

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Peserta didik pada abad 21 dituntut untuk memiliki beberapa keterampilan hidup guna menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pemerintah melalui Kemendikbud (2013: 7) menyatakan bahwa tujuan pendidikan di abad 21 ini adalah untuk mempersiapkan masyarakat Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Menurut Depdiknas (2003: 5), pengembangan kemampuan peserta didik dalam bidang sains, khususnya bidang fisika merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan perubahan ilmu pengetahuan dan memasuki dunia teknologi.

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang berkembang berdasarkan fakta-fakta ilmiah dan fenomena nyata yang dekat sekali dengan kehidupan sehari-hari. Fenomena nyata tersebut tak jarang menimbulkan suatu masalah yang membutuhkan solusi. Keberagaman masalah tersebut menuntut peserta didik untuk terampil memecahkan persoalan dengan sistematis dan terarah sehingga peserta didik dapat menentukan solusi yang relevan dengan permasalahan.

Pembelajaran fisika menuntut peserta didik memiliki keterampilan memecahkan masalah. Peserta didik membutuhkan lebih banyak pemecahan masalah di dunia nyata. Peserta didik membutuhkan kondisi belajar yang disituasikan seperti situasi kerja yang nyata dalam kehidupan sehari-hari dan pengalaman belajar lain yang lebih otentik (Trilling & Fadel, 2009: 31). Peserta didik pada abad ini harus mampu menunjukkan berbagai keterampilan seperti pemecahan masalah, kerja tim dan kemampuan untuk bekerja atas inisiatif sendiri (Fenelon & Breslin, 2012: 1). Hal ini sejalan dengan salahsatu *framework* pembelajaran abad ke-21 menurut BSNP yaitu keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical-thinking and problem-solving skills*) (Wijaya et al., 2016: 266-267).

Proses pembelajaran fisika khususnya konsep fluida dinamis di sekolah masih bersifat informatif dan kurang memberikan pengalaman nyata pada peserta didik. Penyampaiannya lebih sering dilakukan menggunakan animasi, slide presentasi, maupun video. Hal ini mengakibatkan peserta didik kurang memiliki pengalaman belajar langsung (Fathiah et al., 2015: 112). Peserta didik kebanyakan hanya sekedar menghafal konsep tanpa memahami dan membuktikan secara empiris. Pengetahuan yang diperoleh belum dapat diaplikasikan untuk memecahkan masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Malik, 2015a: 10).

Hasil studi pendahuluan pada tanggal 16 November 2016 di SMAN 27 Bandung yang dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara, observasi, dan uji coba soal, menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah

peserta didik perlu ditingkatkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika, guru lebih mengutamakan pelatihan yang terfokus pada kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Soal-soal yang diberikan adalah soal yang bersumber dari buku pegangan peserta didik dan sebagian besar soal tersebut berada di ranah pemahaman konsep saja. Lebih lanjut lagi, pendidik juga jarang menggunakan metode ataupun model pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar dan juga melatih keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Pendidik jarang memberi tugas proyek ataupun tugas dalam bentuk lain yang dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Metode praktikum pun dapat dikatakan jarang dilaksanakan karena menurutnya, hal utama yang harus dikuasai dalam pembelajaran fisika adalah peserta didik harus dapat menyelesaikan soal yang diberikan. Guru seringkali menganjurkan peserta didik untuk berdiskusi dengan teman sebaya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik dapat diketahui bahwa kebanyakan peserta didik masih menganggap fisika itu rumit dan fisika itu identik dengan rumus yang harus dihafalkan. Ketika guru memberikan soal, sebagian besar dari mereka masih belum bisa menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan tuntas. Peserta didik kadang masih bingung dengan langkah awal yang harus ditempuh untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan. Hal ini dikarenakan peserta didik tidak menemukan sendiri konsep fisika yang berkaitan dengan persoalan tersebut. Hal ini juga disebabkan karena mereka hanya terpaku dengan bagaimana caranya rumus diaplikasikan. Peserta

didik juga kesulitan untuk mengerjakan soal yang berbeda dengan soal yang telah dilatihkan.

Hasil pengamatan kegiatan belajar dan pembelajaran di kelas XI IPA 6 SMAN 27 Bandung menunjukkan bahwa guru hanya menggunakan metode konvensional yaitu ceramah dan tanya jawab pada peserta didik. Setelah ceramah, guru memberikan beberapa latihan soal kepada peserta didik yang bersumber dari buku pegangan peserta didik. Tidak semua peserta didik bisa menyelesaikan persoalan yang diberikan guru. Peserta didik juga cenderung menyelesaikan tugasnya sendiri tanpa berdiskusi dengan teman lainnya, padahal guru menganjurkan peserta didik untuk berdiskusi. Peserta didik juga hanya terpaku pada buku sumber yang disediakan oleh sekolah, padahal sebagian besar dari peserta didik membawa *gadget* yang dapat bermanfaat jika dipakai sebagai sumber belajar seperti menggunakan internet dan mengunduh materi pembelajaran. Berdasarkan paparan hasil wawancara guru dan peserta didik, dapat diketahui bahwa keterampilan pemecahan masalah peserta didik masih perlu ditingkatkan dan upaya untuk mengasah keterampilan pemecahan masalah tersebut masih kurang.

Selain menggunakan metode wawancara dengan guru fisika dan peserta didik, juga dilakukan uji coba soal berkaitan dengan keterampilan pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengetahui dengan pasti permasalahan yang terjadi. Soal yang diujikan sebanyak empat soal dengan materi soal yang diujikan diambil dari hasil wawancara guru dan peserta didik. Menurut guru salah satu materi yang sulit dipahami oleh peserta didik adalah materi fluida

dinamis. Hal ini selaras dengan hasil wawancara peserta didik yang telah mengambil mata pelajaran fluida dinamis. Sebagian dari peserta didik mengemukakan bahwa salah satu materi yang sulit dipahami adalah fluida dinamis, karena menurut mereka rumus yang harus dihafalkan terlalu panjang. Hasil uji coba soal pada materi fluida dinamis dapat dilihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1. 1. Data Hasil Studi Pendahuluan**

<b>Keterampilan Pemecahan Masalah</b>	<b>Skor</b>	<b>Interpretasi</b>
Deskripsi yang berguna	33,3	Rendah
Pendekatan fisika	28,7	Rendah
Pendekatan fisika yang spesifik	23,7	Rendah
Penggunaan matematika yang tepat	13,4	Rendah
Progresi logis	19,4	Rendah
Rata-rata (%)	23,7	Rendah

Hasil uji soal berkaitan dengan keterampilan pemecahan masalah yang menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan pemecahan masalah peserta didik berkategori rendah dan perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan dalam pembelajaran agar peserta didik dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada mata pelajaran fisika khususnya materi fluida dinamis. Diperlukan sebuah model pembelajaran yang membuat peserta didik memiliki pengalaman belajar langsung dan yang dapat mengasah keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

Belajar fisika yang ideal mulai tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi adalah model *doing sciences* atau melakukan sains (Ellianawati & Subali, 2010: 90). Oleh karena itu, keterampilan pemecahan masalah pada pembelajaran fisika dapat dilatih dengan metode praktikum. Melalui praktikum peserta didik mengadakan kontak langsung dengan objek permasalahannya,

meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, keterampilan, serta berpikir ilmiah (Damopolii et al., 2015: 192). Model pembelajaran yang cocok berbasis praktikum untuk mengasah keterampilan pemecahan masalah adalah dengan model pembelajaran *problem solving laboratory*. Heller & Heller (1999: 19) menyatakan bahwa memecahkan masalah dalam fisika tidak jauh berbeda dengan masalah lain yang ada di dunia nyata. Dalam dunia nyata, kita akan menghadapi masalah yang baru dan lebih kompleks. Selain itu, *problem solving* juga mengasah keterampilan kolaborasi, komunikasi melalui kerja kelompok dan diskusi, berpikir kritis dan kreatif dalam mengambil solusi alternatif pemecahan masalah. Peserta didik juga dapat meningkat literasi ICT nya karena dalam *problem solving* peserta didik dituntut untuk membaca banyak sumber materi.

