

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di era globalisasi ini semakin berkembang pesat dan mempengaruhi perkembangan dalam berbagai bidang. Salah satunya yaitu bidang pendidikan. Peranan Teknologi Informasi dalam dunia pendidikan menurut PUSTEKKOM (dalam Subarjo, nd: 2) meliputi pemanfaatan teknologi informasi sebagai ketrampilan (*skill*) dan kompetensi, infrastruktur pendidikan, sumber bahan ajar, alat bantu dan fasilitas pendidikan, dan manajemen pendidikan. Apalagi, memasuki abad 21 ini, pendidikan semakin menjadi hal yang paling penting agar dapat menjamin peserta didik memiliki keterampilan dalam memanfaatkan teknologi dan media informasi (Murti, 2013: 1).

Keterampilan abad 21 dirangkum dalam sebuah skema yang disebut dengan pelangi keterampilan abad 21. Dimana keterampilan tersebut yaitu (1) *life and career skills* (Keterampilan hidup dan berkarir), ; (2) *Learning and inovation skills* (keterampilan belajar dan berinovasi), dan ;(3) *information media and technology skills* (keterampilan teknologi dan media informasi) (Trilling dan Fadel, 2009). Era pengetahuan di abad 21 ditandai dengan adanya pertautan dalam dunia ilmu pengetahuan secara komprehensif. Era global serta pengintegrasian teknologi dalam pendidikan, turut mempercepat terjadinya sinergi pengetahuan lintas

bidang ilmu, sehingga melahirkan bidang ilmu baru seperti kimiafisik, biokimia, biofisika, bioteknologi, dll (Sudarisman, 2015: 1).

Fisika merupakan salah satu ilmu yang sangat erat kaitannya dengan proses pengamatan. Akan tetapi dalam proses pembelajaran, siswa sering kali mengalami kesulitan dalam observasi karena keterbatasan indera manusia, misalkan untuk mengamati gerak benda yang sangat cepat dalam selang waktu yang singkat seperti peristiwa laju air yang mengalir dari ketinggian tertentu. Untuk itu telah dikembangkan media pembelajaran fisika dengan memanfaatkan kamera digital dan komputer, dimana kamera tidak hanya memiliki kemampuan untuk mengambil gambar suatu objek, tetapi dapat juga digunakan untuk merekam benda yang bergerak cepat (Wulandari, dkk., 2014: 1). Dewasa ini, seiring perkembangan teknologi komputer, banyak kegiatan praktikum yang memanfaatkan aplikasi teknologi untuk mempermudah dan mendapatkan data yang lebih akurat yaitu aplikasi *tracker* yang dapat diunduh gratis (Marliani, dkk., 2015: 1). (Habibulloh, 2014) dalam penelitiannya mengatakan bahwa keterampilan proses siswa dalam hal mengamati, mengukur, merancang eksperimen, interpretasi data, dan berkomunikasi setelah menerapkan metode analisis video *software tracker* mengalami kenaikan baik secara kualitas maupun kuantitas. Kemudian, (Afifah, dkk., 2015) mengatakan bahwa aplikasi *tracker* dapat dijadikan sebagai salah satu metode alternatif untuk memperoleh nilai percepatan gravitasi bumi dalam pembelajaran fisika. Menurut (Hockicko, 2012) Menggunakan

program *tracker* peserta didik dapat mendeteksi hubungan antara kuantitas fisik dan menggambarkan gerak menggunakan waktu dependensi. Menurut Brown (dalam Hockicko, nd: 1) analisis video menggunakan *tracker* dalam proses pembelajaran memperkenalkan metode kreatif yang baru dalam pembelajaran fisika, dan membuat pengetahuan sains lebih menarik bagi peserta didik.

Studi pendahuluan di SMA Plus Al-Raihan diperoleh data mengenai penggunaan *software tracker*. 100% peserta didik tidak mengetahui *software tracker*. Dan yang memiliki laptop/komputer disekolah tersebut sebanyak 30%. Dari peserta didik yang memiliki laptop/komputer terhitung 25% menggunakannya untuk mengerjakan tugas dan 75% peserta didik lain menggunakan lapto/komputer mereka untuk bermain games dan menonton film. Hasil wawancara dengan beberapa peserta didik memberikan informasi bahwa aktivitas mereka dalam pembelajaran fisika hanya sebatas membaca buku yang disediakan oleh guru kemudian mengerjakan soal. Kebanyakan mereka menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit yang hanya membahas mengenai rumus sehingga mereka kurang begitu menyukai pelajaran fisika. Mereka juga mengatakan bahwa pelaksanaan praktikum hanya dilakukan ketika akan melaksanakan ujian praktik sebelum pelaksanaan Ujian Nasional saja. Kemudian hasil observasi terhadap proses pembelajaran dikelas menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang dilaksanakan masih kurang efektif karena guru disekolah tersebut bukan merupakan lulusan fisika.

Selain itu, guru tersebut juga memiliki tugas lain disekolah yaitu sebagai kepala sekolah sehingga pembelajaran fisika lebih didominasi dengan peserta didik diberi bahan bacaan kemudian peserta didik diinstruksikan untuk mengisi soal tanpa diberikan penjelasan oleh guru sebelumnya, dan lebih seringnya bahkan mereka hampir tidak pernah belajar fisika selama beberapa pertemuan.

