

**PENGEMBANGAN MODEL *PROBLEM SOLVING* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA
PEMBELAJARAN IPA SMP**

DISERTASI



OLEH

**HEFFI ALBERIDA
NIM. 1104297**

**Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Doktor Pendidikan**

**PROGRAM STUDI ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM DOKTOR
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

ABSTRACT

Heffi Alberida. 2019. " The Development of a Problem Solving Model to Improve Science Process Skills in Junior High School Students". Dissertation. Postgraduate Program of Padang State University.

Problem solving skills plays important role important for students to be successful in the 21st century as well as in working world and daily life, and this ability needs to be trained. The Science learning in Junior High School (JHS) is based on the 2013 Curriculum by using scientific approach. However, some of the scientific problem solving steps are not compatible for JHS students, so it needs to develop by using problem solving models with scientific steps. The aims of the present study are producing valid, practical, and effective problem solving models on science learning.

In the present study, the problem solving models on science learning was developed by using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). The instrument for gathering data is observation sheets, questionnaires and question sheets. The product was validated by experts and tested to JHS students' in Padang City, West Sumatra, Indonesia who had implemented the 2013 Curriculum in the 2015/2016 school year. The quantitative data is obtained through questionnaires and test sheets, and the qualitative data through observations, responses and suggestions for improvement in writing form. The practicality of the learning model is determined based on the process of learning, teacher responses and student responses. While the effectiveness of learning model is determined by student activities, science process skills and aspects of knowledge. The implementation of learning data and product effectiveness were obtained through experimental research by using a randomized control group pretest-posttest design. The limited trial was conducted at JHS 12 Padang, and broad trials at several schools, including JHS 1, JHS 12 and JHS National Padang. The validity, practicality and student activities data were analyzed using the Cohen's Kappa formula and percentage. The science process skills and aspects of knowledge data were analyzed by U Mann-Whitney test using SPSS 19.

The results of this study have shown that problem solving model for science learning which is developed in the present study is valid, practical and effective for JHS student. The development products were outline into 4 (four) following books, which are declared valid by the validators: problem solving model book for science learning; student book; teacher books and student worksheet. Based on the implementation learning on all categories in the present study, the problem solving were declared easy and practical by JHS teachers and students. This model is proven effective based on the activities of students who are in the very active category, and based on the improvement of science process skills as well as students' knowledge competencies. Based on these findings, the author recommended to JHS teachers to be able to use this problem solving models in science learning in junior high school.

ABSTRAK

Heffi Alberida. 2019. "Pengembangan Model *Problem Solving* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran IPA SMP". Disertasi. Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Problem solving termasuk dalam keterampilan abad 21 yang penting dimiliki siswa agar sukses dalam dunia kerja maupun kehidupan sehari-hari, sehingga perlu dilatihkan. Pembelajaran IPA SMP sesuai Kurikulum tahun 2013 menggunakan pendekatan ilmiah. Selain itu tidak semua langkah-langkah saintifik *problem solving* sesuai untuk siswa SMP, oleh sebab itu perlu dikembangkan model *problem solving* yang menggunakan langkah-langkah ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA yang valid, praktis, dan efektif.

Pengembangan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA menggunakan model ADDIE (*analyze, design, develop, implement, dan evaluate*). Instrumen pengumpul data berupa lembar observasi, angket dan lembar soal. Produk divalidasi oleh pakar dan diujicobakan pada siswa SMP Kota Padang yang telah menerapkan Kurikulum tahun 2013 pada tahun ajaran 2015/2016. Data kuantitatif diperoleh melalui angket dan lembar tes. Data kualitatif diperoleh melalui observasi, tanggapan dan saran perbaikan yang diberikan secara tertulis. Praktikalitas model pembelajaran ditentukan berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran, respons guru dan respons siswa. Sedangkan efektivitas model pembelajaran ditentukan dari aktivitas siswa, keterampilan proses sains dan aspek pengetahuan. Data keterlaksanaan pembelajaran dan efektivitas produk diperoleh melalui penelitian eksperimen dengan rancangan *randomized control-group pretest-posttest design*. Uji coba terbatas dilakukan di SMPN 12 Padang. Uji coba diperluas dilakukan di SMPN 1, SMPN 12 dan SMP Nasional Padang. Data validitas, praktikalitas serta aktivitas siswa dianalisis menggunakan formula Cohen's Kappa dan persentase. Data peningkatan keterampilan proses sains dan aspek pengetahuan dianalisis dengan *U Mann-Whitney test* menggunakan bantuan SPSS 19.