*Problem solving laboratory* merupakan suatu model pembelajaran berbasis praktikum. Model pembelajaran *problem solving laboratory* merupakan elaborasi dari strategi pemecahan masalah yang dikembangkan oleh *University of Minesoeta*. Model pembelajaran *problem solving laboratory* adalah model pembelajaran yang memberikan permasalahan dalam kelas dan teknik penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan dengan kegiatan laboratorium. Setelah permasalahan terpecahkan melalui kegiatan laboratorium, peserta didik melakukan diskusi dalam kelas untuk menyampaikan konsep yang telah ditemukan (Ellianawati & Subali 2010: 91).

Menurut penelitian sebelumnya, model *problem solving laboratory* dapat diimplementasikan dengan baik di sekolah dan dapat dijadikan alternatif

model kegiatan eksperimen pada materi induksi elektromagnetik (Prima et al., 2016: 11). Selain itu menurut Malik (2015b: 47) terjadi peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah digunakan model *problem solving lab* pada mata pelajaran laboratorium fisika sekolah. Hal ini diperkuat oleh penelitian Malik, Handayani, & Nuraini (2015: 193) yang menyatakan bahwa model *problem solving laboratory* dapat meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi laboratorium sekolah lanjutan dan peserta didik memberikan respon positif terhadap model pembelajaran ini. Selanjutnya, Muhajir et al. (2015: 551) menyatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik setelah diterapkan model *problem solving laboratory* pada mata kuliah fisika dasar. Selain itu, pendekatan *problem solving laboratory* dapat meningkatkan kreatifitas dan hasil belajar peserta didik pada sub materi titik berat (Azizah & Edie, 2014: 28).

Menurut Burnham (2013: 42), peserta didik dapat melakukan eksperimen dengan kualitas yang baik dengan menggunakan *problem solving laboratory* pada materi larutan asam. Selain itu, Pembelajaran berbasis *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan metakognisi dan pemahaman konsep peserta didik pada materi kinematika partikel (Mariati, 2012: 152). Menurut Sabourin (2012: 474), peserta didik yang tidak secara otomatis menggunakan strategi pemecahan masalah yang efektif dalam lingkungan pembelajaran berbasis game terbuka, dan penggunaan strategi pemecahan masalah dapat mengalami dampak yang berbeda pada pemecahan masalah dalam *game* dan peningkatan pembelajaran konten. Hasil penelitian Baseya & Francis (2011: 252)

menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *problem solving* berbasis laboratorium lebih meningkat daripada peserta didik yang mendapatkan pembelajaran konvensional pada materi osmosis, fisiologi sel dan genetika mandelion. Hal ini didukung dengan penelitian Kiliñç pada materi pembelajaran fotosintesis (2011: 56) yang menyatakan bahwa kegiatan laboratorium berdasarkan penyelidikan lebih berpusat pada peserta didik dan metode ini melatih peserta didik belajar secara kooperatif. Selain itu, *problem based laboratory* mengasah keterampilan peserta didik dalam hal menentukan pengetahuan apa saja yang dipakai dan mengasah pengetahuan prosedural peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan di laboratorium (Bledsoe & Flick, 2012: 244).

Nurhayati et al. (2009: 49) Mengemukakan bahwa kemampuan memecahkan masalah fisika peserta didik yang dilatih melalui model pembelajaran berbasis masalah secara signifikan lebih tinggi daripada peserta didik yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Selain itu, Dandurand (2008: 432) menyatakan bahwa metode laboratorium untuk menyelesaikan *problem solving eksperimen* dianggap lebih menyenangkan dan menarik. Peserta didik yang melakukan kegiatan eksperimen merasa lebih berkomitmen terhadap eksperimen tersebut sehingga lebih fokus dan lebih banyak mengeluarkan usaha pada proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dipaparkan di atas, *problem solving laboratory* dapat diimplementasikan dengan baik di sekolah dan dapat dijadikan alternatif model kegiatan eksperimen pada materi induksi



elektromagnetik dan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada mata kuliah fisika dasar. Selain itu, *problem solving laboratory* meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, meningkatkan kreatifitas dan hasil belajar materi larutan asam, meningkatkan kemampuan metakognisi pada materi kinematika partikel, meningkatkan pembelajaran konten, dan meningkatkan kemampuan kooperatif peserta didik. *Problem solving laboratory* juga mengasah keterampilan pengetahuan prosedural peserta didik dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penelitian kali ini diharapkan *problem solving laboratory* dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida dinamis.

Materi fisika yang dijadikan bahan penelitian yaitu materi fluida dinamis. Pemilihan materi ini berdasarkan hasil wawancara guru dan peserta didik yang dilanjutkan dengan uji coba soal dengan rata-rata hasilnya adalah rendah. Selain itu, materi ini juga dipilih karena kecocokan materi dengan penggunaan model *problem solving laboratory* dan materi fluida dinamis ini juga sangat dekat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari juga kehidupan teknologi abad 21.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti melakukan penelitian dengan judul: "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis".

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini adalah: Bagaimana peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis?.

Penelitian akan lebih terarah jika rumusan masalah tersebut dijabarkan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan setiap tahapan model pembelajaran *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis di kelas XI IPA SMAN 27 Bandung ?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis di kelas XI IPA SMAN 27 Bandung?

## C. Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek yang diteliti adalah satu kelas peserta didik kelas XI IPA SMA N 27 Bandung.
2. Materi penelitian ini adalah materi fluida dinamis mengenai hukum kontinuitas, hukum Bernoulli, dan aplikasi dari hukum Bernoulli (teorema Toricelli).

#### D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diteliti maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Keterlaksanaan setiap tahapan model pembelajaran *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis di kelas XI IPA SMAN 27 Bandung.
2. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis di kelas XI IPA SMAN 27 Bandung.

#### E. Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini dilaksanakan, diharapkan dapat memberi kontribusi dan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan penambah wawasan dalam bidang keilmuan khususnya dalam kependidikan baik pada bidang fisika maupun pada bidang lainnya.
2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi peneliti sendiri, guru juga peserta didik.
  - a. Bagi peneliti, hasil penelitian ini bisa menjadi bahan untuk penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan keterampilan pemecahan masalah.

- b. Bagi pendidik, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi alternatif lain dalam melakukan kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
- c. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi pengalaman belajar yang baru dan menyenangkan bagi mereka dan juga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

#### **F. Definisi Operasional**

Penelitian ini menggunakan beberapa istilah-istilah yang dapat didefinisikan secara operasional sebagai berikut.