Keberhasilan peserta didik dapat diukur dari kemampuan dasar peserta didik dalam menjalani proses pembelajaran. Kemampuan dasar ini dikenal dengan keterampilan generik. Selain ketuntasan konsep pada suatu materi, kita juga dapat mengukur bagaimana ketrampilan generik peserta didik pada suatu materi. Dengan pengukuran generik kita dapat mengetahui bahwa peserta didik telah membuat suatu perbedaan dalam proses pembelajaran (Febriyanti, dkk., 2014:2). Menurut Brotosiswoyo (dalam Widodo, nd:10) ada sembilan indikator keterampilan generik sains yaitu (1) Pengamatan langsung. Pengamatan langsung adalah mengamati objek dengan cara diamati langsung dengan menggunakan alat indra,; (2) Pengamatan tak langsung. Pengamatan tak langsung adalah pengamatan dengan menggunakan alat bantu karena keterbatasan indra,; (3) Kesadaran akan skala besaran. Membahas peristiwa-pristiwa alam baik dalam ukuran makro maupun mikro,; (4) Melakukan inferensi logika secara berarti. Ada beberapa partikel-partikel mikro telah didahului oleh dugaan teoritis bahwa partikel-partikel tersebut memang secara matematis ada,; (5) Berpikir dalam kerangka logika taat asas. Aturan alam memiliki sifat taat

asas secara logika,; (6) Memahami hukum sebab akibat. Sebagian besar dari permasalahan fisika berasal dari hukum sebab akibat,; (7) Menggunakan bahasa simbolis. Banyak perilaku alam yang tidak dapat diungkapkan dengan bahasa sehari-hari, khususnya perilaku yang bersifat kuantitatif. Sifat kuantitatif tersebut menyebabkan adanya keperluan untuk menggunakan bahasa yang kuantitatif juga,; (8) Membuat pemodelan matematika. Berfungsi memformulasikan gejala alam tersebut, baik dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif,; (9) Membangun konsep abstrak yang fungsional. Tidak semua gejala alam dapat dipahami dengan menggunakan bahasa sehari-hari, maka diperlukan sebuah konsep atau pengertian-pengertian baru yang maknanya tidak ditemukan dalam bahasa sehari-hari (Suwarna, nd: 4-10).

Dari hasil studi pendahuluan juga diperoleh nilai rata-rata tiap aspek keterampilan generik sains peserta didik pada materi fluida dinamis dengan memberikan soal yang mengacu kepada aspek keterampilan generik sains. setelah dilakukan perhitungan, diperoleh aspek pengamatan tidak langsung 45%, kesadaran tentang skala 32%, bahasa simbolik 42%, kerangka logika 28%, konsistensi logis 27%, hukum sebab akibat 21%, permodelan matematis 28%, dan membangun konsep 35%. Dan diperoleh nilai rata-rata dari keseluruhan dari keseluruhan nilai peserta didik yaitu 28 dari skala 1-100. Data tersebut menunjukkan kurangnya keterampilan generik sains yang dimiliki oleh peserta didik dan mengindikasikan bahwa guru kurang memperhatikan kebutuhan peserta didik akan keterampilan

generik yang dapat diperoleh ketika peserta didik terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

Penelitian mengenai keterampilan generik sains telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Peserta didik yang belajar dengan menggunakan multimedia interaktif yang disajikan metode *offline* atau metode *online* terbanyak adalah secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan keterampilan generik sains daripada siswa yang belajar dengan model konvensional (Saprudin, 2010) . Menurut (Setiawan, 2013) Penggunaan model virtual Laboratory dapat meningkatkan keterampilan generik sains dengan konsep fisika modern dan indikator kemampuan inferensi logika dan kemampuan membangun konsep merupakan indikator dengan peningkatan tertinggi yang diperoleh. (Octafiana, dkk: 2015) juga mengatakan bahwa hasil keterampilan generik sains siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terstruktur.

Pemilihan materi fluida dinamis dikarenakan dalam percobaannya dapat dianalisis dengan menggunakan *software tracker*. Selain itu, peserta didik terkadang memiliki kesulitan dalam mengimajinasikan pergerakan fluida saat mempelajari dasar teori fluida dinamis. Mereka memerlukan gambar, animasi bahkan video untuk dapat memahami teori dengan baik (Benigno, nd: 1). Oleh karena itu, peneliti mengajukan judul penelitian mengenai **“Pemanfaatan *Software Tracker* untuk Meningkatkan**

Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Kelas XI SMA Pada Materi Fluida Dinamis”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana keterlaksanaan pemanfaatan *software tracker* untuk meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi fluida dinamis?
2. Bagaimana pengaruh pemanfaatan *software tracker* untuk meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi fluida dinamis?

C. Batasan Masalah

Supaya penelitian ini dalam pelaksanaannya lebih terarah dan memberikan gambaran yang jelas, masalah hanya dibatasi pada aspek-aspek yang menjadi fokus penelitian, yaitu:

1. Keterlaksanaan pembelajaran dengan memanfaatkan *software tracker* di ukur dengan menggunakan lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik.
2. Proses pembelajaran menggunakan sintak pendekatan saintifik (5M) dan penggunaan *software tracker* hanya pada tahap mengasosiasi atau mengolah data.

