup permasalahan penelitian

- a. Keterampilan proses sains adalah cara yang digunakan siswa untuk menyelidiki alam di sekitar mereka dan untuk membangun konsep sains serta memecahkan masalah dengan melakukan langkah-langkah seperti seorang peneliti. Langkah-langkah tersebut adalah; 1) mengamati, 2) mengelompokkan, 3) menafsirkan, 4) meramalkan, 5) mengajukan pertanyaan, 6) berhipotesis, 7) merencanakan penelitian, 8) menggunakan alat / bahan, 9) menerapkan konsep, 10) berkomunikasi. Keterampilan proses sains dalam penelitian ini menggunakan tujuh dari sepuluh jenis keterampilan proses sains yang telah diungkapkan Rustaman antara lain mengamati (observasi), menafsirkan (interpretasi), mengajukan pertanyaan, merencanakan penelitian/percobaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. Jenis keterampilan proses sains yang tidak digunakan antara lain mengelompokkan, berhipotesis dan meramalkan. Penggunaan tujuh jenis keterampilan proses sains dengan alasan bahwa tujuh jenis tersebut dapat diamati pada proses pembelajaran materi suhu dan kalor dengan tingkat berpikir peserta didik kelas V.
- b. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir analitis, disengaja dan melibatkan pemikiran yang mendalam mengenai pengetahuan untuk mengidentifikasi koneksi antar disiplin ilmu dan mencari potensi solusi yang kreatif kaitannya pemecahan masalah. Kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis yang diukur dengan mengacu pada 12 indikator berpikir kritis menurut Ennis (Costa, 2001)

- c. *Number Head Together* adalah suatu model pembelajaran kooperatif dimana siswa diberi nomor kemudian dibuat suatu kelompok dan masing – masing kelompok menerima kartu bergambar untuk dilakukan diskusi dan penelitian, lalu secara acak guru memanggil nomor dari siswa dan ciri khasnya adalah guru hanya menunjuk seorang siswa yang mewakili kelompoknya, tanpa memberitahu terlebih dahulu siapa yang akan mewakili kelompoknya itu. Sintaks dalam pembelajaran kooperatif tipe NHT menurut Trianto (2007:62) adalah sebagai berikut; Penomoran, Pengajuan Pertanyaan, Berpikir Bersama, Pemberian Jawaban
- d. Kartu bergambar adalah sebuah alat atau media belajar yang dirancang untuk membantu mempermudah dalam belajar. Media kartu bergambar ini terbuat dari kertas tebal atau karton dengan ukuran 15 cm x 20 cm yang tengahnya terdapat gambar materi yang sesuai dengan pokok bahasan.

1.7. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

- a. Bagi guru, sebagai referensi model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran jika materi dan kondisi sekolah mendukung untuk penerapan model *Number Head Together* berbantuan kartu bergambar.
- b. Bagi pembaca, menambah wawasan tentang penerapan model *Number Head Together* berbantuan kartu bergambar dan keterkaitan antara keterampilan proses sains dengan peningkatan berpikir kritis sains siswa sekolah dasar.

- c. Bagi lembaga, memberikan masukan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis pada diri siswa sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan kajian kurikulum.
- d. Bagi penelitian lanjutan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi sumber penelitian lanjutan berkaitan dengan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis di tingkatan sekolah dasar.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teoritik

2.1.1. Keterampilan Proses Sains

Dalam pelaksanaan pembelajaran guru tidak serta merta berharap bahwa setiap peserta didik yang diajar akan tumbuh menjadi seorang ilmuwan. Peserta didik diharapkan mampu mengemukakan ide dan memahami sains serta berinteraksi dengan alam seperti halnya cara-cara yang dilakukan oleh para ilmuwan dalam menggunakan keterampilan sains untuk memecahkan masalah. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan berpikir yang digunakan para ilmuwan untuk membangun pengetahuan dalam memecahkan masalah serta merumuskan hasil suatu percobaan (Ozgelen, 2012). Keterampilan proses menggambarkan jenis pemikiran dan penalaran yang diperlukan siswa untuk memperluas pembelajaran melalui pengalaman (Rauf, 2013).

Padilla (1990) menjelaskan keterampilan proses sains (*Science Process Skill*) dapat diartikan sebagai satu set keterampilan yang dapat ditransfer dan menggambarkan kebiasaan seorang peneliti. Berdasarkan pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan cara yang digunakan siswa untuk menyelidiki alam di sekitar mereka dan untuk membangun konsep sains dan memecahkan masalah dengan melakukan langkah-langkah seperti seorang peneliti. Sejalan dengan itu Sochibin (2009) menjelaskan bahwa dengan mengembangka pembelajaran yang mengajarkan peserta didik bersikap seperti ilmuwan, membuat mereka menemukan konsep diri dan berpikir kritis.

Keterampilan proses sains merupakan kegiatan yang siswa melakukan penyelidikan ilmiah yang memungkinkan terjadinya akuisisi pengetahuan ilmiah dan keterampilan. Pentingnya mengajarkan keterampilan proses sains agar memungkinkan siswa untuk menggambarkan objek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, membangun penjelasan, menguji mereka penjelasan terhadap pengetahuan ilmiah saat dan mengkomunikasikan ide-ide mereka kepada orang lain (Opara, 2011). Rahayu (2011) menjelaskan bahwa pembelajaran dengan penyelidikan ilmiah dapat meningkatkan potensis siswa dalam hal keterampilan proses sains dan sikap ilmiah.

Dengan penerapan pembelajaran yang berfokus keterampilan proses sains maka peserta didik akan lebih mudah menguasai konsep materi (Deslimar, 2013). Rizal (2014) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan keterampilan proses mampu memproses serta memperoleh pengetahuan, dan keterampilan yang menjadi kebutuhannya. Lebih lanjut Tarmizi (2010) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa siswa merasa lebih mudah menyerap materi bila pembelajaran berorientasi pada keterampilan proses sains.

Pada dasarnya keterampilan proses sains seperti rasa ingin tahu, mengajukan pertanyaan, dan eksplorasi pada anak-anak dapat berkembang dengan sendirinya, namun keterampilan proses sains tetap membutuhkan dukungan, arahan, dan latihan agar dimasa depan mereka menjadi orang yang terlatih dan terbiasa dengan sikap ilmiah (Jirout, 2015). Lebih lanjut Sola dan Oladayo (2017) menerangkan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan penting yang dibutuhkan untuk melakukan sains. Para ahli telah mengadvokasi bahwa ilmu pengetahuan

pada pendidikan anak usia dini berbasis pada aktivitas. Anak diarahkan untuk mengeksplorasi secara bebas bahkan memanipulasi objek ketika mereka terlibat dalam berbagai aktivitas bermain sehingga pengalaman 'hands-on dan mind-on' dapat tercipta.