##### 1. *Problem solving laboratory*

Model pembelajaran *problem solving laboratory* (PSL) adalah model pembelajaran berbasis laboratorium. Sintak pembelajarannya hanya terdiri dari tiga tahap, yaitu *opening moves* atau pra-eksperimen; *Middle Game (depends on problem)* atau tahapan eksperimen; dan yang terakhir adalah *end game* atau post-eksperimen. *Opening moves* adalah tahapan dimana peserta didik bersiap untuk melakukan kerja kelompok dan menentukan prediksi dengan cara berdiskusi dengan teman kelompoknya dan menuliskannya di LKPD. *Middle Game* adalah tahapan eksperimen peserta didik untuk mengeksplorasi perlengkapan apa yang dipakai untuk menyelesaikan masalah yang telah diberikan, menentukan rencana solusi, menjalankan rencana solusi, menganalisa data yang telah didapatkan, dan mendiskusikan kesimpulan, dan setelah itu peserta didik menuliskan

laporan hasil kerjanya. Tahapan *end game* dimana peserta didik berdiskusi antar kelompok dan menentukan hasil atau kesimpulan eksperimen. Peserta didik diberi petunjuk praktikum berisi *real world problem*, peralatan, prediksi, pertanyaan metode, eksplorasi, pengukuran, analisis, dan kesimpulan. Keterlaksanaan model ini dapat diukur dengan lembar observasi keterlaksanaan yang berisi 28 aktivitas pendidik dan peserta didik yang akan diisi oleh observer dan juga LKPD berisi 9 pertanyaan yang akan dijawab oleh peserta didik.

## 2. Keterampilan pemecahan masalah

Keterampilan pemecahan masalah adalah salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh setiap manusia di abad 21. Keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan seseorang untuk menyelesaikan suatu masalah dengan sistematis dan runtut sehingga solusi yang diambil adalah solusi terbaik sesuai dengan permasalahan dan relevan dengan keadaan sekitar. Keterampilan pemecahan masalah terdiri dari lima indikator yaitu deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, pendekatan fisika yang spesifik, penggunaan matematika yang tepat, dan progresi logis. Indikator tersebut diukur dengan empat soal uraian. Setiap soal berisi lima pertanyaan sesuai dengan indikator keterampilan pemecahan masalah yang akan diberikan di awal penelitian sebagai *pretest* dan di akhir penelitian sebagai *posttest* setelah menggunakan model pembelajaran *problem solving laboratory*.

### 3. Materi fluida dinamis

Materi yang akan diberikan dalam penerapan model pembelajaran *problem solving laboratory* ini yaitu materi fluida dinamis di KD 3.7 yaitu menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi kurikulum 2013 mengenai hukum kontinuitas, hukum Bernoulli dan aplikasi hukum Bernoulli (teorema Toricelli).

#### G. Kerangka Pemikiran

Keterampilan pemecahan masalah peserta didik di SMAN 27 Bandung kelas XI IPA dapat dikatakan masih rendah. Hal ini didasarkan pada wawancara dan hasil uji soal pada materi fluida dinamis yang menunjukkan bahwa perlu adanya upaya untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil observasi di kelas, wawancara dengan guru, dan wawancara peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih dilakukan dengan cara konvensional dan keterampilan pemecahan masalah kurang dilatihkan.

Berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah dapat dibelajarkan melalui variasi pembelajaran *inquiry* dan aktivitas *problem* (Trilling & Fadel, 2009: 53). Aktivitas *inquiry* atau *problem solving* salah satunya bisa dengan metode praktikum dalam pembelajaran di kelas. Metode praktikum konvensional kurang tepat untuk mengasah keterampilan pemecahan masalah karena dalam praktikum konvensional, segala kebutuhan praktikumnya telah disediakan oleh guru sehingga peserta didik kurang termotivasi untuk menggali ilmu pengetahuan lain dan akhirnya jika dihadapkan kepada masalah yang

berbeda, mereka mengalami kebingungan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum berbasis pemberian masalah yang akan menuntut peserta didik untuk menyelesaikan masalah tersebut secara berkelompok, salah satunya adalah model pembelajaran *problem solving laboratory*.

*Problem solving laboratory* merupakan satu model pembelajaran berbasis kegiatan di laboratorium. Model pembelajaran *problem solving laboratory* merupakan elaborasi dari model pembelajaran berbasis masalah (Ellianawati & Subali, 2010: 91). *Problem solving laboratory* ini sangat cocok untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah. Menurut Malik et al. (2015: 194) peserta didik terlihat lebih siap dan mandiri dalam memecahkan suatu masalah ketika menggunakan metode praktikum *problem solving laboratory* pada pembelajaran. *Problem solving laboratory* terdiri dari tiga tahap pembelajaran yaitu *opening moves*, *middle game*, dan *end games*. Tahap *opening moves* adalah tahap dimana peserta didik melakukan persiapan pembelajaran. Peserta didik menentukan tujuan dan menentukan prediksi dari permasalahan yang diberikan. Tahapan *middle game* adalah tahapan dimana peserta didik melakukan eksperimen dengan terlebih dahulu membuat prosedur percobaan dan setelah itu melakukan percobaan, mengambil data, melakukan analisis, dan menarik kesimpulan. Tahap *end game* adalah tahap dimana peserta didik dan guru melakukan evaluasi dan refleksi

Keterkaitan antara model *problem solving laboratory* dengan indikator keterampilan pemecahan masalah disajikan dalam Tabel 1.2.

**Tabel 1. 2. Hubungan antara Model *Problem Solving Laboratory* dan Keterampilan Pemecahan Masalah**

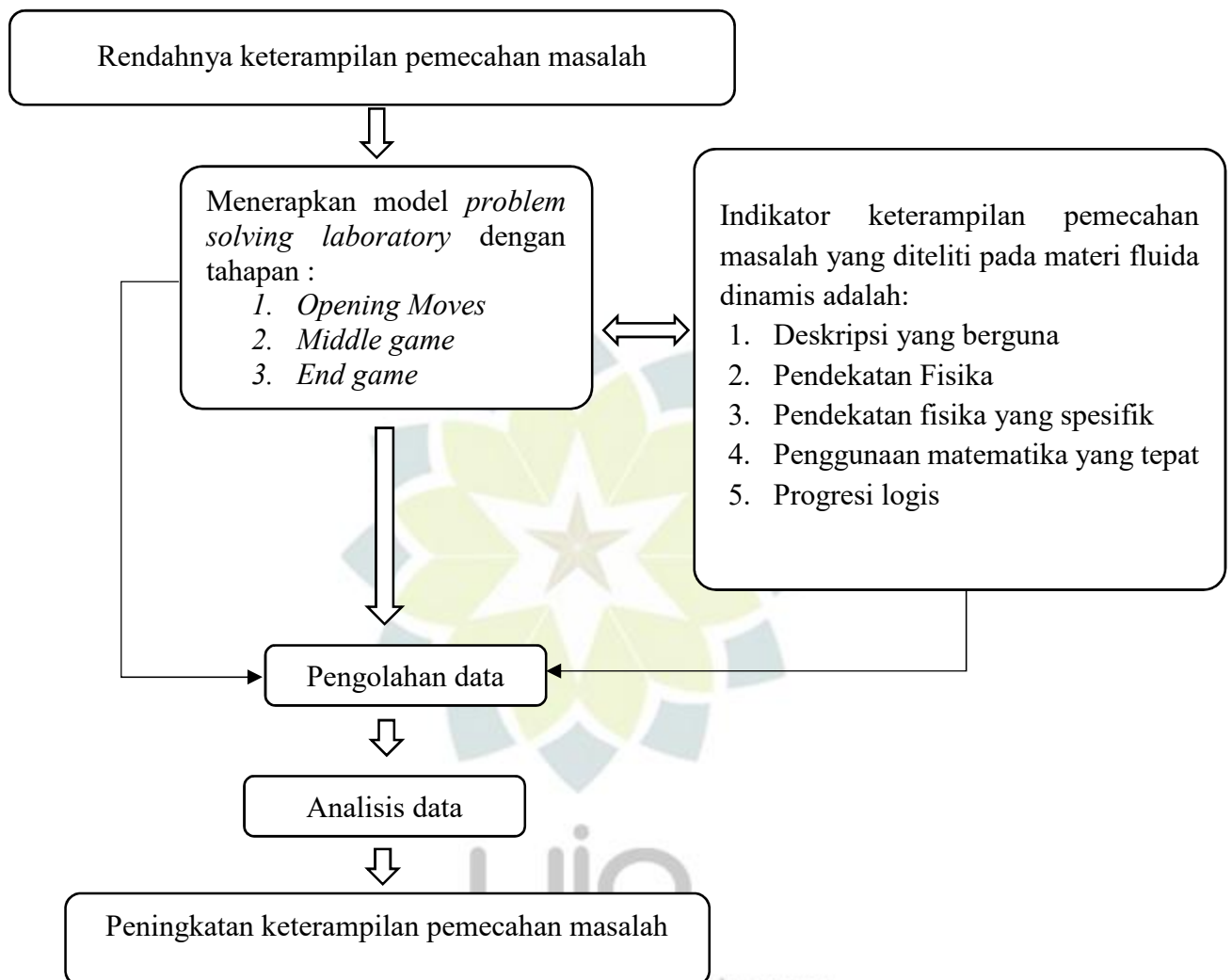
Tahap model <i>problem solving laboratory</i>	Indikator Pemecahan Masalah
<i>Opening moves</i>	➤ Deskripsi yang berguna
<i>Middle game</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pendekatan fisika</li> <li>➤ Pendekatan fisika yang spesifik</li> <li>➤ Penggunaan matematika yang tepat</li> </ul>
<i>End game</i>	➤ Progresi logis