3. Keterampilan Generik Sains (KGS) yang akan diteliti dibatasi pada beberapa aspek, yaitu: pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika, konsistensi logis, hukum sebab akibat, permodelan matematik, dan membangun konsep. Diukur dengan menggunakan tes tulis berbentuk pilihan ganda sebanyak sepuluh soal.
4. Materi yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah materi fluida dinamis yang terdiri dari hukum-hukum dasar fluida dinamis dan penerapan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Keterlaksanaan pemanfaatan *software tracker* untuk meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi fluida dinamis.
2. pengaruh pemanfaatan *software tracker* untuk meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi fluida dinamis.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi pengembangan pembelajaran fisika antara lain:

1. Bagi peserta didik, pemanfaatan penggunaan *software tracker* dalam pembelajaran fisika dapat membantu meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik

2. Bagi guru, pemanfaatan penggunaan *software tracker* dalam pembelajaran fisika dapat membantu meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik pada materi yang lain selain materi fluida dinamis.
3. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan tentang pembelajaran dengan memanfaatkan *softwae tracker*, dan dapat mempraktikan sekaligus mengembangkannya dalam pembelajaran.

F. Definisi Operasional

Setiap orang memiliki kemungkinan untuk memahami suatu istilah secara berbeda. Untuk mencegah perbedaan penafsiran pada istilah-istilah dalam penelitian ini, maka dijelaskan definisi operasional sebagai berikut:

1. *Software tracker*

Tracker merupakan sebuah aplikasi gratis yang digunakan untuk menganalisis video yang dibangun oleh *Open Source Physics (OSP)* yang kini tersedia sebagai *freeware* atau dapat diakses, di unduh dan digunakan secara bebas sehingga membebaskan pengguna dari biaya lisensi karena bersifat *General Public License*, dan dapat digunakan untuk pembelajaran fisika (lihat lampiran D tentang detail legalitas *software tracker*). *Tracker* digunakan untuk melakukan pengetrackan terhadap sebuah objek baik itu posisi objek, kecepatan objek maupun percepatan objek. Dalam operasinya *software tracker* juga ditunjang oleh fitur *java*. Fitur yang tersedia dalam *software*

tracker termasuk pelacakan objek dengan posisi, kecepatan dan percepatan lapisan dan grafik serta poin kalibrasi.

2. Keterampilan generik sains

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan inti yang diperlukan untuk berbagai bidang pekerjaan dan kehidupan. Keterampilan ini mengarahkan seseorang untuk berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya. Keterampilan ini dapat diperoleh dari kemampuan intelektual dipadukan dengan kemampuan psikomotorik yang terdiri dari aspek pengamatan langsung dan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika, inferensi logika, hubungan sebab akibat, permodelan matematik dan membangun konsep. Yang akan diukur dengan menggunakan tes keterampilan generik sains secara tertulis berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 10 soal.

3. Materi fluida dinamis

Materi fluida dinamis terdapat pada kurikulum tahun 2013 yang digunakan di SMA Plus Al-Raihan Sukabumi yang diajarkan dikelas XI MIPA Semester genap pada kompetensi inti yang ke tiga yaitu Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta

menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Tepatnya pada kompetensi dasar 3.7 yaitu menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi. Adapun materi yang akan diberikan yaitu hukum-hukum dasar fluida dinamis dan penerapan hukum Bernoulli.

G. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan studi pendahuluan dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran sangat tidak efektif dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Guru tidak memperhatikan keterampilan generik sains peserta didik yang berada dalam kategori rendah.

Pada dasarnya, pemberian bekal keterampilan merupakan hal yang utama bagi pembelajaran di tingkat menengah atas selain bekal pengetahuan. Pembelajaran yang dilaksanakan baiknya memberi kesempatan kepada peserta didik untuk banyak melakukan praktik agar peserta didik memperoleh pengalaman yang tidak mudah dilupakan dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan pembelajaran IPA khususnya fisika didalam kelas menuntut peserta didik untuk memperoleh pengetahuannya berdasarkan pengalaman sendiri. Bukan hanya menghafal teori maupun rumus-rumus dan harus pula dilatihkan berbagai kemampuan yang digunakan tidak hanya dalam pembelajaran Fisika, tetapi juga digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini berupa keterampilan generik sains. Selain itu, pembelajaran yang

dilakukanpun harus mengikuti perkembangan zaman agar pembelajaran lebih menarik dan tidak monoton.

Oleh karena itu, pola pembelajaran yang dikembangkan mempertimbangkan aspek keterampilan generik sains yang akan diteliti dengan diintegrasikan kedalam suatu program multimedia pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan *software tracker* untuk menganalisis video praktikum. Ketika proses pembelajaran menggunakan komputer, dan didukung oleh analisis data video, menggunakan *tracker* dari *Open Source Physic* (OSP) yang dapat diakses bebas ini dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran aktif (Loo Kang wee *et al* , 2015).