Dimiyati dan Mudjiono (2009) menjelaskan ada beberapa keterampilan dalam keterampilan proses. Keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Zeidan (2015) mengelompokkan keterampilan proses sains menjadi dua kelompok yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses terintegrasi. Pendapat berbeda dikemukakan oleh Rustaman (2005) yang tidak mengelompokkan ke dalam berbagai jenis kelompok. Berbagai perbedaan yang ditemukan dalam pengelompokan keterampilan proses sains dapat terjadi dikarenakan adanya perbedaan standar pendidikan sains lokal, daerah ataupun nasional (Ash, 2000). Pada penelitian ini, peneliti akan menganalisis peningkatan keterampilan proses berdasarkan indikator dari Rustaman. Berikut merupakan jenis dan klasifikasi indikator menurut Rustaman, (2005):

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Jenis KPS	Indikator
1.	Mengamati (observasi)	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera. b. Mengumpulkan/menggunakan fakta-fakta yang relevan.
2.	Mengelompokkan (klasifikasi)	a. Mencari perbedaan dan persamaan. b. Mengontraskan ciri-ciri. c. Membandingkan. d. Mencari dasar penggolongan.
3.	Menafsirkan (interpretasi)	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan. b. Mencatat setiap pengamatan. c. Menyimpulkan.
4.	Meramalkan (prediksi)	a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan. b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.
5.	Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya mengapa, apa, atau bagaimana. b. Bertanya untuk meminta penjelasan. c. Bertanya yang berlatar belakang hipotesis.
6.	Berhipotesis	a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian. b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya.
7.	Merencanakan penelitian/ percobaan	a. Menentukan alat, bahan dan sumber yang akan dipakai. b. Menentukan variabel/faktor penentu. c. Menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis. d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah-langkah kerja.
8.	Menggunakan alat/bahan	a. Memakai alat dan bahan. b. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan.
9.	Menerapkan konsep	a. Menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam suatu situasi baru. b. Menerapkan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10.	Berkomunikasi	a. Menggunakan grafik, tabel atau diagram. b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis

2.1.2. Kemampuan Berpikir Kritis

Istilah berpikir kritis (*critical thinking*) sering disamakan artinya dengan berpikir konvergen, berpikir logis (*logical thinking*) dan *reasoning*. Berpikir kritis merupakan salah satu dari kemampuan berpikir tingkat tinggi, selain berpikir kreatif. Berpikir kritis adalah pemikiran yang analitis, disengaja dan melibatkan pemikiran yang mendalam mengenai pengetahuan untuk mengidentifikasi koneksi

antar disiplin ilmu dan mencari potensi solusi yang kreatif kaitannya pemecahan masalah. Seseorang yang berpikir kritis akan menggunakan reflektif pengambilan keputusan dan kebijakan pemecahan masalah untuk menganalisis situasi, mengevaluasi argumen dan menarik kesimpulan yang tepat (Stobaugh, 2013). Hasil belajar kognitif (aspek analisis, sintesis dan evaluasi) sangat berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis seorang siswa dalam mengkonstruksi suatu makna pada proses belajar (Jufri, 2012).

Lodewyk (2009) menjelaskan kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting bagi siswa dalam mendorong dirinya untuk memfasilitasi peningkatan pengetahuan, penalaran, dan pembelajaran secara mandiri. Lebih lanjut Hamdani (2011) menjelaskan bahwa berpikir kritis berasal dari rasa ingin tahu dan imajinasi yang ada pada anak sejak lahir untuk menganalisis sebuah masalah. Kemampuan berpikir digunakan peserta didik dalam mengkaji sebuah fenomena atau masalah untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang menggabungkan semua informasi dan untuk menyelesaikan permasalahan selama pembelajaran.

Rochmad (2016) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan sebuah proses dimana kemampuan ini tidak berkembang dalam jangka waktu singkat. Kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat berkembang apabila dilatihkan dengan sengaja. Dengan kemampuan berpikir kritis maka peserta didik akan mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari – hari (Ekoningtyas, 2013). Wulandari (2011) dalam penelitiannya juga berpendapat

bahwa kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan sehari – hari.

Kemampuan berpikir kritis pada jenjang sekolah dasar sangatlah perlu untuk dikembangkan Wijayanti (2015). Lebih lanjut Mahmuzah (2015) menjelaskan bahwa dalam kegiatan belajar, kemampuan berpikir kritis merupakan komponen penting yang harus dimiliki peserta didik. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik mampu membuat atau merumuskan, mengidentifikasi, menafsirkan dan merencanakan pemecahan masalah. Rochmad (2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat mencerminkan kemampuan berpikir kreatif mereka. Lebih lanjut Hasratuddin (2010) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis juga berpengaruh terhadap kemampuan emosional peserta didik. Sedangkan Arifianti (2018) dalam penelitiannya berpendapat bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik berhubungan erat dengan kepribadian mereka.

Liberna (2012) berpendapat bahwa kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi setiap orang karena dengan berpikir kritis maka seseorang akan mampu untuk memecahkan suatu masalah dalam kehidupan melalui berpikir serius, aktif, teliti dalam menganalisis semua informasi yang mereka terima dengan menyertakan alasan yang rasional sehingga setiap tindakan yang akan dilakukan adalah benar. Kemampuan berpikir kritis juga akan membuat peserta didik mampu berpikir dengan logis (Fadhila et all, 2016). Lebih lanjut Nugroho (2017) menjelaskan bahwa peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi akan mampu

mengkaji ulang pendapat yang mereka terima berdasarkan pengetahuan yang sudah dimiliki mereka.

Rahayuni (2016) berpendapat bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilatihkan melalui pembelajaran IPA ataupun matapelajaran lain namun pembelajaran harus berpusat pada peserta didik. Asmawati (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa dengan melatih kemampuan berpikir kritis kepada peserta didik maka kita akan mendapatkan sumber daya manusia yang berkualitas.

Kemampuan berpikir kritis memiliki sepuluh fungsi, yaitu: (1) menimbulkan suatu pertanyaan atau isu-isu tertentu (*question at issue*), (2) mengarahkan tujuan (*purpose*), (3) memperoleh kejelasan tentang data, laporan, sejumlah informasi untuk membantu menjawab suatu pertanyaan (*information*), (4) menyusun teori, definisi, aturan, dan hukum yang diperlukan pada saat membuat suatu keputusan atau hal lain yang sifatnya bisa kontroversial (*concepts*), (5) menentukan asumsi (*assumption*), (6) mendeteksi tentang latar belakang, daya pikir, pengalaman dan sikap seseorang (*point of view*), (7) menginterpretasikan dan menyimpulkan (*interpretation and inference*), (8) memberikan implikasi dan konsekuensi (*implications and consequences*) (9) sebagai pemandu (*self guidance*), dan (10) mendisiplinkan berpikir (*self disciplined thinking*) dalam kualitas berpikir tingkat tinggi (Inch et al., 2006: 5-7).