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan permasalahan melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif. Indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini yaitu deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, pendekatan fisika yang spesifik, penggunaan matematika yang tepat, dan progresi logis (Docktor, 2008: 2).

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan *pretest* terlebih dahulu kepada peserta didik untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan awal sebagai data awal, kemudian mengimplementasikan tahapan-tahapan model praktikum *problem solving laboratory*. Tahapan terakhir yaitu melakukan *posttest* sebagai pengukur peningkatan keterampilan pemecahan masalah.

Kerangka pemikiran dari uraian di atas dapat dituangkan secara sistematis dalam bentuk bagan sebagai berikut.





**Gambar 1. 1. Kerangka Berpikir *Problem Solving Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis**

#### H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

$H_0$  = Tidak ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada data *pretest* dan *posttest* setelah diterapkannya model *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis.

$H_a$  = Ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada data *pretest* dan *posttest* setelah diterapkannya model *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis..

## I. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Menentukan jenis data

Jenis data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif, yaitu:

- a. Data kualitatif berupa deskripsi keterlaksanaan model *problem solving laboratory* pada aktivitas pendidik maupun peserta didik. Data ini diperoleh dari lembar observasi yang dilakukan oleh observer.
- b. Data kuantitatif berupa data tentang gambaran peningkatan keterampilan pemecahan masalah melalui model *problem solving laboratory* pada materi fluida dinamis. Data diperoleh dari persentase keterlaksanaan model *problem solving laboratory* menggunakan lembar observasi dan data keterampilan pemecahan masalah yang diperoleh dari LKPD, hasil *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain*.

### 2. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian di SMAN 27 Bandung. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, SMAN 27 ini masih memiliki tingkat keterampilan pemecahan masalah yang rendah. Selain itu SMAN 27 ini jarang melakukan

metode praktikum dan juga belum pernah menerapkan model pembelajaran *problem solving laboratory* pada proses pembelajaran fisika.

### 3. Populasi dan sampel

Populasi yang akan diteliti adalah seluruh kelas XI IPA di SMAN 27 Bandung yang berjumlah 6 rombel. Sampel dalam penelitian adalah kelas XI IPA 6 dengan jumlah peserta didik 30 orang. Pengambilan sampel ini berdasarkan homogenitas kemampuan peserta didik. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus.

### 4. Metode dan desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *pre-eksperimen design* yaitu penelitian satu kelompok peserta didik tanpa ada kelompok kontrol. Hal ini disebabkan karena desain ini sangat memungkinkan dipakai dalam dunia pendidikan, karena desain ini tidak mengharuskan peneliti mengontrol semua variabel yang relevan dengan penelitian. Tipe desain *pre eksperiment* yang akan di gunakan peneliti adalah *one group pretest-posttest design*. Pada desain ini, peneliti melakukan pengukuran awal terhadap subjek, kemudian penelitian memberikan *treatment* tertentu. Setelah dilakukan *treatment*, peneliti melakukan pengukuran kembali terhadap subjek penelitian.

**Tabel 1. 3. One Group Pretest-Posttest Design**

<b>Kelas</b>	<b>Pretest</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Posttest</b>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

(Fraenkel & Wallen, 2009: 265)

Keterangan:

O : tes yang dilakukan sebelum perlakuan diberikan (*pretest*)

X : perlakuan yang diberikan (*treatment*) berupa penerapan model

O : tes yang dilakukan setelah perlakuan diberikan (*posttest*)

Proses ini dilakukan berulang dengan skala ulangan ditentukan oleh peneliti. Desain penelitian tentang penerapan model *pembelajaran problem solving laboratory* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada materi fluida dinamis menggunakan empat soal uraian pemecahan masalah. Setiap soal terdiri dari lima indikator keterampilan pemecahan masalah dalam materi fluida dinamis. Soal tersebut sebagai alat pengukur awal dan akhir (*pretest-posttest*), sedangkan perlakuannya (*treatment*) adalah pembelajaran dengan model *problem solving laboratory* yang dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan.

#### 5. Prosedur penelitian

Berikut ini adalah tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini.

##### a. Tahap perencanaan

Tahap perencanaan yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Menentukan tempat penelitian.
- 2) Studi pendahuluan berkenaan dengan masalah faktual yang sedang terjadi dengan cara mengkaji kurikulum, mengkaji silabus, mengkaji KI dan KD, menentukan tempat penelitian, dan studi pendahuluan langsung ke tempat penelitian dengan terlebih dahulu menyelesaikan perizinan/ administrasi.
- 3) Mengidentifikasi masalah dan menentukan masalah

- 4) Merumuskan latar belakang masalah dan rumusan masalah.
- 5) Melakukan telaah kepustakaan/studi pustaka dan literatur tentang masalah yang telah di rumuskan (*problem solving laboratory* dan keterampilan pemecahan masalah). Sumber bisa dari hasil penelitian, jurnal, buku, dan sebagainya.
- 6) Menganalisis temuan dan merumuskan tujuan dan manfaat penelitian.
- 7) Menentukan metode penelitian, desain penelitian, dan sampel penelitian.
- 8) Pengajuan dan perbaikan proposal penelitian melalui seminar penelitian
- 9) Membuat Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), teks bacaan, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- 10) Merancang instrumen penelitian.
- 11) Mengembangkan instrumen penelitian menjadi instrumen yang utuh dan siap diujicobakan
- 12) Melakukan uji coba instrumen (tes) penelitian.
- 13) Menganalisis hasil uji coba berupa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.
- 14) Menentukan hasil analisis yang akan dijadikan instrumen (tes)
- 15) Membuat pedoman observasi.
- 16) Membuat jadwal kegiatan pembelajaran.