Keretampilan generik adalah keterampilan yang dihasilkan dari kemampuan intelektual yang dipadukan dengan keterampilan psikomotorik sehingga menghasilkan sikap yang melekat sepanjang hayat (Permana, 2012: 3). Keterampilan generik sains sangat berguna bagi peserta didik untuk dapat memecahkan masalah fisika dilingkungan sekitarnya ataupun saat proses pembelajaran berlangsung (Taufiq, dkk., 2009:643). Menurut Permana (nd: 4-10) kemampuan generik sains dalam pembelajaran IPA dapat dikategorikan menjadi beberapa indikator yaitu: (1) pengamatan langsung (*direct observation*) meliputi mengamati objek yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung oleh indera baik menggunakan alat maupun tidak, mengungkapkan karakteristik objek dengan lisan, tulisan atau gambar berdasarkan hasil pengamatan langsung,

melihat objek menggunakan alat; (2) pengamatan tak langsung (*indirect observation*) mengamati objek yang karakteristiknya tidak dapat diobservasi oleh alat indera; (3) kesadaran tentang skala besaran (*sense of scale*) meliputi menggunakan ukuran, besaran dan satuan serta membandingkan objek satu dengan yang lain, menyayat objek dengan ukuran yang sesuai untuk dapat dilihat dibawah mikroskop; (4) bahasa simbolik (*symbolic language*) meliputi menjelaskan dan menggunakan simbol-simbol, aturan-aturan rumus-rumus sains untuk memecahkan masalah fisika; (5) kerangka logika taat-asas (*logical self-consistency*) meliputi membuat atau menggunakan kriteria untuk suatu fenomena, mengelompokkan berdasarkan kriteria; (6) inferensi logika meliputi membuat kesimpulan berdasarkan hasil observasi, membuat penjelasan atau argumen berdasarkan rujukan, menarik kesimpulan berdasarkan rujukan; (7) sebab akibat (*causality*) meliputi menjelaskan, menghubungkan dan menentukan perlakuan dan hasil perlakuan, menentukan dan menghubungkan dua atau lebih variabel; (8) pemodelan matematis (*mathematical modeling*) meliputi membuat objek, aktivitas, atau tiruan yang sesuai dengan aslinya untuk digunakan sebagai contoh, mengubah peragaan atau aktivitas tertentu untuk dicontoh, mengubah tabel data dan grafik kedalam bentuk uraian atau sebaliknya.

Adapun indikator keterampilan generik sains menurut Brotosiswoyo (2000) dalam (Widodo, 2008) yaitu:

1. Pengamatan langsung

- a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam
 - b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam
 - c. Mencari perbedaan atau fenomena alam
2. Pengamatan tidak langsung
 - a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam
 - b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam
 - c. Mencari perbedaan dan persamaan
 3. Kesadaran tentang skala besaran
Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis
 4. Bahasa simbolik
 - a. Memahami simbol, lambang, dan istilah
 - b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan
 - c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam
 - d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis
 5. Kerangka logika
Mencari hubungan logis antara dua aturan
 6. Konsistensi Logis
 - a. Memahami aturan-aturan
 - b. Berargumentasi berdasarkan aturan
 - c. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan
 - d. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu
 7. Hukum sebab akibat
 - a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu
 - b. Memperkirakan penyebab gejala alam
 8. Pemodelan matematik
 - a. Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik
 - b. Mengungkap fenomena dalam bentuk rumusan
 - c. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah
 9. Membangun konsep
Menambah konsep baru

Berdasarkan relevansi di atas, sintak pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sintak dari pendekatan saintifik yaitu 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) sesuai dengan kurikulum 2013, dan keterampilan

genrik sains peserta didik yang akan diukur dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Pengamatan tidak langsung
 - a. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam
 - b. Mencari perbedaan dan persamaan
 - c. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam
2. Kesadaran tentang skala
 - a. Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis
3. Bahasa simbolik
 - a. Memahami simbol, lambang, dan istilah
 - b. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam
 - c. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis
4. Kerangka logika
 - a. Mencari hubungan logis antara dua aturan
5. Inferensi logika
 - a. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan
 - b. Membuat dan menarik kesimpulan berdasarkan data
6. Hukum sebab akibat
 - a. Memperkirakan penyebab gejala alam