Berdasarkan pengertian yang telah disampaikan para ahli, maka dapat disimpulkan berpikir kritis adalah pemikiran yang analitis yang berguna untuk memecahkan masalah. Pengukuran kemampuan berpikir kritis memerlukan

indikator, adapun indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis dalam Costa (2001) pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kelompok	Indikator	Sub indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban c. Menjaga kondisi berpikir
		Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan c. Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan d. Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan e. Melihat struktur dari suatu argumen f. Membuat ringkasan
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan penjelasan sederhana b. Menyebutkan contoh
2	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempertimbangkan keahlian b. Mempertimbangkan kemenarikan konflik c. Mempertimbangkan kesesuaian sumber d. Mempertimbangkan reputasi e. Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat f. Mempertimbangkan risiko untuk reputasi g. Kemampuan untuk memberikan alasan h. Kebiasaan berhati-hati
		Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Melibatkan sedikit dugaan b. Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan c. Melaporkan hasil observasi d. Merekam hasil observasi

No	Kelompok	Indikator	Sub indikator
			<ul style="list-style-type: none"> e. Menggunakan bukti-bukti yang benar f. Menggunakan akses yang baik g. Menggunakan teknologi h. Mempertanggungjawabkan hasil observasi
3	Menyimpulkan	<p>Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi</p> <p>Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi</p> <p>Membuat dan menentukan hasil pertimbangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Siklus logika Euler b. Mengkondisikan logika c. Menyatakan tafsiran d. Mengemukakan hal yang umum e. Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis f. mengemukakan hipotesis g. merancang eksperimen h. menarik kesimpulan sesuai fakta i. menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki a. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta b. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat c. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta d. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan keseimbangan dan masalah
4	Memberikan penjelasan lanjut	<p>Mendefinisikan istilah danmempertimbangkan suatu definisi</p> <p>Mengidentifikasi asumsi-asumsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat bentuk definisi b. Strategi membuat definisi c. bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut d. mengidentifikasi dan menangani ketidakbenaran yg disengaja e. Membuat isi definisi a. Penjelasan bukan pernyataan b. Mengonstruksi argumen
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengungkap masalah b. Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin c. Merumuskan solusi alternatif

No	Kelompok	Indikator	Sub indikator
		Berinteraksi dengan orang lain	d. Menentukan tindakan sementara e. Mengulang kembali f. Mengamati penerapannya a. Menggunakan argumen b. Menggunakan strategi logika c. Menggunakan strategi retorika d. Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan

2.1.3. *Cooperative learning tipe Numbered Heads Together (NHT)*

2.1.3.1 Pengertian *NHT*

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan strategi pembelajaran yang mengutamakan adanya kerjasama antar peserta didik dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran. (Latief, 2009). Lie (2004) dalam bukunya yang berjudul *cooperative learning* mengungkapkan teknik belajar *NHT* dikembangkan oleh Spencer Kagan tahun 1992. Teknik ini merupakan salah satu tipe dalam *cooperative learning* yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat. Selain itu, teknik ini juga mendorong peserta didik untuk meningkatkan semangat kerjasama mereka. Teknik ini bisa digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan anak didik.

Nur (2005) menjelaskan bahwa *NHT* pada dasarnya merupakan sebuah varian diskusi kelompok: ciri khasnya adalah guru hanya menunjuk seorang siswa yang mewakili kelompoknya, tanpa memberitahu terlebih dahulu siapa yang akan mewakili kelompoknya itu. Cara ini menjamin keterlibatan total semua siswa. Cara ini juga merupakan upaya yang sangat baik untuk meningkatkan tanggungjawab individual dalam diskusi kelompok. Prinsipnya metode ini membagi siswa menjadi

beberapa kelompok kecil, dan setiap siswa dalam kelompok akan mendapatkan nomor, nomor inilah yang digunakan sebagai patokan guru dalam menunjuk siswa untuk mengerjakan tugasnya. Selain itu pembagian kelompok juga dimaksudkan agar setiap siswa dapat bertukar pikiran dalam menyelesaikan semua permasalahan yang ditugaskan oleh guru secara bersama-sama sehingga diharapkan setiap siswa akan aktif dalam kegiatan belajar mengajar.

Metode ini berupaya meningkatkan aktivitas siswa untuk aktif dalam belajar secara kelompok, sehingga akan menimbulkan keaktifan dan motivasi yang tinggi dalam belajar baik secara individu maupun kelompok. Lebih lanjut Melati (2011) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *NHT* mampu memaksa peserta didik yang pasif untuk aktif dan terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Siregar (2012) dalam penelitiannya mengatakan bahwa model pembelajaran *NHT* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Menurut Kagan (2007) model pembelajaran *NHT* ini secara tidak langsung melatih siswa untuk saling berbagi informasi, mendengarkan dengan cermat serta berbicara dengan penuh perhitungan, sehingga siswa lebih produktif dalam pembelajaran. Model ini dapat digunakan untuk semua mata pelajaran dan semua tingkatan peserta didik (Lie, 2004).

NHT merupakan suatu tipe dari pembelajaran kooperatif pendekatan structural yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat (Lie, 2004). *NHT* menurut Trianto (2007) merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan sebagai alternatif terhadap struktur

kelas tradisional. Lebih lanjut Zuhdi (2010) menjelaskan bahwa *NHT* adalah suatu model pembelajaran kooperatif dimana siswa diberi nomor kemudian dibuat suatu kelompok, lalu secara acak guru memanggil nomor dari siswa.

Menurut Rahayu (2006) *NHT* adalah suatu model pembelajaran yang lebih mengedepankan kepada aktivitas siswa dalam mencari, mengolah, dan melaporkan informasi dari berbagai sumber yang akhirnya dipresentasikan di depan kelas. Jadi dapat disimpulkan *NHT* adalah model pembelajaran kooperatif dimana terdapat penomoran siswa dalam kelompok untuk bekerja sama dalam menyelesaikan soal.