Dari hasil pengembangan dihasilkan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA yang valid, praktis dan efektif. Produk yang dikembangkan dituangkan dalam 4 (empat) buku yaitu: buku model *problem solving* untuk pembelajaran IPA; buku siswa; buku guru dan LKPD. Buku model, buku siswa, buku guru, serta LKPD dinyatakan valid oleh validator. Model *problem solving* dinyatakan praktis berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dengan kategori semua terlaksana dan dinyatakan praktis baik oleh guru maupun siswa. Model *problem solving* terbukti efektif berdasarkan aktivitas siswa yang berada pada kategori sangat aktif, serta berdasarkan peningkatan keterampilan proses sains serta kompetensi pengetahuan siswa. Berdasarkan temuan ini direkomendasikan kepada guru-guru untuk dapat menggunakan model *problem solving* dalam pembelajaran IPA di SMP.

Lembar Pengesahan

Dengan persetujuan Komisi Promotor/Pembahas/Penguji telah disahkan
Disertasi atas nama :

Nama : *Heffi Alberida*
NIM. : 1104297

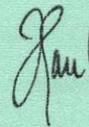
melalui ujian terbuka pada tanggal 19 September 2019

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Negeri Padang



Prof. Dra. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.
NIP. 19620919 198703 2 002

Koordinator Program Studi



Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.
NIP. 19660430 199001 1 001

Persetujuan Komisi Promotor/Penguji

Nama : *Heffi Alberida*
NIM. : 1104297

Komisi Promotor/Penguji

Prof. Dr. Lufri, M.S.
(Ketua Promotor/Penguji)



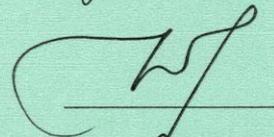
Prof. Dr. Festiyed, M.S.
(Promotor/Penguji)



Prof. Dr. Eri Barlian, M.Si.
(Promotor/Penguji)



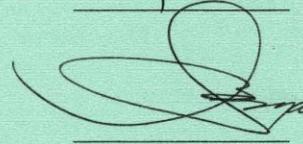
Prof. Nurhizrah Gistituati, M.Ed., Ed.D.
(Pembahas/Penguji)



Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.
(Pembahas/Penguji)



Prof. Dr. Aprizal Lukman, M.Pd.
(Penguji dari Luar)



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, disertasi dengan judul “Pengembangan Model *Problem Solving* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran IPA SMP” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, September 2019

Saya yang Menyatakan



Heffi Alberida

NIM. 1104297

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabil'alamin, segala Puji bagi Allah SWT, atas rahmat dan hidayahnya disertasi dengan judul "Pengembangan Model *Problem Solving* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran IPA SMP" dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta seluruh keluarga dan sahabatnya.

Disertasi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Doktor Ilmu Pendidikan, pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Banyak pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian ini. Atas segala bantuan, bimbingan, arahan, dorongan dan kemudahan-kemudahan yang telah diberikan penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Tim Promotor, Prof. Dr. Lufri, M. S. sebagai Promotor I, Prof. Dr. Festiyed, M. S. selaku Promotor II dan Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. selaku promotor III yang telah meluangkan waktu dan pemikiran dalam membimbing, memberi arahan serta motivasi kepada penulis hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan disertasi ini.
2. Tim Pembahas, Prof. Nurhizrah Gistituati, M.Ed., Ed.D. dan Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd. M.Sc. yang menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberika masukan demi kesempurnaan disertasi ini.
3. Bapak/ibuk Validator, Prof. Dr. Elizar, M.Pd., Dr. Darmansyah, Prof. Dr. Syahrul, M.Pd., Dr. Ratna Wulan, M.Si., dan Dr. Yuni Ahda, M.Si. yang telah berkenan memeriksa lembar demi lembar produk disertasi ini.
4. Ibu Murniati, S. Pd., guru IPA SMPN 1 Padang Dra. Yeni Elfita, guru IPA SMPN 12 Padang dan ibu Eldrida, S. Pd. guru IPA SMP Nasional Padang, sebagai validator, praktisi sekaligus pengamat.
5. Aldeva Ilhami, S. Pd., Vioni Kurnia Armus, S. Pd sebagai guru model
6. Husnul Sakinah Asra, S. Pd. sebagai pengamat
7. Bapak/Ibu Kepala SMPN 1 Padang, SMPN 12 Padang, dan SMP Nasional Padang yang telah memberi kesempatan untuk melakukan uji coba di sekolah yang beliau pimpin.

8. Siswa kelas VII SMPN 1 Padang, SMPN 12 Padang dan SMP Nasional Padang tahun pelajaran 2015/2016 sebagai siswa uji coba.
9. Direktur dan wakil direktur, seluruh Bapak dan ibu dosen beserta karyawan/i Program Pascasarjana UNP yang telah memberi kemudahan dalam segala urusan selama penulis mengikuti pendidikan di Program Pascasarjana di UNP.
10. Rekan-rekan seperjuangan serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.