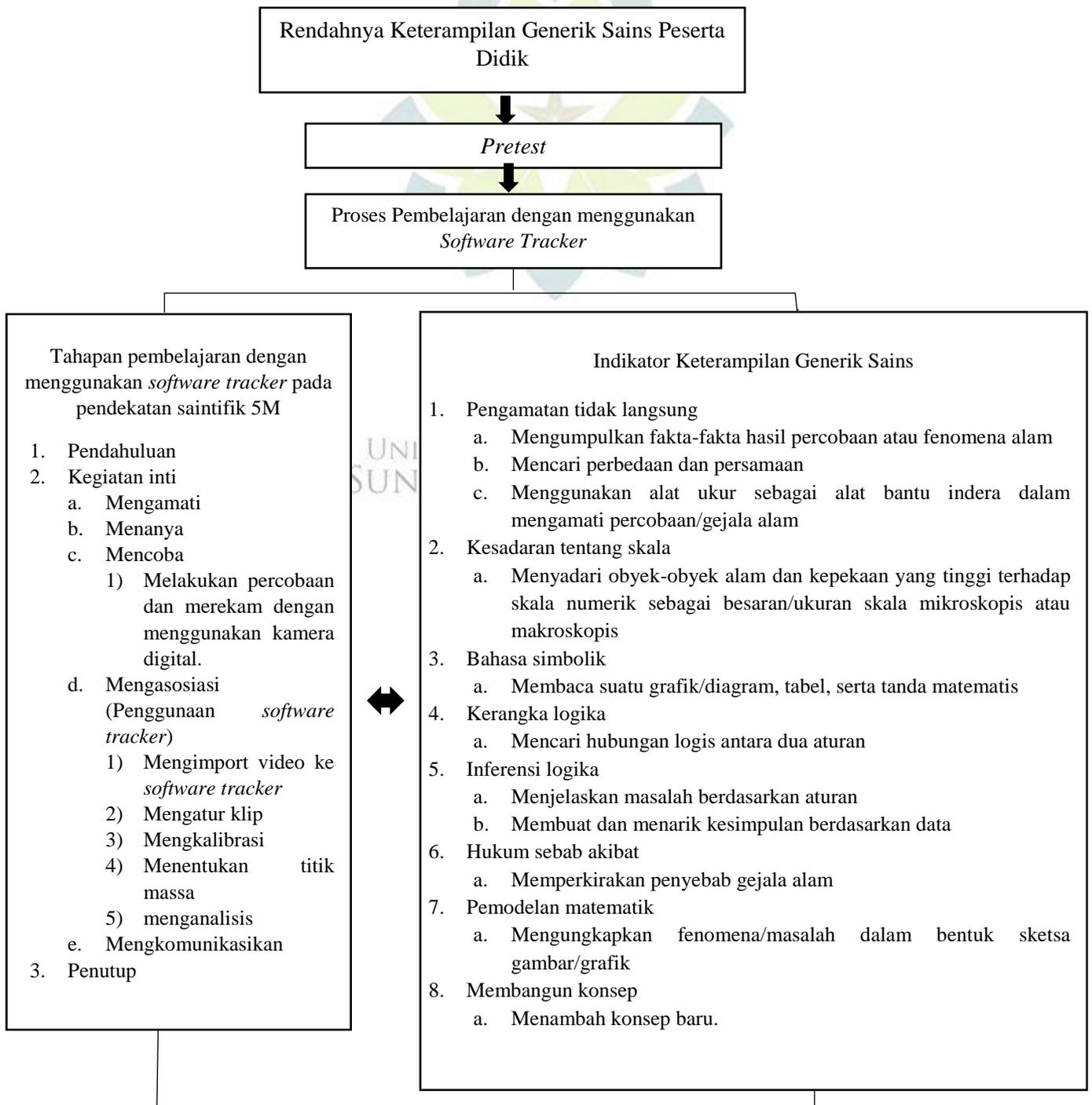
7. Pemodelan matematik

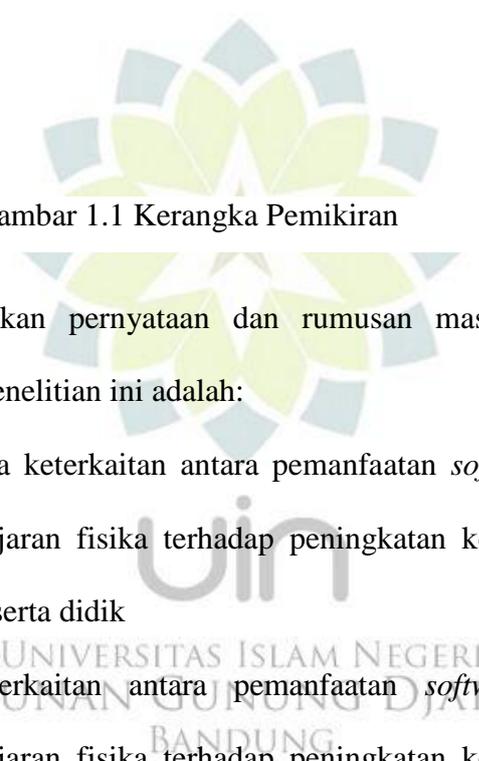
- a. Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik

8. Membangun konsep

Menambah konsep baru.

Berdasarkan uraian di atas maka kerangka berpikir dari penelitian dituangkan secara sistematis dalam bagan berikut:





Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

berdasarkan pernyataan dan rumusan masalah di atas, maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

H_0 : tidak ada keterkaitan antara pemanfaatan *software tracker* pada pembelajaran fisika terhadap peningkatan keterampilan generik sains peserta didik

H_a : ada keterkaitan antara pemanfaatan *software tracker* pada pembelajaran fisika terhadap peningkatan keterampilan generik sains peserta didik

I. Metode Penelitian

1. Menentukan Jenis Data

Jenis data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang berhubungan dengan angka atau

bilangan yang diperoleh dari hasil tes evaluasi yaitu berupa data mengenai peningkatan kemampuan generik sains pemanfaatan *software tracker*.