b. Tahap pelaksanaan

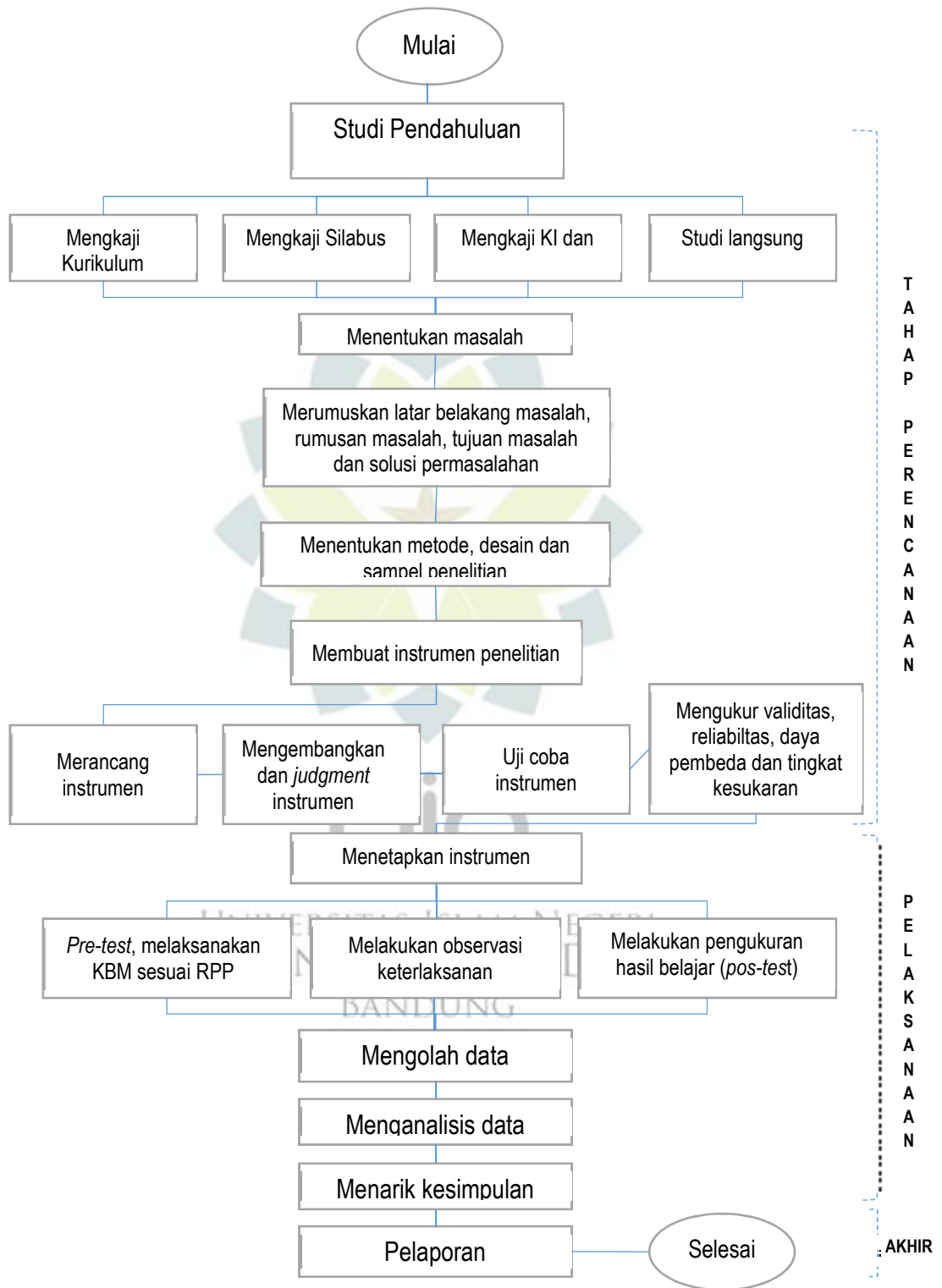
Pada tahap pelaksanaan penelitian, langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- 1) Melaksanakan penelitian yang diawali dengan melakukan *pre-test*.
- 2) Melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas sesuai RPP dengan model *problem solving laboratory*.
- 3) Melaksanakan observasi keterlaksanaan model *problem solving laboratory*.
- 4) Mengumpulkan data penelitian dengan cara melaksanakan pengukuran hasil belajar (*posttest*).
- 5) Mengolah data yang terkumpul dari hasil penelitian (melakukan proses penyuntingan, pengkodean dan tabulasi).
- 6) Menganalisis data yang telah diolah dan menyajikan hasilnya dalam bentuk grafik dan tabel.

c. Tahap akhir

- 1) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.
- 2) Mengevaluasi hasil penelitian dengan memperhatikan ketercapaian dari tujuan penelitian.
- 3) Membuat laporan tertulis tentang penelitian yang telah dilaksanakan dengan sistematis sesuai aturan sistematika penulisan baik dan benar.

Prosedur penelitian di atas dapat dituangkan dalam bentuk bagan sebagai berikut.



**Gambar 1. 2. Prosedur Penelitian**

## 6. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian sesuai dengan variabel yang diambil dan juga sebagai alat ukur untuk memperoleh gambaran ketercapaian tujuan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini akan diuraikan sesuai dengan rumusan masalah penelitian, antara lain.

### a. Lembar Observasi (LO)

Lembar observasi digunakan sebagai alat ukur keterlaksanaan yang nantinya akan diisi observer penelitian. Lembar observasi menggunakan rubrik yang spesifik dan terukur yang telah divalidasi dan disetujui oleh pembimbing dengan menggunakan skala likert sebagai skala penilaiannya. Cara pengisian lembar observasi yaitu dengan membubuhkan tanda ceklis ( $\checkmark$ ) pada kolom yang terdiri dari 5 pilihan yaitu 1) tidak baik, 2) kurang baik, 3) cukup baik, 4) baik, 5) sangat baik dan di setiap tahapan ditambah dengan komentar dari observer untuk masing-masing kegiatan yang dilakukan peneliti dan peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan model praktikum *problem solving laboratory*.

Indikator pengamatan aktivitas peneliti dan peserta didik meliputi tahapan pendahuluan dan tahapan pada model *problem solving laboratory*, yaitu *opening moves* adalah tahapan dimana peserta didik bersiap untuk melakukan kerja kelompok dan menentukan prediksi dengan cara berdiskusi dengan teman



kelompoknya. *Middle Game* adalah tahapan eksperimen dimana peserta didik mengeksplorasi perlengkapan apa yang dipakai untuk menyelesaikan masalah yang telah diberikan, menentukan rencana solusi, menjalankan rencana solusi, menganalisa data yang telah didapatkan, dan mendiskusikan kesimpulan. Semua proses tersebut ditulis di lembar jawaban LKPD. Tahapan *end game* dimana peserta didik berdiskusi antar kelompok dan menentukan hasil atau kesimpulan eksperimen. Lembar observasi, kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran model *problem solving* dicantumkan dalam lampiran B

b. Tes keterampilan pemecahan masalah

Tes keterampilan pemecahan masalah merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui ketercapaian indikator yang terdapat dalam keterampilan pemecahan masalah. Materi instrumen penelitian soal pemecahan masalah adalah materi hukum kontinuitas, hukum Bernoulli dan aplikasi hukum Bernoulli (teorema Toricelli) yang berjumlah empat butir soal berbentuk uraian. Indikator keterampilan pemecahan masalah yaitu.

- 1) Deskripsi yang berguna: keterampilan pemecahan masalah dengan merumuskan konsep yang berada dalam permasalahan ke dalam simbol yang tepat beserta jumlahnya, menyatakan suatu tujuan atau target, visualisasi (sketsa atau gambar) yang menyatakan harapan kualitatif yang disarikan dalam diagram atau

grafik, menyatakan sistem koordinat, dan memilih sistem yang nantinya akan berguna dalam proses memecahkan masalah.