Akhirnya, semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan pahala atas kebaikan yang telah diberikan, dan semoga karya ini bermanfaat dan mendapat ridhonya. Amin

Padang, Agustus 2019
Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR/PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Pengembangan	9
D. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan	9
E. Manfaat Penelitian	12
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian	12
G. Definisi Istilah	13
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	15
B. Kualitas Model Problem Solving untuk Pembelajaran IPA	49
C. Penelitian yang Relevan	52
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	55
B. Model Pengembangan	55
C. Prosedur Pengembangan	55
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	62
E. Uji Coba dan Subjek Uji Coba Produk	71
F. Teknik Analisis Data	73
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN	
A. Paparan Proses Pengembangan dan Bukti-buktinya	79
B. Pembahasan	130
C. Keterbatasan Penelitian	148
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	150

DAFTAR PUSTAKA	153
----------------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Perbandingan Sintaks Model Problem Solving Menurut Beberapa Sumber	26
2 Langkah-langkah Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	29
3 Sintaks Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA, Kegiatan Guru, Siswa dan Teknik Asesmen	31
4 Sintaks Model <i>Problem Solving</i> serta Keterampilan Proses Sains yang Dinilai	34
5 Karakteristik Khusus Soal Keterampilan Proses Sains	35
6 Langkah-langkah Pengembangan Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	55
7 Analisis Konsep Tentang Teori Terkait Penelitian	58
8 Prototipe Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	59
9 Nama Validator dan Bidang Keahlian	60
10 Teknik Pengumpulan Data, Jenis Data, Instrumen, Hasil Validasi serta Reliabilitas Instrumen untuk Masing-masing Tahap Penelitian	63
11 Variabel dan Sub-variabel Penilaian Buku Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	64
12 Aspek Penilaian dan Indikator Buku Siswa	65
13 Aspek Penilaian dan Indikator Buku Guru	65
14 Aspek Penilaian dan Indikator LKPD	66
15 Keterlaksanaan Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA yang Diamati	67
16 Aspek Penilaian Praktikalitas Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA Menurut Guru	68
17 Aspek Penilaian Praktikalitas Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA Menurut Siswa	68
18 Aspek Aktivitas Siswa yang Diamati	69
19 Aspek Keterampilan Proses Sains yang Diuji	70
20 Materi Pokok dan Kompetensi Aspek Pengetahuan yang Diuji	71
21 Desain Penelitian	71
22 Guru Model dan Pengamat pada Sekolah Uji Coba Lapangan	73

23	Kategori Keputusan Berdasarkan Koefisien Moment Kappa	74
24	Kriteria Penentuan <i>Percentage of Agreements</i>	75
25	Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	76
26	Kategori <i>Normalized Gain</i>	78
27	Aspek Pendukung Pengembangan Model Problem Solving untuk Pembelajaran IPA	85
28	Perbandingan Sintaks Model <i>Problem Solving</i> Menurut Carin dengan yang Dikembangkan.	92
29	Aktivitas Guru dan Siswa pada Fase Observasi Model Problem Solving untuk Pembelajaran IPA	93
30	Aktivitas Guru yang Memperlihatkan Adanya Sistem Sosial dalam Penerapan Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	93
31	Aktivitas Guru yang Memperlihatkan Adanya Prinsip Reaksi dalam Penerapan Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	94
32	Hubungan Setiap Tahap Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA dengan Keterampilan Proses Sains	94
33	Skenario Pembelajaran Model <i>Problem Solving</i>	95
34	Rangkuman Hasil Validasi Buku Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	102
35	Hasil Validasi Buku Siswa	103
36	Hasil Validasi Buku Guru	103
37	Hasil Validasi LKPD	104
38	Saran Perbaikan dari Validator	104
39	Revisi Terhadap Buku Siswa dan LKPD	105
40	Rangkuman Hasil FGD Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	106
41	Saran Perbaikan dari Ahli dan Praktisi Saat FGD	107
42	Hasil Revisi Beberapa Bagian Buku Model	108
43	Hasil Uji Coba Keterlaksanaan Model Problem Solving untuk Pembelajaran IPA	109
44	Hasil Revisi Berdasarkan Uji Coba Terbatas	110
45	Keterlaksanaan Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	112
46	Praktikalitas Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA Menurut Guru	114
47	Praktikalitas Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	115