2.1.3.2 Sintaks NHT

Sintaks dalam pembelajaran kooperatif tipe *NHT* menurut Trianto (2007) sebagai berikut:

a. Penomoran

Penomoran adalah hal yang utama di dalam *NHT*, dalam tahap ini guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok atau tim yang beranggotakan tiga sampai lima orang dan memberi siswa nomor sehingga setiap siswa dalam tim mempunyai nomor berbeda-beda, sesuai dengan jumlah siswa di dalam kelompok.

b. Pengajuan Pertanyaan

Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa dimana pertanyaan yang diberikan dapat diambil dari materi pelajaran yang sedang di pelajari. Dalam membuat pertanyaan diusahakan untuk dapat bervariasi, mulai dari yang spesifik hingga bersifat umum dan tingkat kesulitan yang bervariasi pula.

c. **Berpikir Bersama**

Setelah mendapatkan pertanyaan dari guru, siswa berpikir bersama untuk menemukan jawaban dan menjelaskan jawaban kepada anggota dalam timnya sehingga semua anggota mengetahui jawaban dari masing-masing pertanyaan.

d. **Pemberian Jawaban**

Langkah terakhir yaitu guru menyebut salah satu nomor dan setiap siswa dari tiap kelompok yang bernomor sama mengangkat tangan dan menyiapkan jawaban untuk seluruh kelas, kemudian guru secara random memilih kelompok yang harus menjawab pertanyaan tersebut, selanjutnya siswa yang nomornya disebut guru dari kelompok tersebut mengangkat tangan dan berdiri untuk menjawab pertanyaan. Kelompok lain yang bernomor sama menanggapi jawaban tersebut.

Menurut Lie (2004) tahapan pembelajaran *NHT* sebagai berikut:

- a. Siswa dibagi dalam kelompok dan setiap siswa dalam kelompok mendapat nomor.
- b. Guru memberikan tugas dan masing-masing kelompok mengerjakannya.
- c. Kelompok memutuskan jawaban yang dianggap paling benar dan memastikan setiap anggota kelompok mengetahui jawaban tersebut.
- d. Guru memanggil salah satu nomor, siswa dengan nomor yang dipanggil melaporkan hasil kerjasama mereka.

Sedangkan Huda (2011) menyebutkan prosedur pembelajaran *NHT* sebagai berikut:

- a. Siswa dibagi dalam kelompok- kelompok. Masing-masing siswa dalam Kelompok diberi nomor
- b. Guru memberikan tugas atau pertanyaan dan masing-masing Kelompok mengerjakannya.
- c. Kelompok berdiskusi untuk menemukan jawaban yang dianggap paling benar dan memastikan semua anggota Kelompok mengetahui jawaban tersebut.
- d. Guru memanggil salah satu nomor. Siswa dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban hasil diskusi Kelompok mereka.

Tahap-tahap tersebut di atas dapat disimpulkan sebagai berikut ini:

Pembelajaran dengan menggunakan metode *NHT* diawali dengan penomoran siswa yaitu guru membagi kelas menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari beberapa siswa. Tiaptiap orang dalam kelompok diberi nomor yang berbeda-beda. Tahap berikutnya guru memberikan beberapa pertanyaan atau soal yang harus dijawab oleh tiap Kelompok dan tiap kelompok berdiskusi memikirkan jawaban atas pertanyaan dari guru. Tahap selanjutnya adalah guru memanggil peserta didik yang memiliki nomor yang sama dari tiap-tiap kelompok. Mereka diberi kesempatan memberi jawaban atas pertanyaan atau soal yang telah diberikan oleh guru. Hal itu dilakukan terus hingga semua peserta didik dengan nomor yang sama dari masing-masing kelompok mendapat giliran memaparkan jawaban atas pertanyaan guru.

2.1.3.3 Kelebihan NHT

Menurut Hill dalam Tryana (2008) menyebutkan kelebihan dari *NHT* yaitu dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, mampu memperdalam pemahaman

siswa, menyenangkan siswa dalam belajar, mengembangkan sikap positif siswa, mengembangkan sikap kepemimpinan siswa, mengembangkan rasa ingin tahu siswa, meningkatkan rasa percaya diri siswa, mengembangkan rasa saling memiliki, serta mengembangkan keterampilan untuk masa depan, sedangkan kekurangan dari *NHT* yaitu kemungkinan nomor yang sudah dipanggil, akan dipanggil lagi oleh guru, tidak semua anggota kelompok dipanggil guru dan waktu yang dibutuhkan banyak. Menurut Ahmad Zuhdi (2010) adapun kelebihan *NHT* adalah 1) Setiap siswa menjadi siap semua, 2) Dapat melakukan diskusi dengan sungguh-sungguh, 3) Siswa yang pandai dapat mengajari siswa yang kurang pandai.

Wati dan Fatimah (2016) menjelaskan bahwa model pembelajaran *kooperatif* tipe *NHT* dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dengan indeks *effekt size* sebesar 0.7 dengan persentase 76% lebih baik dari pembelajaran konvensional (ceramah dan tanya jawab klasikal). Rahmawati (2014) menjelaskan bahwa model pembelajaran *kooperatif* tipe *NHT* berbasis eksperimen dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam kategori sedang.

2.2. Materi IPA yang digunakan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi kelas V semester II tentang panas dan perpindahannya. Berikut adalah uraian tema, sub tema, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan materi pokok sebagai fokus dari penelitian.

1. Tema : Panas dan Perpindahannya
2. Sub tema : Pengaruh Kalor Terhadap Kehidupan

3. Kompetensi Inti :

- a. Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati (mendengar, melihat, membaca) dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah dan di sekolah.
- b. Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

4. Kompetensi Dasar :

- a. Menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
- b. Melaporkan hasil pengamatan tentang perpindahan kalor.

5. Indikator :

- a. Mengidentifikasi benda-benda sekitar yang dapat menghantarkan panas
- b. Memahami perbedaan perpindahan suhu dan kalor
- c. Mendiskusikan perubahan suhu benda dengan konsep kalor dilepaskan dan kalor diterima oleh benda
- d. Mendemonstrasikan kegiatan perpindahan kalor

2.3. Kajian Penelitian yang Relevan

Peneliti telah menemukan beberapa penelitian yang terkait dengan peninjauan berpikir kritis sains berdasar keterampilan proses dengan model *NHT*. Penelitian yang relevan tersebut dapat dilihat pada sebagai berikut ini.

Kurniasari (2014) menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Nuzula dan Azizah (2015) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT sangat baik untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Santoso (2017) menjelaskan bahwa penggunaan metode pembelajaran *numbered heads together* (NHT) mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada bahasan asam basa terintegrasi lingkungan hidup.