2. Metode dan Desain Penelitian

Metode desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Designs*. Dikatakan *Pre-Experimental Designs* karena desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh. Karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara random.

Bentuk *Pre-Experimental Designs* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Prettest-Posttest Design* agar hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

Desain ini dapat digambarkan seperti berikut:

$O_1 \times O_2$

Keterangan:

O_1 = nilai pretest (sebelum memanfaatkan *software tracker* dalam pembelajaran)

O_2 = nilai posttest (setelah memanfaatkan *software tracker* dalam pembelajaran)

Pengaruh pemanfaatan *software tracker* terhadap keterampilan generik sains = $O_2 - O_1$

(Sugiyono, 2015).

3. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian di SMA Plus Al-Raihan Sukabumi, alasan peneliti melakukan penelitian disekolah tersebut dikarenakan selain karena tingkat keterampilan generik sains peserta didiknya rendah, di sekolah tersebut juga belum pernah melakukan pembelajaran dengan memanfaatkan *software tracker*.

4. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini yang dijadikan populasi adalah kelas XI MIPA sebanyak 3 kelas dengan jumlah peserta didiknya sebanyak 94 peserta didik, sampel yang terpilih yaitu dari kelas X MIPA 3 dengan jumlah peserta didik sebanyak 26. Teknik Pengambilan sampelnya yaitu *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan tujuan tertentu. Dengan tujuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dilihat dari berapa banyaknya jumlah peserta didik dikelas tersebut yang memiliki laptop/komputer lebih banyak. Selain itu, pemilihan kelas tersebut juga merupakan saran dari guru fisika di sekolah tersebut. Teknik pengambilan sampel ini biasanya dilakukan dengan beberapa pertimbangan, misalkan alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. (Sugiyono, 2015: 124)

5. Prosedur Penelitian

Proses yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

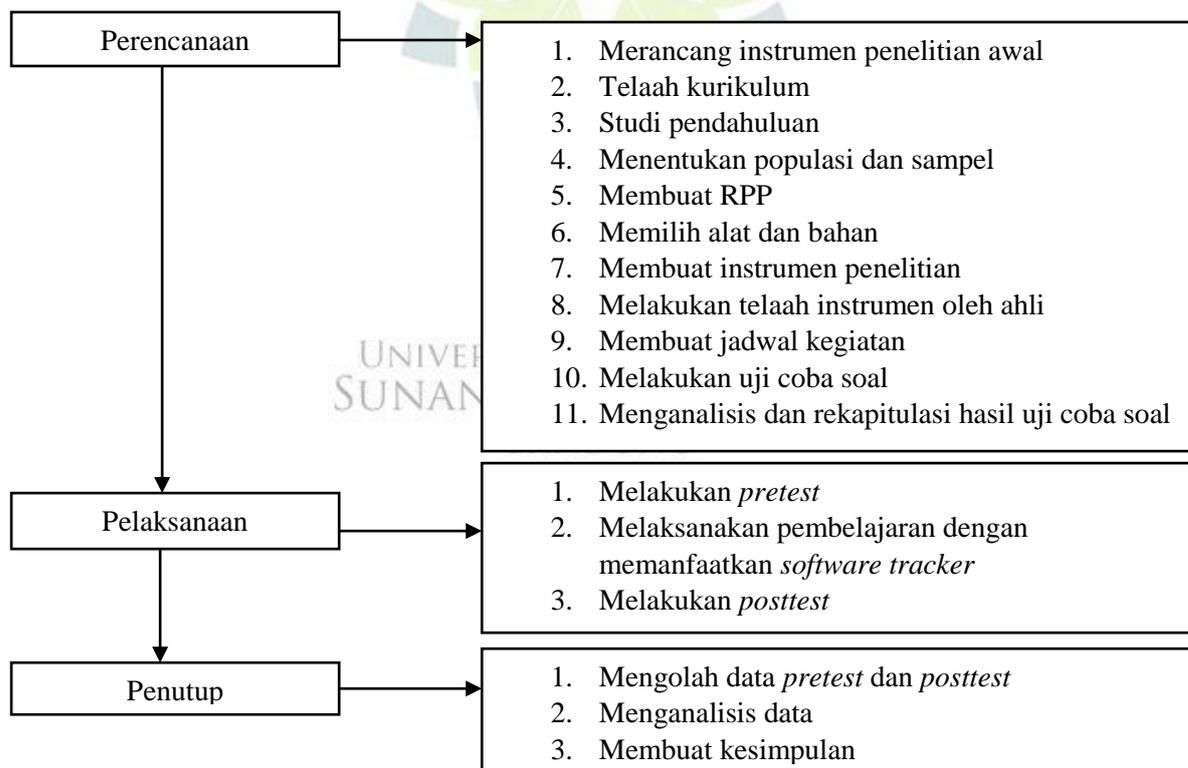
a. Tahap perencanaan/ persiapan

- 1) Merancang instrumen untuk penelitian awal
- 2) Telaah kurikulum, untuk menyesuaikan materi dengan kurikulum yang digunakan disekolah tempat penelitian
- 3) Studi Pendahuluan (observasi awal) ke lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian
- 4) Menentukan kelas yang akan dijadikan tempat dilakukannya penelitian
- 5) Membuat rencana pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang diujikan untuk setiap pembelajaran
- 6) Memilih alat dan bahan yang akan digunakan pada saat pembelajaran
- 7) Membuat instrumen penelitian (lembar observasi dan perangkat tes)
- 8) Melakukan penelaahan instrumen penelitian oleh ahli
- 9) Membuat jadwal kegiatan pembelajaran
- 10) Melakukan uji coba instrumen penelitian
- 11) Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian
- 12) Melakukan rekapitulasi soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest*