	Menurut Siswa	
48	Ringkasan Hasil Uji Praktikalitas Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	117
49	Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Model <i>Problem Solving</i>	117
50	Rata-rata Hasil Belajar Keterampilan Proses Sains	123
51	Hasil Analisis Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	123
52	Hasil Analisis Uji Homogenitas Varians Data Keterampilan Proses Sains	124
53	Kesimpulan Uji Normalitas dan Homogenitas Varians Data Peningkatan Keterampilan Proses Sains	124
54	Hasil Uji U Mann-Whitney untuk Keterampilan Proses Sains	124
55	Rata-rata Hasil Belajar Aspek Pengetahuan	127
56	Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Aspek Pengetahuan	127
57	Hasil Analisis Uji Homogenitas Varians Data Keterampilan Proses Sains	127
58	Kesimpulan Uji Normalitas dan Homogenitas Varians Data Peningkatan Aspek Pengetahuan	128
59	Hasil Uji U Mann-Whitney untuk Aspek Pengetahuan	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Cover Buku Model Sebelum Revisi (a), Setelah Revisi (b)	90
2	Komponen Model Problem Solving untuk Pembelajaran IPA	91
3	Sintaks Model <i>Problem Solving</i> untuk Pembelajaran IPA	92
4	Tampilan Kolom Mari Bereksperimen pada Buku Siswa	97
5	Tampilan Salah Satu Materi pada Buku Siswa	98
6	Tampilan <i>Spot</i> Teknologi pada Buku Siswa	98
7	Tampilan Kolom Wacana pada LKPD	99
8	Tampilan Kolom Rumusan Masalah dan Hipotesis pada LKPD	100
9	Kolom Hasil Pengamatan dan Pertanyaan pada LKPD	101
10	Rata-rata nilai aktivitas proses sains siswa SMPN 1 Padang menggunakan LKPD	118
11	Rata-rata nilai aktivitas proses sains siswa SMPN 12 Padang menggunakan LKPD	119
12	Rata-rata nilai aktivitas proses sains siswa SMP Nasional Padang menggunakan LKPD	119
13	Contoh LKPD yang telah diisi siswa melalui model problem solving	120
14	Rata-rata nilai jawaban siswa SMPN 1 Padang pada LKPD	121
15	Rata-rata nilai jawaban siswa SMPN 12 Padang pada LKPD	121
16	Rata-rata nilai jawaban siswa SMP Nasional Padang pada LKPD	122
17	Hasil uji efektivitas model problem solving untuk pembelajaran IPA terhadap keterampilan proses sains siswa	125
18	Hasil uji efektivitas model <i>problem solving</i> untuk pembelajaran IPA terhadap masing-masing aspek keterampilan proses sains siswa	126
19	Hasil uji efektivitas model <i>problem solving</i> untuk pembelajaran IPA terhadap kompetensi pengetahuan siswa	129

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peranan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam masyarakat moderen semakin dominan. Kemampuan baca, tulis, dan hitung dahulu merupakan kebutuhan esensial. Namun sesuai perkembangan zaman, baca, tulis dan hitung saja tidak cukup, untuk memenuhi kebutuhan pribadi, pekerjaan, dan partisipasi di masyarakat seseorang juga harus literasi IPA dan teknologi. Sehubungan dengan itu literasi IPA merupakan kompetensi umum yang harus menjadi tujuan kunci (*key outcomes*) proses pendidikan sampai anak berusia 15 tahun (Hayat dan Yusuf, 2011: 50). Literasi IPA menyangkut pemahaman terhadap konsep-konsep fundamental IPA dan juga kemampuan menggunakan proses penyelidikan IPA.

IPA adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data eksperimen, pengamatan dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang gejala alam yang dapat dipercaya. Menurut Carin and Sund (1964: 3-4) ada tiga prinsip dalam IPA, pertama IPA adalah akumulasi pengetahuan yang tersusun secara sistematis, kedua IPA sebagai sikap dan terakhir IPA sebagai metode saintifik. Sedangkan Rustaman (2005: 74) menyatakan IPA mengandung empat hal yaitu konten atau produk, proses atau metode, sikap, dan teknologi. Siswa dalam pembelajaran IPA, tidak hanya belajar produk IPA, tetapi juga proses, sikap dan teknologi, sehingga IPA dipahami secara utuh.

Pembelajaran IPA harus dirancang agar terjadi aktivitas belajar (*learning*

activity) pada siswa. Aktivitas belajar penting untuk membentuk pengalaman belajar (*learning experience*). Pengalaman belajar diperoleh siswa dari kegiatan yang dilakukannya, bukan dari kegiatan yang dilakukan guru (Ornstein and Hunkins, 1985: 209). Aktivitas belajar IPA yang dilakukan siswa hendaknya memberikan pengalaman belajar tentang penemuan suatu konsep. Guru harus bisa merancang kegiatan pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar tentang proses IPA dan produk IPA. Pengalaman belajar diperoleh melalui model pembelajaran yang diterapkan guru dalam kelas.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran di kelas. Walaupun begitu masih banyak masalah terkait pembelajaran. Masalah yang dihadapi oleh dunia pendidikan di Indonesia dewasa ini diantaranya adalah lemahnya proses pembelajaran. Pembelajaran di sekolah kurang mendorong anak untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Pembelajaran terutama diarahkan agar anak mampu mengingat fakta dan informasi sebanyak mungkin sehingga anak harus menghafal, tanpa memahami apa yang dihafal (Sanjaya. 2011: 1). Lemahnya proses pembelajaran terjadi hampir pada semua satuan pendidikan pada setiap tingkatan.