Abubakar (2014) menerangkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman dan disposisi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih baik dari pada penggunaan pembelajaran secara konvensional. Wati dan Fatimah (2016) menjelaskan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dengan indeks effect size sebesar 0.7 dengan persentase 76% lebih baik dari pembelajaran konvensional (ceramah dan tanya jawab klasikal). NHT dapat menghasilkan outcome pembelajaran berupa kemampuan berpikir kritis dengan indeks 0,69 yang berarti setiap 100 sampel acak, NHT dapat mempengaruhi orang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Rahmawati (2014) Model pembelajaran kooperatif tipe NHT berbasis eksperimen dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam kategori sedang. Ditunjukkan dengan faktor Hake (gain) yang didapatkan dari hasil evaluasi (posttest) yakni sebesar 0,66 untuk kelas kelompok atas dan 0,45 untuk kelas kelompok bawah pada. Hasil faktor Hake (gain) pada lembar observasi keterampilan proses sains dari percobaan I dan III diperoleh hasil 0,65 untuk kelas

kelompok atas dan 0,45 untuk kelas kelompok bawah. Hasil faktor Hake (gain) masuk dalam kriteria sedang dan terlihat bahwa pembelajaran lebih efektif digunakan dikelas kelompok atas atau untuk kelas pengayaan.

Effendi (2017) menjelaskan bahwa hasil belajar matematika siswa dapat ditingkatkan dengan penerapan model pembelajaran NHT dan pembelajaran dengan menggunakan model NHT dapat meningkatkan peran dan aktivitas belajar siswa. Nasrun (2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran NHT dapat meningkatkan hasil belajar dan prestasi siswa kelas V. Mulyana (2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa model *kooperatif* tipe *Numbered Heads Together* (NHT) mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi kenampakan alam dan sosial budaya

Astrawan (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penerapan model *kooperatif* Tipe NHT dapat meningkatkan hasil belajar siswa di kelas V SDN 3 Tonggolobibi. Firdaus et al (2015) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat berguna bagi siswa dalam keberhasilan mereka di masa depan. Dalam proses pembelajaran, seharusnya tidak hanya menekankan pada konten materi saja namun juga harus mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, karena berpikir kritis sangat dibutuhkan siswa dalam memecahkan berbagai masalah baik di sekolah maupun di masyarakat. Muchlis (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pendekatan open – ended dengan setting model pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih baik dari pembelajaran yang menggunakan model konvensional.

Wardani (2008) menjelaskan bahwa guna membangun kemampuan memecahkan masalah siswa maka harus dikembangkan keterampilan berpikir dan proses sains dalam proses pembelajaran. Metode praktikum merupakan metode yang sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan proses sains, karena melalui praktikum siswa didorong untuk mencari jawaban dengan usaha sendiri berdasarkan data yang benar. Keterampilan berpikir dan proses sains haruslah dikembangkan melalui pembelajaran kimia dengan model tertentu untuk membina kemampuan mahasiswa memecahkan masalah. Metode praktikum merupakan metode yang sangat efektif untuk pembelajaran kimia, sebab praktikum membantu mahasiswa calon guru untuk mencari jawaban dengan usaha sendiri berdasarkan data yang benar

Lagur (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung. Setianingrum (2013) menjelaskan bahwa Prestasi belajar kelas yang menerapkan model pembelajaran kooperatif NHT dengan menggunakan media physicround lebih baik dari pada kelas yang tidak menerapkan model pembelajaran kooperatif NHT dengan menggunakan media physicround pada sub materi pokok cahaya kelas VIII di SMPN 4 Ponorogo. Marjan (2014) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih baik dari pada model pembelajaran langsung dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik pada matapelajaran biologi.

Astuti (2012) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran yang berfokus pada keterampilan proses sains mampu meningkatkan motivasi peserta didik untuk terus belajar. Komikesari (2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa Pencapaian keberhasilan peserta didik dalam belajar sangat dipengaruhi oleh dukungan guru, siswa dan sekolah. Salah satu hal yang paling penting dalam belajar IPA adalah Keterampilan Proses Sains (KPS). Markawi (2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa dengan melatih keterampilan proses sains dalam kegiatan pembelajaran maka akan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik,

Sari (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa penggunaan kartu bergambar dalam kegiatan belajar mampu meningkatkan aktifitas belajar dan mempermudah peserta didik dalam menerima konsep pelajaran, sehingga hasil belajar peserta didik menjadi meningkat. Rahmasiwi (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penerapan pembelajaran yang berorientasi kepada keterampilan proses sains mampu membantu siswa untuk memperoleh pemahaman materi yang lebih bersifat long term memory sehingga diharapkan mereka mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari – hari. Abungu (2014) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran yang berorientasi kepada Keterampilan Proses Sains mampu meningkatkan kemampuan proses peserta didik.

2.4. Kerangka Berpikir

Pembelajaran IPA diharapkan mampu memberi bekal hidup dasar bagi peserta didik untuk dapat menjalani kehidupan dimasa yang akan datang. Dalam pembelajaran IPA peserta didik akan dilatih untuk berpikir kritis dalam kehidupan kesehariaanya. Berpikir kritis merupakan salah satu dari kemampuan berpikir

tingkat tinggi. Berpikir kritis adalah pemikiran yang analitis, disengaja dan melibatkan pemikiran yang mendalam mengenai pengetahuan untuk mengidentifikasi koneksi antar disiplin ilmu dan mencari potensi solusi yang kreatif kaitannya dengan pemecahan masalah.