- 2) Pendekatan fisika: keterampilan pemecahan masalah dengan memilih konsep fisika dan prinsip yang tepat untuk digunakan dalam memecahkan masalah. Konsep disini adalah konsep fisika umum.
- 3) Pendekatan fisika yang spesifik: keterampilan pemecahan masalah dengan menerapkan konsep dan prinsip fisika dari konsep yang telah dipilih sebelumnya. Aplikasi spesifik fisika dapat mencakup pernyataan definisi, hubungan antara jumlah yang ditetapkan kondisi awal, dan asumsi atau kendala dalam masalah.
- 4) Penggunaan matematika yang tepat: keterampilan pemecahan masalah dalam mengikuti peraturan dan prosedur matematika yang sesuai dan benar. Teknik yang digunakan untuk memecahkan masalah dari persamaan fisika tertentu, seperti mengisolasi dan mengurangi strategi dari aljabar, substitusi, penggunaan rumus kuadrat, atau operasi matriks. Aturan matematika merujuk pada konvensi dari matematika, seperti penggunaan kurung yang tepat, akar kuadrat, dan identitas trigonometri.
- 5) Progresi logis: kemampuan pemecahan masalah dengan mengkomunikasikan penalaran dengan tetap fokus pada tujuan

dan mengevaluasi. Memeriksa apakah solusi dari keseluruhan masalah sudah jelas, terfokus, dan terorganisir secara logis. Logis memiliki arti bahwa solusinya koheren (urutan solusi dan penalaran *solver* dapat dipahami dari apa yang tertulis), internal yang konsisten (bagiannya tidak bertentangan), dan eksternal yang konsisten (sesuai dengan harapan fisika (Dockett, 2008: 2).

Alat ukur soal awalnya masih berupa kisi-kisi dan dikembangkan kembali menjadi satu instrumen yang utuh yang siap untuk diuji cobakan. Uji coba instrumen dimaksudkan agar instrumen yang berupa soal uraian bersifat valid dan reliabilitasnya teruji sebelum di teskan kepada peserta didik . Tes keterampilan pemecahan masalah dan kisi-kisinya dicantumkan dalam lampiran B.

c. Instrumen pendukung (LKPD)

Lembar kegiatan peserta didik (LKPD) digunakan untuk sarana melatih keterampilan pemecahan masalah yang disesuaikan dengan model *problem solving laboratory* sehingga dapat diketahui sejauh mana peserta didik dapat mengikuti dan memahami proses pembelajaran. LKPD ini berisi sembilan pertanyaan meliputi menjawab apersepsi, membuat prediksi, menentukan tujuan praktikum, menentukan alat dan bahan, menyusun langkah percobaan, menggambar sistem percobaan, mengambil data dan memasukkannya pada data pengamatan, menganalisis data dan menarik kesimpulan. LKPD dicantumkan dalam lampiran B.

## 7. Analisis instrumen

### a. Analisis lembar observasi (LO)

Lembar observasi sebelumnya diuji keterbacaannya oleh ahli (dosen pembimbing) tentang layak atau tidaknya penggunaan lembar observasi. Ahli menelaah isi dari lembar observasi yang berisi 3 aspek yaitu aspek materi, konstruksi, dan bahasa.

### b. Analisis tes keterampilan pemecahan masalah

Analisis tes keterampilan pemecahan masalah terdiri dari analisis kualitatif dan kuantitatif.

#### 1) Analisis kualitatif tes keterampilan pemecahan masalah

Analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan oleh ahli yang didasarkan dengan kaidah penulisan soal (tes tertulis, perbuatan, dan sikap). Aspek yang diperhatikan adalah setiap soal ditelaah dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman penskorannya. Penelaah perlu mempersiapkan bahan-bahan penunjang dalam melakukan penelaahan setiap butir soal seperti: (1) kisi-kisi tes, (2) kurikulum yang digunakan, (3) buku sumber, dan (4) kamus Bahasa Indonesia.

#### 2) Analisis kuantitatif tes keterampilan pemecahan masalah

Setiap butir soal awalnya diuji coba terlebih dahulu dan data hasil uji coba soal tersebut dianalisis secara kuantitatif meliputi: uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran menggunakan perhitungan.

## a) Uji validitas

Uji validitas soal dapat dihitung menggunakan rumus *product moment* sebagai berikut:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}\right)\left(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}\right)}}$$

(Jackson, 2009: 154)

Keterangan:

$r$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y  
 $X$  = skor setiap soal  
 $Y$  = skor total  
 $N$  = banyak peserta didik

Setelah didapat nilai kemudian diinterpretasikan terhadap tabel nilai  $r$  berikut.

**Tabel 1. 4. Interpretasi Uji Validitas**

Besarnya nilai $r$	Interpretasi
Antara 0,800 sampai dengan 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	Cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	Rendah
Antara 0,00 sampai dengan 0,200	Sangat rendah

(Arikunto, 2012: 89)

Setelah diuji coba dan dianalisis, maka hasil uji coba dari 4 soal tipe A semua item terkategori berkorelasi sangat tinggi. Sedangkan untuk hasil uji coba soal tipe B terdapat 3 item berkorelasi tinggi dan satu item, terkategori cukup.

## b) Uji reliabilitas

Reliabilitas instrumen uji coba soal dapat dicari dengan rumus berikut:

$$r_{11} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{M(K-M)}{K(SD)^2} \right\}$$

Dimana K = nomor dari item tes, M = rata-rata dari skor tes, dan SD = standar deviasi dari tes.

(Fraenkel & Wallen, 2009: 156)

Tinggi rendahnya koefisien reliabilitas perangkat tes digunakan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 1. 5. Interpretasi Nilai Reliabilitas**

No	Koefisien korelasi	Interpretasi
1	$\pm .70 - 1.00$	Kuat
2	$\pm .30 - .69$	Sedang
3	$\pm .00 - .29$	Sangat lemah

(Jackson, 2009: 67)

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan reliabilitas sebesar 0,82 dengan interpretasi hubungan korelasi yang kuat untuk tipe A dan sebesar 0,68 dengan interpretasi hubungan korelasi yang sedang untuk tipe B.

c) Daya pembeda

Kemampuan suatu butir item hasil tes belajar dapat membedakan tes yang berkemampuan tinggi dan tes yang berkemampuan rendah disebut daya pembeda. Daya pembeda soal uraian dapat diketahui menggunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2013: 228)

Keterangan:

$D$  = daya pembeda

$B_A$  = banyaknya kelompok atas menjawab soal dengan benar

$B_B$  = banyaknya kelompok bawah menjawab soal dengan benar

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$P_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$P_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

Interpretasi koefisien daya pembeda digunakan kriteria berikut:

**Tabel 1. 6. Interpretasi Koefisien Daya Pembeda**

1	$D < 0$	Tidak baik (lebih baik tidak digunakan)
2	$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
3	$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
	$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat baik

(Arikunto, 2010: 218)

Setelah diuji coba soal dan dianalisis hasil uji coba soal dari 4 soal tipe A semuanya terkategori cukup. Sedang untuk tipe B terdapat dua soal terkategori cukup dan dua soal terkategori jelek.

d) Tingkat kesukaran

Butir soal tergolong sukar, sedang atau mudah dapat ditentukan dengan melakukan uji tingkat kesukaran. Besarnya

indeks kesukaran antara 0,00-1,00 dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2013: 223)

dengan

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu

$JS$  = jumlah seluruh peserta tes

Untuk menentukan kategori dari indeks tingkat kesukaran soal digunakan kriteria berikut :

**Tabel 1. 7. Interpretasi Tingkat Kesukaran**

Indeks kesukaran	Interpretasi
$TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2013: 223)

Setelah diuji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan untuk soal tipe A dari 4 soal berkategori sedang, serta untuk soal tipe B dari 4 soal terdapat 3 soal berkategori sedang dan satu soal berkategori sangat sukar.