Hal yang sama juga terjadi dengan pembelajaran IPA. Hasil penelitian yang dilakukan TIMSS 2011 menunjukkan rata-rata skor IPA siswa kelas VIII Indonesia adalah 433. Skor ini menunjukkan bahwa kemampuan IPA siswa Indonesia rata-rata berada pada kategori *Low International Benchmark*. Siswa yang berada dalam kategori ini berarti hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar tetapi belum mampu mengkomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains; belum mampu

menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak; belum mampu mengkombinasikan informasi untuk menarik kesimpulan, menafsirkan informasi dalam diagram, grafik dan bagan untuk memecahkan masalah; belum mampu memberikan penjelasan singkat yang berisi pengetahuan ilmiah serta hubungan sebab akibat; serta belum mampu memahami dasar-dasar penyelidikan ilmiah; belum dapat memberikan penjelasan tertulis untuk menyampaikan pengetahuan ilmiah (Tim TIMSS Indonesia, TIMSS 2011).

Hasil peneliti TIMSS menunjukkan pembelajaran IPA selama ini lebih mengutamakan penguasaan pengetahuan prosedural, faktual maupun konseptual. Pembelajaran IPA lebih banyak berorientasi pada IPA sebagai produk, sehingga siswa cenderung menghafal konsep, prinsip, hukum maupun teori (Poedjiadi, 2007:748, Kemendiknas, 2011:1). IPA memiliki tiga dimensi yaitu: pertama, dimensi sikap ilmiah (*scientific attitude*) seperti rasa ingin tahu yang tinggi, kritis, kreatif, jujur, mencintai lingkungan, mengakui keteraturan alam sebagai ciptaan Tuhan yang Maha Kuasa. Dimensi kedua adalah proses ilmiah (*scientific process*) yang berkaitan dengan prosedur pemecahan masalah dengan metode ilmiah seperti identifikasi masalah, menyusun hipotesis/membuat prediksi, menganalisis data, menarik kesimpulan. Ketiga, IPA sebagai produk ilmiah (*scientific product*) berupa pengetahuan, baik itu pengetahuan faktual, prosedural maupun konseptual yang berupa prinsip, hukum, dan teori.

IPA sebagai proses meliputi kemampuan menerapkan metode ilmiah berupa seperangkat keterampilan yang dibutuhkan ilmuwan untuk melakukan penyelidikan

ilmiah yang dikenal dengan keterampilan proses sains (Rustaman, 2011:1.9). Keterampilan proses sains penting dalam pembelajaran IPA, karena tidak terpisah dari pendekatan saintifik, selain itu keterampilan proses sains merupakan keterampilan belajar sepanjang hayat (Rustaman, 2011:1.10). Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan kognitif, manual, dan sosial.

Hasil uji pendahuluan tanggal 24 Agustus 2015 menunjukkan rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP Kota Padang di bawah 50%. Keterampilan melakukan pengamatan, dan merancang percobaan masing-masing 47% dan 39%. Menyusun prediksi, mengajukan pertanyaan dan menyusun hipotesis masing-masing 18%, 40% dan 27%. Menyusun kesimpulan, melakukan inferensi, menerapkan ide pada situasi baru serta mengklasifikasikan masing-masing 40%, 34%, 44% dan 34%. Kemampuan yang cukup tinggi adalah menggunakan peralatan sederhana 84% dan melakukan pengukuran 61%. Hasil ini menunjukkan dari 10 siswa, maka 3 atau 4 orang saja yang telah memiliki keterampilan proses sains. Rendahnya keterampilan proses siswa kemungkinan disebabkan oleh rendahnya pemahaman guru dan calon guru terhadap keterampilan proses sains (Emereole, 2009; Mbewe, Chabalengula & Mumba, 2010; Balanay, 2013).

Keterampilan proses sains sangat luas. Rustaman (2011:1.37) mengatakan bahwa salah satu keterampilan proses sains adalah keterampilan memecahkan masalah (*problem solving knowledge and skills*). Keterampilan *problem solving* merupakan salah satu keterampilan yang penting dalam menghadapi dunia kerja, dan beradaptasi dengan lingkungan masyarakat. Kemampuan *problem solving* penting

dalam membentuk *interpersonal skills* (Jonassen, 1997; Chi, 2009; Jonassen, 2010; OECD, 2012). *Problem solving* merupakan salah satu keterampilan penting abad 21 (Rich, 1992: 141; Sitti, Sopeerak, & Sompong, 2013).

Keterampilan *problem solving* penting dimiliki oleh siswa karena terkait dengan kemampuan menerapkan konsep-konsep IPA untuk menyelesaikan masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (*life skill*). Memecahkan masalah merupakan keterampilan, maka perlu dilatihkan pada siswa. Pembelajaran IPA di Indonesia dewasa ini kurang melatih keterampilan pemecahan masalah pada siswa (Poedjiadi, 2007:748; Rustaman, 2011:1.37). Proses pembelajaran di sekolah perlu membiasakan pembelajaran dengan *problem solving* (Sitti, Sopeerak, & Sompong, 2013), dan guru perlu menyiapkan strategi dalam membelajarkannya (Mataka, *et.al.*, 2014) agar siswa memiliki keterampilan-keterampilan proses sains.