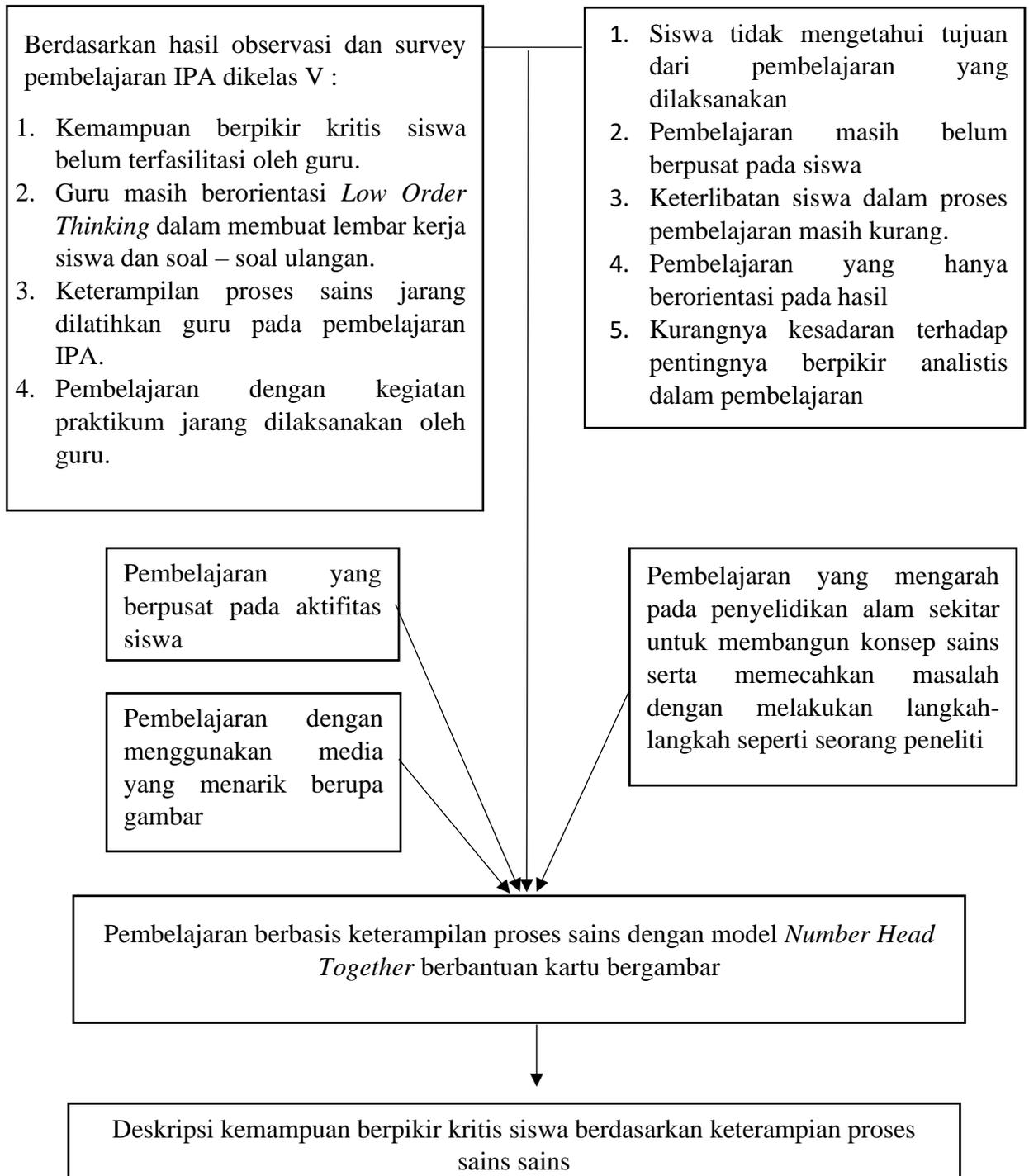
Dalam pelaksanaan pembelajaran guru tidak serta merta berharap bahwa setiap peserta didik yang diajar akan tumbuh menjadi seorang ilmuwan. Peserta didik diharapkan mampu mengemukakan ide dan memahami sains serta berinteraksi dengan alam seperti halnya cara-cara yang dilakukan oleh para ilmuwan dalam menggunakan keterampilan sains untuk memecahkan masalah.

Agar kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses dapat terlihat maka dilaksanakan pembelajaran yang memberikan stimulus siswa untuk meningkatkan berpikir kritis dan keterampilan proses sains. Peneliti menggunakan model *Number Head Together*, yang merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang diterapkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Dalam hal ini peneliti tidak hanya menggunakan model *Number Head Together* saja namun mengkolaborasikan dengan media kartu bergambar.

Tujuan dibentuknya kelompok kooperatif *Numbered Heads Together* adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir. Kartu bergambar digunakan untuk lebih memfokuskan pada pokok permasalahan serta mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan pengamatan siswa. Dalam hal ini sebagian besar aktivitas pembelajaran berpusat pada siswa, yakni

mempelajari materi pelajaran serta berdiskusi untuk memecahkan suatu masalah.

Bagan kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

2.5. Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Berikut adalah rumus hipotesis pada penelitian ini:

- 1) a) keterampilan proses sains siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar lebih dari batas tuntas actual.
b) terdapat beda rata-rata keterampilan proses sains siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar dan keterampilan proses sains siswa sebelum melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar.
- 2) a) kemampuan berpikir kritis siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar lebih dari batas tuntas aktual.
b) terdapat beda rata-rata keterampilan proses sains siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar dan keterampilan proses sains siswa sebelum melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *NHT* berbantuan kartu bergambar
- 3) Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa setelah melaksanakan

pembelajaran dengan menggunakan model NHT berbantuan kartu bergambar.

BAB V

PENUTUP

1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD mengalami peningkatan setelah pembelajaran menerapkan model *NHT* berbantuan kartu bergambar.
2. Keterampilan proses sains peserta didik kelas V SD pada memperoleh pencapaian kategori tinggi. Peserta didik yang memiliki keterampilan proses sains tinggi ditandai dengan pencapaian tiap indikator berkategori tinggi kecuali pada aspek bertanya meminta penjelasan dan mempresentasikan hasil praktikum (berkomunikasi) memperoleh kategori sedang. Peserta didik keterampilan proses sains sedang ditandai dengan pencapaian tiap indikator berkategori sedang atau tinggi, kecuali pada indikator menyusun laporan sistematis rata-rata memperoleh kategori rendah.
3. Keterampilan proses sains memiliki hubungan yang kuat dengan kemampuan berpikir kritis. Keterampilan proses sains mempengaruhi kemampuan berpikir kritis sebesar 88,36 %, sedangkan sisanya sebesar 11,64 % disebabkan oleh faktor lain. Peserta didik dengan keterampilan proses tinggi memiliki kecenderungan kemampuan berpikir kritis yang tinggi dan sedang. Peserta didik dengan keterampilan proses sedang juga memiliki dua

kecenderungan yaitu mereka memiliki kemampuan berpikir kritis yang sedang atau rendah.

2. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian dan simpulan adalah sebagai berikut.

- 1 Dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *NHT* sebaiknya peserta didik diberikan id card atau nomor dada yang berisikan nomor kepala peserta didik tersebut. Hal ini untuk memudahkan guru dalam mengenali peserta didik saat memanggil pada saat fase pemberian jawaban.
- 2 Dalam melakukan penilaian terhadap keterampilan peserta didik, sebaiknya guru tidak melaksanakannya sendiri, melainkan melakukannya dalam tim penilai atau tim observer. Hal ini untuk memaksimalkan pengamatan guru / peneliti dalam mengumpulkan data peserta didik. Semakin banyak peserta didik yang diamati oleh satu guru / peneliti, maka akan semakin sedikit data yang dapat diambil karena keterbatasan guru dalam mengamati / mengobservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. A. A., & Suhartini. 2017. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Statistika Berbasis Pendidikan Politik di Lingkungan Sekolah”. *Jurnal Gantang*. 2(1):1-9
- Abungu, H. E. 2014. “The Effect of Science Process Skills Teachin Approach on Secondary School Student Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya”. *Journal of Education and Sosial Research*. 4(6): 367-368
- Adnyana, G. P. 2012. “Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Model Siklus Belajar Hipotetis Deduktif”. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 45, Nomor 3: 201-209
- Ambasari. W., Santosa. S., & Maridi. 2013. “Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas VIII Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*.5 (1): 81 – 95.
- Agung W., & Subiantoro. 2010. “Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA. Prosiding, Kegiatan PPM “Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan” bagi guru-guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta. Yogyakarta: MGMP Yogyakarta.
- Arifianti, V., Ismail. 2018. “Profil Berpikir Kritis Siswa Sma dalam Pemecahan Masalah Aplikasi Turunan Fungsi Ditinjau dari Tipe Kepribadian Sanguinis dan Phlegmatis”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 7 (3): 526-532.
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ash, D. 2000. *The Process Skill of Inquiry*. http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/pdf/ch_7.pdf (diunduh tanggal 28 Februari 2016)
- Asmawati, E.Y.S. 2015. “Lembar Kerja Siswa (LKS) Menggunakan Model Guided Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan

- Konsep Siswa”. *JPF: Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah*. 3(1): 1-16
- Astrawan, I. G. B. 2015. “Penerapan Model Kooperatif Tipe NHT Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SDN 3 Tonggolobibi”. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*. 3 (4): 227-242
- Astuti, R., Sunarno, W., & Sudarisman, S. 2012. “Pembelajaran IPA Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau Dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa”. *Jurnal Inkuiri*. 1(1); 51-59
- Costa, A. L. 2001. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking* (3rd ed). Alexandria: VA. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dasna, I.W., & Sutrisno. 2007. *Makalah Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem-Based Learning)*. Malang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang
- Defianti, A., & Hendri, S. 2015. *Pengembangan Alat Praktikum IPA Materi Gelombang dan Indra Pendengaran*, Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, 8 dan 9 Juni 2015, Bandung
- Delismar. Ashyar, R., Hariyadi, B. 2013. “Peningkatan Kreativitas dan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Penerapan Model Group Investigation”. *Edu-Sains*. 1 (2) : 25 -32.
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ekoningtyas, M. 2013. “Pengaruh Pembelajaran Think Pare Share dipadu Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan Terhadap Keterampilan Metakogniti, Berpikir Kreatif, Pemahaman Konsep IPA dan Retensinya Serta Sikap Sosial Siswa”. *Jurnal Pendidikan Sains*. 1(4): 332-341.
- Ennis, R.H. 1985. *Goals for A Critical Thinking I Curriculum*. Developing Minds A Resource Book for Teaching Thinking. Virginia: Association for Suopervisions and Curriculum Development (ASCD) pp. 54-57.
- Fadhila, N. H., Sunarso, A., & Aji, M.P. 2016. “Pengembangan Bahan ajar Berbasis Problem Based Learning Bermuatan Pendidikan Multikultural untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SD”. *Journal Of Primary Education*. 5(1): 74-80

- Fakhriyah, F. 2014. "Penerapan Problem Based Learning Dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(1): 95-101
- Firdaus, K.I., Bakar, M. N. B., & Bakry. "Developing Critical Thinking Skills of Student in Mathematics Learning". *Journal of Education and Learning*. 9 (3):226-236
- Guses, A., Cetinkaya, S., Dogar, C., & Sahin, E. 2015. "Determination of Levels of Use of Basic Process Skills of High School Students". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 191 644 – 650
- Haase, F.A. 2010. "Categories Of Critical Thinking In Information Management. A Study Of Critical Thinking in Decision Making Processes". *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*. 27(3)
- Hamalik, O. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hansah. F., Yulianti. D., & Sugianto. 2013. "Pembelajaran Fisika Menggunakan Better Teaching and Learning Berketerampilan Proses untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa di SMP". *Unnes Physec Education Journal*. 2 (3): 37-42
- Hasratuddin. 2010. "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kecerdasan Emosional Siswa SMP Melalui Pendekatan Matematika Realistik". *Jurnal Pendidikan Matematika*. 4 (2): 19 - 33
- Huda, M. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Ibrahim. 2007. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP dalam Matematika melalui Pendekatan Advokasi dengan Penyajian Masalah Open-Ended*. Tesis Sekolah Pasca Sarjana UPI. Bandung: Tidak dipublikasikan
- Inch, E.S., Warnick, E., & Endres, D. 2006. *Critical Thinking and communication: The Use of Reason Argument (Fifth Ed)*. Boston: Allyn and Bacon
- Istifarini, R., Bintari, S. H., & Martuti, N. K. T. 2012. "Pembelajaran Materi Virus Menggunakan Media Kartu Bergambar di SMA Negeri 2 Wonosobo". *Unnes Journal of Biology Education* 1(2):122- 128

- Jirout J., Zimmerman, C. 2015. "Development of Science Process Skills in the Early Childhood Years". *Research in Early Childhood Science Education*. Springer, Dordrecht. 143-165
- Kumikesari, H. 2016. "Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division". *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. 01(1): 15-22
- Kusumaningtias, A., Zubaidah, S., & Indriwati, S.E. 2013. "Pengaruh Problem Based Learning Dipadu Strategi Numbered Heads Together Terhadap Kemampuan Metakognitif, Berpikir Kritis, dan Kognitif Biologi". *Jurnal Penelitian Kependidikan Tahun 23 Nomor 1 April 2013*:33-47
- Lagur, D.S., Makur, A.P., & Ramda, A.H. 2018. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis". *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 7(3): 357-368.
- Latief, N. 2009. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT. <http://pendidikanmatematika.blogspot.com/2009/03/contoh-skripsimodel-pembelajaran.html>
- Liberna, H. 2012. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode Improve Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel". *Jurnal Formatif* . 2(3): 190-197
- Lie, A. 2004. *Cooperative Learning Mempraktikkan Cooperative learning di Ruang - ruang Kelas* . Jakarta: Grasindo
- Lodewyk, K. R. 2009. "Fostering Critical Thinking in Physical Education Students". *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 80 (8) :12-18.
- Mahmuzah, R. 2015. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Posing". *Jurnal Peluang*. 4 (1) : 64-72
- Marjan, J., Arnyana, I.B.P., & Setiawan, I.G.A.N. 2014. "Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat". *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. 4
- Markawi, N. 2013. "Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika". *Jurnal Formatif*. 3(1): 11-25
- Melati, H. A. 2011. "Hasil Belajar Siswa SMAN 1 Sungai Ambawang Melalui Pembelajaran Model Advance Organizer Berlatar Numbered Heads Together