Dari hasil uji coba soal tipe A dan soal tipe B sebanyak delapan soal, kemudian dianalisis menggunakan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, maka didapatkan empat soal yang dipakai untuk instrumen penelitian dengan rincian nomor soal satu diambil dari tipe A, nomor soal dua dari tipe A, nomor soal tiga dari tipe A, nomor



soal empat dan lima dari tipe A. Hasil analisis keterampilan berpikir kritis secara kuantitatif dicantumkan dalam lampiran C.

c. Analisis instrumen pendukung (LKPD)

LKPD sebelumnya diuji keterbacaannya oleh ahli (dosen pembimbing) tentang kelayakan LKPD tersebut dipakai oleh peserta didik. Ahli menelaah isi dari LKPD yang berisi 3 aspek yaitu aspek materi, konstruksi, dan bahasa.

8. Analisis data

Penelitian ini menganalisis data hasil tes keterampilan pemecahan masalah (*pretest dan posttest*) dan data hasil observasi.

a. Analisis data lembar observasi (LO)

Pelaksanaan observasi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran keterlaksanaan model pembelajaran *problem solving laboratory*. Keterlaksanaan model ini dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif berdasarkan hasil observasi. Pada lembar observasi terdapat lima kolom pilihan yaitu 1) tidak baik, 2) kurang baik, 3) cukup baik, 4) baik, 5) sangat baik untuk masing-masing tahapan pada setiap pertemuan. Keterlaksanaan pertahapan model *problem solving laboratory* ini diolah dengan langkah sebagai berikut.

- a) Menghitung jumlah indikator kegiatan peserta didik dan peneliti yang terlaksana pada masing-masing tahapan.

- b) Mengubah jumlah skor menjadi nilai keterlaksanaan dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\begin{aligned} & \text{Nilai keterlaksanaan } (k) \\ &= \frac{\text{jumlah terlaksana}}{\text{jumlah tahapan}} \times 100 \end{aligned}$$

- c) Menghitung rata-rata persentase keterlaksanaan model dari ketiga pertemuan.
- d) Menghitung rata-rata persentase keterlaksanaan untuk seluruh pertemuan berdasarkan setiap tahapan model pembelajaran.
- e) Mengubah persentase yang diperoleh kedalam kriteria keterlaksanaan dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 1. 8. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran**

<b>Tingkat Penguasaan</b>	<b>Kategori</b>
≤ 54%	Sangat Kurang
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup
76% - 85%	Baik
86% -100%	Sangat Baik

(Purwanto, 2009: 102)

Analisis secara kuantitatif terkadang belum dapat menggambarkan situasi secara keseluruhan. Oleh karena itu, kita dapat membaca komentar observer pada kolom komentar dan menganalisisnya secara detail sesuai tahapan model pembelajaran *problem solving laboratory*. Hasil analisis lembar observasi

keterlaksanaan pembelajaran model *problem solving laboratory* dicantumkan dalam lampiran D.

- b. Analisis data hasil tes keterampilan pemecahan masalah (*pretest dan posttest*)

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan model *problem solving laboratory* diperlukan analisis data. Analisis data tersebut didapat dari hasil tes keterampilan pemecahan masalah dengan penskoran yang berpedoman rubrik penskoran keterampilan pemecahan masalah yang terdiri dari lima indikator. Penilaian analisis LKPD ini dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Peningkatan keterampilan pemecahan masalah dianalisis menggunakan analisis nilai *N-Gain* dan menguji hipotesis. Cara mencari nilai peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan *normal gain* dengan persamaan:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Hake,1999: 1)

Nilai *normal gain* yang diperoleh kemudian di interpretasikan ke dalam Tabel 1.10.

**Tabel 1. 9 Interpretasi Normal Gain**

Nilai	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Hake,1999: 1)

Kemudian disajikan dalam bentuk diagram. Cara mencari nilai peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji normalitas dan uji hipotesis.

a) Uji normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu kita harus mengecek kenormalan data. Penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal dan jika data berdistribusi tidak normal maka digunakan statistik non-parametris. Untuk menguji data tersebut berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan menggunakan uji Liliefors karena sampel berjumlah 30, dengan langkah sebagai berikut:

- (1) Memilih nilai signifikansi alpha.
- (2) Mengurutkan data dari yang terkecil sampai yang terbesar.
- (3) Menentukan rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan dicari normalitasnya. Standar deviasi ditentukan dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

keterangan:

S = standar deviasi

$x_i$  = skor peserta didik ke-i

$\bar{x}$  = rata-rata

N = jumlah seluruh peserta tes

(Jackson, 2009: 119)

(4) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

(5) Menentukan peluang dari  $F(Z_i) = P(Z_i)$ .

(6) Menghitung proporsi yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$  yaitu  $S(Z_i)$ .

(7) Menentukan nilai  $L_{hitung}$  dengan menghitung selisih mutlak dari poin 5 dan 6 yaitu  $|F(Z_i) - S(Z_i)|$  (Lilliefors, 1967: 399).

(8) Membandingkan harga  $L_{hitung}$  maksimum dengan  $L_{tabel}$  dengan ketentuan:

- $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal
- $L_{hitung} > L_{tabel}$ , maka data berdistribusi tidak normal

Jika hasil D adalah signifikan, maka hipotesis sampel yang menyatakan bahwa sampel berdistribusi normal ditolak

(Mendes & Pala, 2003: 136)

## b) Uji hipotesis

Dalam pengujian hipotesis ini ada dua keadaan yaitu :

i. Jika data berdistribusi normal maka digunakan statistik parametris yaitu dengan menggunakan *test "t"* dengan kriteria hasil sebagai berikut:

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 > 0$$

(Jackson, 2009: 235)

Jika nilai *t* hitung lebih besar daripada nilai *t* umum (tabel) maka  $H_0$  berada pada daerah penolakan (Jackson, 2009: 237), sebaliknya  $H_a$  diterima atau disetujui yang berarti terdapat peningkatan keterampilan pemecahan masalah secara signifikan. Jika *t* hitung lebih kecil daripada *t* umum (tabel) maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti tidak terdapat peningkatan keterampilan pemecahan masalah secara signifikan. Rumus untuk *test "t"* adalah

$$t = \frac{\bar{D} - 0}{S_{\bar{D}}}$$

$D$  = nilai dari beda/ selisih antara skor variabel I (*pretest*) dan skor variabel 2 (*posttest*)

$\bar{D}$  = *Mean difference* Nilai rata-rata hitung dari  $D$

$$S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{N}}$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum(D - \bar{D})^2}{N - 1}}$$

(Jackson, 2009: 236)

Setelah menentukan nilai “t”, kita harus menguji signifikansi  $t$ , dengan cara membandingkan besarnya  $t$  (“ $t$ ” hasil observasi atau “ $t$ ” hasil perhitungan) dengan  $t$  tabel (harga kritik “ $t$ ” yang tercantum dalam tabel nilai “ $t$ ”), dengan terlebih dahulu menetapkan *degrees of freedom*-nya ( $df$ ) atau derajat kebebasan ( $db$ ), yang dapat diperoleh dengan rumus:  $df$  atau  $db = N - 1$  (Jackson, 2009: 185)

ii. Jika data berdistribusi tidak normal maka digunakan statistik nonparametrik dengan uji *Wilcoxon matched pairs test* (Jackson, 2009: 172) dengan kriteria hasil Jika *sum of the ranks(J)* hitung  $>$  *sum of the ranks(J)* tabel maka  $H_0$  ditolak (Jackson, 2009: 242).

c. Analisis instrumen pendukung (LKPD)

Peserta didik mengerjakan LKPD yang menyajikan beberapa pertanyaan pada proses pembelajaran *problem solving laboratory*. Langkah analisis data LKPD adalah sebagai berikut.

- a) Menghitung hasil pengerjaan LKPD dengan cara mencocokkan jawaban peserta didik dengan kunci jawaban yang telah dibuat.