Hasil penelitian pendahuluan Alberida (2014) terhadap guru IPA SMP Kota Padang menunjukkan (a) 35% guru memahami langkah-langkah *problem solving*; (b) 41% memahami peran guru dalam pembelajaran dengan *problem solving*; (c) 91% guru setuju bahwa model *problem solving* sesuai untuk Kurikulum 2013; (d) 91% guru setuju bahwa keterampilan *problem solving* perlu dilatihkan pada siswa; (e) 66% paham bahwa salah satu tujuan pembelajaran sains adalah melatih *problem solving* (Alberida, 2014)

Menurut Carin and Sund (1964: 35-41) tujuan pembelajaran IPA adalah membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam *problem solving*. Oleh sebab itu dapat dipahami Kurikulum Nasional menganjurkan untuk menggunakan model

problem solving. Model *problem solving* yang dianjurkan dalam Kurikulum Nasional adalah *Creative Problem Solving* (Kemendikbud, 2015^a: 33). *Creative Problem Solving* cocok untuk masalah umum yang terkait dengan kehidupan sehari-hari, pada model ini siswa bebas mengemukakan pendapat sesuai dengan latar belakang pengetahuan serta minat. Namun, *Creative Problem Solving* sulit dilakukan untuk masalah yang terkait dengan materi IPA yang bersifat khusus yang tidak terkait kehidupan sehari-hari (Jonassen, 2010; Mataka, *et.al.*, 2014). *Creative Problem Solving* bagus untuk siswa yang telah terbiasa melakukan pembelajaran dengan model *problem solving*. Hal ini sesuai dengan kompetensi untuk siswa kelas VII dan kelas VIII.

Pendekatan yang digunakan pada *problem solving* dibedakan atas saintifik dan non saintifik *problem solving* (Gulo, 2008:113-114; Mataka, *et.al.*, 2014; Hung, 2016). Kegiatan pembelajaran menurut standar proses (Permendiknas No 65 tahun 2013) menggunakan pendekatan ilmiah, oleh sebab itu tepat menggunakan model saintifik *problem solving*. Ahli yang telah mengembangkan langkah-langkah pembelajaran untuk model saintifik *problem solving* adalah Carin (1997: AP I). Carin mengemukakan langkah-langkah *problem solving* sebagai berikut: (1) perencanaan, (2) mengumpulkan data, (3) mengorganisasi data, (4) analisis data, (5) generalisasi, (6) mengambil kesimpulan. Tahap perencanaan menurut Carin meliputi kegiatan mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, serta merencanakan kegiatan untuk menyelesaikan masalah.

Tahap merencanakan kegiatan untuk menyelesaikan masalah, terlalu dini bagi

siswa SMP kelas VII. Sutherland (2002), menyatakan bahwa *problem solving* untuk pemula berbeda dengan yang sudah ahli. Hal ini juga sesuai dengan kompetensi kerja ilmiah untuk kelas VII dan VIII SMP yang berada pada level 4. Kompetensi kerja ilmiah untuk level 4 meliputi mengajukan pertanyaan, melaksanakan percobaan, mencatat dan menyajikan hasil penyelidikan dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan serta melaporkan hasil penyelidikan. Sementara itu kompetensi kerja ilmiah untuk level 4A untuk SMA meliputi mengajukan pertanyaan, mendesain dan melaksanakan percobaan, mencatat dan menyajikan hasil penyelidikan dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan serta melaporkan hasil penyelidikan (Kemendikbud. 2015^b). Jadi merencanakan percobaan untuk menyelesaikan masalah baru dituntut untuk siswa SMA. Berdasarkan kompetensi dan ruang lingkup pembelajaran IPA SMP terlihat bahwa langkah-langkah *problem solving* seperti yang dikemukakan Carin terlalu tinggi. Bagaimana model *problem solving* yang cocok untuk mata pelajaran IPA SMP?

Model pembelajaran menyangkut lima komponen yaitu sintaks, sistem sosial, prinsip-prinsip reaksi, sistem pendukung dan dampak instruksional serta dampak pengiring. Biasanya model pembelajaran yang ada pada buku hanya menampilkan sintaks, sedangkan sistem pendukungnya tidak ada. Penelitian Alberida (2018) tentang pemahaman guru IPA SMP Kota Padang terhadap model pembelajaran, menunjukkan bahwa 85,9% guru menyatakan model pembelajaran hanya terdiri dari sintaks. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan perangkat pendukung untuk model pembelajaran antara lain Andromeda dkk., (2015)

mengembangkan bahan ajar kimia berbasis *guided inquiry*; Yerimadesi dkk., (2015)
mengembangkan modul kimia untuk model *discovery*; Alberida, (2016)
mengembangkan LKPD untuk model *problem solving*; Alberida dkk., (2014)
mengembangkan perangkat pembelajaran IPA berbasis *problem solving*. Festiyed
dkk., (2015) mengembangkan model penanaman nilai-nilai karakter pada
pembelajaran fisika.