- (NHT) Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan”. *Jurnal Visi Pendidikan*. 6 (3): 619-629.
- Muchlis, A., et al. 2018. Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Open-Ended Dengan Setting Kooperatif Tipe NHT. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. 3 (1): 81-92
- Muliyani, R., Kurniawan, Y., Sandra, D.A. 2017. “Peningkatan Keterampilan Proses Sains Terpadu Siswa melalui Implementasi Levels of Inquiry (LoI)”. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. 2 (2): 81-86
- Mulyana, M.A., Hanifah, N., & Jayadinata, A.K. 2016. Penerapan Model Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kenampakan Alam dan Sosial Budaya. *Jurnal Pena Ilmiah*. 1 (1) :331-340
- Nafiah, Y.N., & Suyanto, W. 2014. “Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa”. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 4(1):125-143
- Nugroho, A.J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. 2017. “ Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Melalui Model PBL”. *Journal Primary Education*. 6(1): 35-43.
- Nur, M. 2005. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA
- OECD. 2018. PISA 2015 Result in Focus. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings> (Diunduh tanggal 20 Februari pukul 23.35 WIB)
- Opara, J. A. 2011. “Some Considerations in Achieving Effective Teaching and Learning in Science Education”. *Journal of Educational and Social Research*. 1 (4): 85-90.
- Ozgelen, S. 2012. “Students’ Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 8, (4): 283-292.
- Padilla, M. J. 1990. *The Science Process Skill*. <https://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>. (diunduh tanggal 18 Februari 2016)

- Permana, E. P. 2016. “Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Numbered Heads Together (NHT) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran IPS SD”. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*. 1.(2): 49-58
- Rahayu, E. 2011. “Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 (1) : 33-37
- Rahmasiwi, A. 2016. “Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015”. *Jurnal FKIP UNS*. 9(3): 428-433
- Rahmawati, D., Nugroho, S. E., & Putra, N. M. D. 2014. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP”. *Unnes Physic Education Journal* . 3 (1): 41-45.
- Rauf, R.A.A., Rasul, M.S., Mansor, A.N., Othman, Z., & Lyndon, N. 2013. “Inculcation of Science Process Skills in a Science Classroom”. *Journal Asian Social Science*. 9, (8): 47-57.
- Rahayuni, G. 2016. “Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM”. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2 (2): 131-146.
- Rizal, M. 2014. “Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP”. *Jurnal Pendidikan Sains*. 2 (3):159-165.
- Rochmad. 2013. Keterampilan Berpikir Kritis & Kreatif dalam Pembelajaran Matematika. *Makalah*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika VII tahun 2013 di Universitas Negeri Semarang. Semarang, 26 Oktober
- Rochmad, A., Agoestanto & Kurniasih. A.W. 2016. “Analisis Time-Line dan Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Pembelajaran Kooperatif Resiprokal”. *Kreano* 7 (2): 217-231
- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press

- Santoso, H. 2017. “Pengaruh Penggunaan Numbered Heads Together (NHT) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA 1 SMAN 27 Jakarta Pada Materi Asam Basa Terintegrasi Lingkungan Hidup”. *Jurnal Risenologi KPM UNJ*. 2(2): 98-105
- Saptono. 2009. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
- Sari, I. P., Yushardi. & Subiki. 2015. “Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Media Kartu Bergambar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika SMK Negeri di Kabupaten Jember”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(3): 268 – 273
- Scriven, M. & Paul, R. 2013. *Defining Critical Thinking*. <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/410> (diunduh tanggal 4 Februari 2016)
- Setianingrum, R.P., & Sunarti, T. 2013. “Penerapan Model Pembelajaran kooperatif Tipe Nht Dengan Media Physicround Pada Materi Cahaya”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2(2): 87 – 91
- Siregar, F.A. 2012. “Pengaruh Model Kooperatif Tipe NHT Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 18 Medan”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1 (1) :33-38.
- Sochibin, A., Dwijananti, P., & Marwoto, P. 2009. “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin untuk Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD”. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 5: 96-101
- Sola, A. O., Oladayo, A. 2017. “Assessment of Science Process Skills Inherent In The Play Activities Of Primary School Pupils In Osun State, Nigeria”. *International Journal of Arts & Sciences*. 10(02):125–136
- Subekti, Y., Ariswan. A. 2016. “Pembelajaran Fisika dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains”. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2 (2): 252 – 261
- Sudjana.2005. *Metode Statistika Edisi ke-6*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. & Rivai, A. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta
- Sukriadi, Kartono & Wiyanto. 2015. Analisis Hasil Penilaian Diagnostik Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Pembelajaran PMRI Berdasarkan Tingkat Kecerdasan Emosional. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. 4 (2) : 139 – 145.
- Sukmadinata, N. S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Susanto, J. 2012. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Lesson Study Dengan Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA di SD”. *Journal of Primary Education*.1(2):71:77
- Syahbana, A. 2012. “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Smp Melalui Pendekatan Contextual Teaching And Learning”. *Jurnal Edumatica*. 2(1): 45-57.
- Tarmizi. 2010. Ketuntasan Belajar Siswa Melalui Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Pada Konsep Sistem Gerak Tumbuhan di SMA Negeri 3 Pidie. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1 (2): 50 - 58
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: prestasi pustaka
- Tresnawati. Hidayat, W., & Rohaeti, E.E. 2017. “Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kepercayaan Diri Siswa SMA”. *Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*. 2(2)
- United States Agency for International Development USAID. 2014. *Buku Sumber untuk Dosen LPTK Pembelajaran IPA SMP di LPTK*. [http:// www.prioritaspendidikan.org](http://www.prioritaspendidikan.org) (diunduh tanggal 26 Desember 2015)
- Wardani, Sri. 2008. “Pengembangan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2(2):317-322
- Wasilah, E.B. 2012. “Peningkatan Kemampuan Menyimpulkan Hasil Praktikum IPA Melalui Penggunaan Media Kartu”. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1) :82-90.
- Wicaksana, E. J., Maridi & Sutarno. “Efektivitas Modul Pembelajaran Biologi Berorientasi Integrated Scientific Process untuk Meningkatkan Vocational Skills Siswa SMA”. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 8 (2) : 64 - 69

- Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). "Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa". *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 5(1), 161–171
- Wijayanti, D. A., Pudjawan, K.T., & Margunayasa, I.G. 2015. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V dalam Pembelajaran IPA di 3 SD Gugus X Kecamatan Buleleng". *e-Jurnal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 3 (1): 1-12.
- Wulandari, N., Sjarkawi. Damris, M. 2011. "Pengaruh Problem Based Learning dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa". *Tekno-Pedagogi*. 1(1): 14-24
- Wulanningsih, S., Prayitno, B. A., & Probosar, R. M. 2012. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta". *Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(2): 33-43
- Zeidan, A.H., & Majdi R. J. 2015. "Science Process Skills and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students". *World Journal of Education*, 5(1): 13-24.
- Zuhdi, A. 2010. *Guru Idola*. Yogyakarta: Gen-K Publiser
- Zuriyani, E. 2012. *Literasi Sains dan Pendidikan*. Sumsel: Kemenag