b. Tahap pelaksanaan

- 1) Melakukan *pretest*
 - 2) Melaksanakan pembelajaran sekaligus mengenalkan *software tracker*
 - 3) Melaksanakan *posttest*
- c. Tahap penutup (tahap pelaporan/penyelesaian penelitian)
- 1) Mengolah data *pretest* dan *posttest*
 - 2) Menganalisis data
 - 3) Membuat kesimpulan

Berdasarkan pemaparan tersebut, alur prosedur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1.2 Alur Penelitian

6. Instrumen Penelitian

Di bawah ini instrumen yang digunakan dalam penelitian:

a. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan data keterlaksanaan pembelajaran dengan pemanfaatan *software tracker* pada materi fluida dinamis. Lembar observasi yang digunakan yaitu berupa pernyataan pada tiap tahap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *software tracker*. Teknik observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *structured or controlled observation* (observasi yang direncanakan atau terkontrol) yaitu observer menggunakan daftar isian yang tersusun, dan didalamnya telah tercantum aspek-aspek yang perlu diperhatikan pada waktu pengamatan dilakukan (Purwanto, 2008: 149). Pengisian lembar observasi ini dilakukan dari awal sampai akhir pembelajaran selama tiga kali pertemuan dan di isi oleh observer. Observer memberi tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang tersedia, dan memberikan komentar terhadap keterlaksanaan proses pembelajaran. Pada tahap pendahuluan observer mengamati peserta didik ketika peserta didik melakukan persiapan untuk melakukan pembelajaran, pada tahap kegiatan inti observer mengamati peserta didik ketika peserta didik melakukan percobaan dan analisis dengan menggunakan *software tracker* sesuai dengan kelompok belajarnya, pada tahap penampilan hasil observer mengamati peserta didik ketika mempresentasikan hasil diskusi dengan kelompoknya, dan terakhir

pada tahap penutup observer mengamati bagaimana peserta didik menyampaikan kesimpulan dari tujuan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Adapun analisis instrumen lainnya yaitu Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang digunakan sebagai tes unjuk kerja peserta didik dalam melakukan eksperimen mengenai materi fluida dinamis. Analisis untuk LKPD ini yaitu dengan ditelaah oleh ahli (dosen pembimbing) yang disesuaikan dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan.

b. Tes keterampilan generik sains

Tes keterampilan generik sains merupakan tes yang digunakan untuk mengukur tingkat ketercapaian indikator yang terdapat dalam keterampilan generik sains. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk pilihan ganda sebanyak 10 butir. Aspek-aspek yang digunakan untuk mengukur keterampilan generik sains meliputi: pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika, inferensi logika, hubungan sebab-akibat, pemodelan matematis, dan membangun konsep. Pedoman penskoran untuk tes keterampilan generik sains yaitu, skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah.

Instrumen yang digunakan saat *pretest* dan *posttest* merupakan soal yang sama, hal ini dimaksudkan agar tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap pengetahuan siswa sesuai dengan aspek indikator keterampilan generik sains yang akan diukur.

7. Analisis Instrumen Penelitian

a. Analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

1) Analisis lembar observasi secara kuantitatif

Lembar observasi bertujuan untuk mengetahui seberapa persen keterlaksanaan pemanfaatan *software tracker* pada materi fluida dinamis. Sebelumnya, lembar observasi diuji keterbacaannya oleh observer dan ditelaah oleh ahli (dosen pembimbing) kemudian ditentukan tentang layak atau tidaknya penggunaan lembar observasi. Selain itu, pada lembar observasi juga dilihat kesesuaiannya dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan digunakan.

Penskoran lembar observasi secara kuantitatif ini adalah dalam bentuk persentase (%) dengan menggunakan perhitungan:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai presentase keterlaksanaan yang dicari atau yang diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

(Purwanto, 2008: 102)

Setelah diperoleh hasil, kemudian disesuaikan dengan kriteria pada tabel pedoman penskoran data hasil observasi keterlaksanaan pemanfaatan *software tracker*

Tabel 1.1

Pedoman Penskoran hasil observasi Pemanfaatan *software tracker*

Penilaian	Keterangan skor
Tidak terlaksana	Nol
Sangat Kurang	Satu
Kurang	Dua
Sedang	Tiga
Baik	Empat
Sangat Baik	Lima

b. Tes keterampilan generik sains

Untuk penilaian keterampilan generik sains ini dilakukan secara kuantitatif, yaitu sebagai berikut:

1) Analisis Kuantitatif

Untuk analisis secara kuantitatif ini terdiri dari:

a) Uji validitas

Dalam hal ini, untuk mengukur validitas digunakan rumus koefisien

Korelasi Product-Moment. Dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = skor total tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa

N = jumlah siswa uji coba

(Arikunto, 2012: 87)

Nilai r_{xy} yang diperoleh dari perhitungan diatas, kemudian diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut.