Sistem pendukung pelaksanaan model tentu harus sesuai dengan mata pelajaran. Tidak tersedianya sistem pendukung menyebabkan model pembelajaran yang ada tidak bisa diterapkan oleh guru. Hal ini yang melatarbelakangi penulis mengembangkan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA. Langkah-langkah *problem solving* yang mengikuti pendekatan ilmiah diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP yang valid, praktis dan efektif?
2. Bagaimana tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP yang dikembangkan?
3. Apakah model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP yang valid, dan praktis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa?

C. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengembangkan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP yang valid, praktis dan efektif.
2. Mengungkapkan tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP.
3. Mengungkap pengaruh model *problem solving* yang valid, dan praktis terhadap keterampilan proses sains siswa SMP.

D. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP yang diwujudkan dalam bentuk buku. Buku ini memuat aspek berkaitan dengan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA SMP yang meliputi (1) sintaks pembelajaran, (2) sistem sosial, (3) prinsip-prinsip reaksi, (4) sistem pendukung, serta (5) dampak instruksional dan pengiring. Berikut disajikan spesifikasi komponen model *problem solving*.

Sintaks pada model pembelajaran ini berupa urutan aktivitas dengan kegiatan *problem solving*. Model *problem solving* yang digunakan diadopsi dari Carin (1997: AP-I) dengan langkah 1) observasi, 2) problem awal, 3) pengumpulan data, 4) organisasi data, 5) analisis/generalisasi data, 6) mengkomunikasikan.

Sistem sosial berupa peran guru dalam model pembelajaran *problem solving*. Guru pada model pembelajaran *problem solving* yang dikembangkan berperan sebagai motivator, dengan memberi motivasi pada siswa saat merumuskan

masalah, saat kegiatan diskusi dan lain-lain. Guru juga bertindak sebagai fasilitator. Sebagai fasilitator, guru menyiapkan semua perangkat yang dibutuhkan untuk pembelajaran, menciptakan suasana yang memungkinkan kegiatan pembelajaran berjalan lancar. Guru juga bertindak sebagai pembimbing, dan reflektor.

Prinsip reaksi pada model pembelajaran menjelaskan cara guru menghargai, menempatkan dan merespons tindakan yang dilakukan siswa. Beberapa kegiatan pada model *problem solving*, masih relatif baru bagi siswa, untuk itu guru perlu sabar dalam membimbing dan mengarahkan. Kegiatan pembelajaran pada model ini menggunakan pembelajaran kooperatif. Guru harus memberi penghargaan pada kelompok yang aktif. Selain penghargaan kelompok, maka guru juga harus memberikan penghargaan pada individu yang menunjukkan aktivitas positif, seperti mengajukan pertanyaan, menanggapi pertanyaan teman, menyanggah, memberikan argumentasi yang tepat dan lain sebagainya. Guru juga harus kreatif menentukan kelompok yang akan mempresentasikan hasil diskusi, bila yang tampil tidak semua kelompok. Penentuan kelompok tampil bisa dengan berbagai permainan, sehingga kelompok tidak merasa dipaksa. Guru juga harus memberikan penghargaan pada kelompok yang tampil. Penghargaan berupa gambar “smile” dari kertas karton. Gambar ini dikumpulkan kelompok. Kelompok yang paling banyak mendapatkan gambar berarti kelompok yang paling aktif.

Sistem pendukung model *problem solving* untuk pembelajaran IPA adalah buku siswa, buku guru dan LKPD. Sistem pendukung berguna untuk membantu guru dalam menerapkan model ini. Pada buku guru terdapat RPP yang berisi kegiatan

pembelajaran menggunakan model *problem solving*. Buku siswa berisi bahan ajar IPA. Selain buku siswa, model juga dilengkapi dengan LKPD. LKPD secara detail melatih *problem solving* pada siswa. LKPD disiapkan untuk setiap pertemuan. LKPD berisi: Topik; Tujuan Kegiatan, tujuan kegiatan berupa tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa setelah pembelajaran.; Wacana, wacana merupakan paragraf pengantar yang harus dibaca siswa, sebelum merumuskan masalah; Hipotesis, kolom ini berfungsi sebagai tempat untuk menuliskan hipotesis yang diajukan sesuai rumusan masalah; Alat dan Bahan, berisi alat dan bahan yang perlu disiapkan siswa dan guru untuk membuktikan hipotesis; Langkah Kerja, merupakan langkah kegiatan yang telah dirancang guru untuk memfasilitasi siswa membuktikan hipotesis atau untuk menjawab pertanyaan yang diajukan pada kolom rumusan masalah; Data Hasil Pengamatan, berupa kolom yang disiapkan untuk mencatat hasil pengamatan; Pertanyaan, berupa kolom yang berisi pertanyaan, untuk dapat menjawab pertanyaan ini siswa harus menganalisis data yang diperoleh pada kolom pengamatan; Kesimpulan, pada kolom kesimpulan ada dua bagian yang harus diisi siswa yaitu kesimpulan pengamatan dan pernyataan apakah hipotesis yang diajukan terbukti atau tidak.