- b) Menghitung jumlah skor yang diperoleh peserta didik dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{skor peserta didik} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- c) Menginterpretasikan skor yang diperoleh kedalam kategori berikut.

**Tabel 1. 10 Interpretasi Skor**

<b>Skor</b>	<b>Interpretasi</b>
30-40	Gagal
40-55	Kurang
56-65	Cukup
66-79	Baik
80-100	Baik sekali

(Arikunto, 2012: 281)



### daftar gambar

1. Gambar 1. 1. Kerangka Berpikir Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Dinamis..... 17
2. Gambar 1. 2. Prosedur Penelitian..... 23

### Daftar tabel

3. Tabel 1. 1. Data Hasil Studi Pendahuluan ..... 5
4. Tabel 1. 2. Hubungan antara Model *Problem Solving Laboratory* dan Keterampilan Pemecahan Masalah ..... 16
5. Tabel 1. 3. *Pretest-Posttest Group Design* ..... 19
6. Tabel 1. 4. Interpretasi Uji Validitas..... 29
7. Tabel 1. 5. Interpretasi Nilai Reliabilitas ..... 30
8. Tabel 1. 6. Interpretasi Koefisien Daya Pembeda..... 31
9. Tabel 1. 7. Interpretasi Tingkat Kesukaran ..... 32
10. Tabel 1. 8. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran ..... 34
11. Tabel 1. 9 Interpretasi Normal Gain ..... 36
12. Tabel 1. 10 Interpretasi Skor LKPD..... 40

## Daftar isi

BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Tujuan Penelitian .....	11
E. Manfaat Penelitian.....	11
F. Definisi Operasional.....	12
1. <i>Problem solving laboratory</i> .....	12
2. Keterampilan pemecahan masalah .....	13
3. Materi fluida dinamis.....	14
G. Kerangka Pemikiran .....	14
H. Hipotesis Penelitian .....	17
I. Metode Penelitian .....	18
1. Menentukan jenis data .....	18
2. Lokasi penelitian .....	18
3. Populasi dan sampel .....	19
4. Metode dan desain penelitian.....	19
5. Prosedur penelitian.....	20
6. Instrumen penelitian.....	24
7. Analisis instrumen.....	28
8. Analisis data .....	33

Arikunto, S., 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, S., 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*.

Azizah, N. & Edie, 2014. Pendekatan Problem Solving Laboratory untuk

Meningkatkan Kreatifitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI MA AL-Asror

Gunung Pati Semarang. *Unnes Physics Education Journal*, 3(3), pp.28–33.

Available at: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej%0A>.

- Baseya, J.M. & Francis, C.D., 2011. Design of inquiry-oriented science labs : impacts on students ' attitudes, *Research in Science & Technological Education. Routledge*, 29(3), pp.241–255.
- Bledsoe, K.E. & Flick, L., 2012. Concept Development and Meaningful Learning Among Electrical Engineering Students Engaged in a Problem-Based Laboratory Experience. *Journal Science Education Technology Springer*, 21, pp.226–245.
- Burnham, J.A.J., 2013. Opportunistic use of students for solving laboratory problems: Twelve heads are better than one. *The Higher Education Academy*, 9(1), pp.42–48. Available at: <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/abs/10.11120/ndir.2013.00003>.
- Damopolii, I., Hasan, A. & Kandowanko, N., 2015. Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri Bebas Dimodifikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Terhadap Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *Pancaran*, 4(3), pp.191–200.
- Dandurand, F., Shultz, T.R. & Onishi, K.H., 2008. Comparing online and lab methods in a problem-solving experiment. *Behaviour research Methode Springer*, 40(2), pp.428–434.
- Docktor, J., 2008. *Problem Solving Rubric v4.4*, Minesoeta. Available at: [docktor@physic.umn.edu](mailto:docktor@physic.umn.edu).
- Ellianawati, Subali, B., 2010. Penerapan Model Praktikum Problem Solving Laboratory sebagai Upaya untuk Memperbaiki Kualitas Pelaksanaan

Praktikum Fisika Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6, pp.90–97.

Available at: <http://Journal.unnes.ac.id>.

Fathiah, Kaniawati, I. & Utari, S., 2015. Analisis Didaktik Pembelajaran yang Dapat Meningkatkan Korelasi antara Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), pp.111–118.

Fenelon, O. & Breslin, C., 2012. Crime Scene Investigation In A Lab : A Problem Solving Approach To Undergraduate Chemistry Practicals. *Journal of Teaching and Learning in Higher Education (AISHE-J)*, 1(1), pp.1–11.

Available at: <http://ojs.aishe.org/index.php/aishe-j/article/view/00071>.

Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E., 2009. *How to Design and Evaluate Research in Education* seventh., New York: McGraw-Hill Companies.

Hake, R.R., 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*, USA. Available at:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025883>  
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ANALYZING+CHANGE/GAIN+SCORES#0>  
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Analyzing+change/gain+scores#0>.

Heller, P. & Heller, K., 1999. 2. Teaching Problem Solving. In *Cooperative Group Problem Solving in Physics*. University of Minesoeta, pp. 17–36.

Jackson, S.L., 2009. *Research Methods and Statistics: A Critical Thinking Approach* Third., USA: Wadsworth, Cengage Learning.

Kemendikbud, 2013. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik

Indonesia No 70 Tahun 2013.

Kilinç, A., 2011. The opinions of Turkish high school pupils on inquiry based laboratory activities. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(4), pp.56–71.

Lilliefors, H.W., 1967. on The Komogorov-Smirnov Test for Normality with Mean and Variance Unknown. *Journal of the American Statistical Association*, 62(318), pp.399–402. Available at: <http://links.jstor.org/sici?sici=0162-1459%28196706%2962%3A318%3C399%3AOTKTFN%3E2.0.CO%3B2-G>.

Malik, A., 2015a. Model Pembelajaran Problem Based Instruction untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika & Pengembangan Fisika*, 1(1), pp.9–16.

Malik, A., 2015b. Model Problem Solving Laboratory To Improve Comprehension The Concept Of Students. In *Proceedings International seminar on Mathematics, Science and Computer Science Education*. Bandung, Indonesia: Faculty of Mathematics and Science Education Universitas Pendidikan Indonesia, pp. 43–48.

Malik, A., Handayani, W. & Nuraini, R., 2015. Model Praktikum Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. In *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran*

*Sains (SNIPS)*. pp. 193–196.

Mariati, P.S., 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan kemampuan Metakognisi dan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8, pp.152–160.

Available at: <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jp>.

Mendes, M. & Pala, A., 2003. Type I Error Rate and Power of Three Normality Tests. *Pakistan Journal of Information and Technology* 2, 2(2), pp.135–139.

Muhajir, S.N. et al., 2015. Implementasi Model Problem Solving Laboratory untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar II. In *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS)*. pp. 549–552.

Nurhayati, Khaeruddin & Rahmayanti, 2009. Peranan Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika pada Siswa SMA Negeri 1 Anggeraja Kabupaten Enrekang. *JSPF*, 9, pp.43–50.

Prima, E.C. et al., 2014. *Problem Solving Laboratory as an Alternative Physics Experiment Activity Model Implemented in Senior High Scholl*, Available at: <https://www.researchgate.net/publication/265080312%0APROBLEM>.

Sabourin, J. et al., 2012. Exploring Inquiry-Based Problem-Solving Strategies in Game-Based Learning Environments. In S. A. Cerri et al., eds. *Intelligent Tutoring Systems*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 470–475. Available at: [www.springer.com](http://www.springer.com).

Trilling, B. & Fadel, C., 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our*

*Times*, USA: Jossey-Bass A Wiley Imprint.

Wijaya, E.Y. et al., 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 ~ Universitas Kanjuruhan Malang*. pp. 263–278.