Dampak instruksional model *problem solving* adalah keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA. Keterampilan proses sains meliputi keterampilan dasar proses sains berupa melakukan pengamatan dan mengklasifikasikan; keterampilan memproses berupa melakukan prediksi dan inferensi; keterampilan proses sains terintegrasi berupa merumuskan masalah, mengajukan pertanyaan,

menuliskan prosedur, mengidentifikasi bahan percobaan, dan menyimpulkan. Penguasaan konsep meliputi konsep Sistem Organisasi Kehidupan; dan Perubahan Materi.

Dampak pengiring berupa sikap ilmiah dan sikap sosial. Sikap sains berupa: teliti, jujur, dan tekun. Sedangkan sikap sosial berupa berbagi tugas dalam kelompok, ikut serta dalam kegiatan kelompok, mendengarkan pendapat orang lain, bertanya kepada teman dalam kelompok.

E. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi guru di lapangan, maka model *problem solving* untuk pembelajaran IPA ini, dapat dipakai oleh guru untuk pembelajaran di kelas mereka masing-masing. Berdasarkan hasil pengembangan ini guru dapat mengetahui tahap-tahap pembelajaran, peran guru dalam pembelajaran, cara guru merespons aktivitas siswa, sistem pendukung yang dibutuhkan, serta dampak instruksional dan pengiring yang muncul. Penggunaan model *problem solving* dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan proses sains termasuk didalamnya keterampilan *problem solving*.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian

IPA memiliki tiga dimensi yaitu sikap, proses dan produk sains. IPA sebagai proses meliputi kemampuan menerapkan metode ilmiah. Pembelajaran IPA hendaknya berbasis *problem solving*, karena tujuan pembelajaran IPA pada pendidikan dasar adalah membentuk *problem solver* handal. *Problem solving* termasuk keterampilan abad 21 yang penting dimiliki siswa. Model *problem solving*

untuk pembelajaran IPA diasumsikan dapat membantu guru dalam mengimplementasikan model pembelajaran yang dianjurkan Kurikulum Nasional 2013, sebab dengan model *problem solving* diasumsikan:

1. dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan aspek pengetahuan siswa.
2. dapat membentuk sikap ilmiah dan sikap sosial siswa.

G. Definisi Istilah

Ada beberapa istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian, yaitu:

1. Pengembangan model, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang valid, praktis dan efektif. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah model *problem solving* untuk pembelajaran IPA. Model pembelajaran ini diwujudkan dalam bentuk buku model.
2. Buku model *problem solving* untuk pembelajaran IPA adalah buku acuan bagi pengguna model. Buku model membahas secara rinci rasional model *problem solving* untuk pembelajaran IPA, landasan teori dan landasan filosofis, prinsip reaksi, serta dampak instruksional dan pengiring model.
3. Buku siswa merupakan buku yang berisi bahan ajar yang digunakan siswa sebagai sumber belajar.
4. Buku guru adalah buku panduan bagi guru yang akan menggunakan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA. Buku guru antara lain berisi RPP; kisi-kisi dan lembar penilaian serta rubrik penilaian; kunci LKPD dan rubrik penilaian LKPD.

5. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) merupakan buku panduan kegiatan bagi siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan model *problem solving*. LKPD disiapkan untuk setiap pertemuan.
6. *Problem solving* adalah proses menerapkan konsep, aturan, atau rumus menurut langkah-langkah tertentu untuk menyelesaikan masalah. Kegiatan pemecahan masalah mengikuti langkah-langkah pendekatan ilmiah (*scientific problem solving*).
7. Keterampilan proses sains merupakan jenis keterampilan yang termasuk dalam metode ilmiah, yang pengembangannya sesuai dengan metode atau model pembelajaran yang sedang berlangsung.
8. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku siswa setelah mengalami proses belajar. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini dinyatakan dalam bentuk skor tes hasil belajar.
9. Kevalidan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA merupakan gambaran ketepatan landasan teoritik yang digunakan untuk pengembangan model, serta adanya konsistensi keterkaitan antar komponen model.
10. Kepraktisan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA merupakan gambaran tentang kemudahan dan keterlaksanaan model.
11. Keefektifan model *problem solving* untuk pembelajaran IPA merupakan dampak penggunaan model terhadap aktivitas, hasil belajar pengetahuan dan keterampilan proses sains siswa.