Tabel 1.2
Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat Kuat

(Arikunto, 2012:89)

Setelah dilakukan uji coba dan dianalisis maka hasil uji coba dari 10 soal tipe A terdapat dua soal kategori sangat rendah, satu soal kategori rendah, lima soal kategori sedang, dan dua kategori kuat. Soal tipe B terdiri dari 10 soal, hasil analisisnya satu soal kategori sangat rendah dan sembilan soal kategori kuat.

b) Uji reliabilitas

Uji reliabilitas keterampilan generik sains peserta didik menggunakan metode belah dua dengan rumus *Spearman-Brown*:

$$r_{11} = \left(\frac{2r_{1/2 \ 1/2}}{n + r_{1/2 \ 1/2}} \right)$$

Keterangan:

$r_{1/2 \ 1/2}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

r_{11} = koefisien reabilitas yang sudah disesuaikan

(Arikunto, 2012: 107)

Untuk mencari $r^{1/2}_{1/2}$ dengan rumus korelasi *product moment*

kasar:

$$r^{1/2}_{1/2} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2) - (N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r^{1/2}_{1/2}$ = korelasi reliabilitas yang telah disesuaikan

N = jumlah tes

$\sum X$ = jumlah skor ganjil

$\sum Y$ = jumlah skor genap

$\sum XY$ = jumlah hasil kali skor ganjil genap

Interpretasi nilai reliabilitas ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1.3
Interpretasi Reliabilitas Butir Soal

Nilai r_{11}	Interpretasi
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Setelah dilakukan uji coba dan dianalisis hasil uji coba soal didapatkan reliabilitas sebesar 0,48 dengan kategori cukup untuk tipe soal A dan sebesar 0,86 dengan kategori sangat tinggi untuk tipe soal B.

c) Daya pembeda

Analisis daya pembeda terhadap soal-soal tes keterampilan generik sains peserta didik menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

J : jumlah peserta tes

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab salah

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab salah

Setelah diperoleh nilai indeks diskriminasi, selanjutnya diinterpretasikan kedalam tabel berikut ini.

Tabel 1.4
Interpretasi Nilai Indeks Diskriminasi (D)

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2012: 232)

Setelah dilakukan uji coba soal dan dianalisis hasil ujicoba soal dari sepuluh soal tipe A terdapat dua soal dengan kategori daya pembeda jelek, dua soal dengan kategori cukup, tiga soal dengan kategori baik, dan tiga soal dengan kategori baik sekali. Hasil analisis uji coba sepuluh soal tipe B terdapat satu soal dengan kategori jelek, enam soal dengan kategori baik, dan tiga soal dengan kategori baik sekali.

d) Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal uraian dicari dengan rumus:

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

Keterangan: P : indeks kesukaran

B : jumlah skor seluruh siswa soal ke-i

JS : skor maksimal ideal

(Arikunto, 2012:223)

Interpretasi indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut.

Tabel 1.5
Kategori Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$0,10 < P \leq 0,70$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2012: 225)

Setelah dilakukan uji coba dan dianalisis, hasil uji coba didapatkan untuk soal tipe A, satu soal dengan kategori mudah, tiga soal dengan kategori sedang, empat soal dengan kategori sukar, dan dua soal dengan kategori sangat sukar. Dan hasil uji coba untuk soal paket B, enam soal dengan kategori sedang, dan empat soal dengan kategori sukar.

Dari hasil uji coba soal tipe A dan tipe B sebanyak 20 soal kemudian dianalisis menggunakan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran maka diperoleh sepuluh soal yang dipakai untuk instrumen penelitian dengan rincian nomor soal satu diambil dari tipe B, nomor dua diambil dari tipe A, dan nomor tiga sampai sepuluh diambil dari soal tipe B.

8. Teknik Analisis Data Penelitian

Analisis data yang dimaksud untuk mengolah data mentah dari hasil penelitian agar dapat ditafsirkan dan mengandung makna sehingga dapat menjawab rumusan masalah dan melakukan pengujian hipotesis yang dikemukakan sebelumnya. Langkah-langkah pengolahan data tersebut, yaitu:

a. Analisis data keterlaksanaan pembelajaran

Pelaksanaan observasi dilakukan oleh observer untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama kegiatan belajar mengajar. Pengisian lembar observasi dilakukan dengan menceklis (\surd) pada skala nilai yang tersedia pada masing-masing tahapan atau kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran.

Kriteria untuk penilaian keterlaksanaan pembelajaran diperlihatkan pada tabel dibawah ini

Tabel 1.6
Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Nilai	0	1	2	3	4	5
Kriteria	Tidak Terlaksana	Sangat kurang	Kurang	Sedang	Baik	Sangat baik

Adapun langkah-langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah skor aktivitas guru dan siswa yang telah diperoleh

- 2) Mengubah jumlah skor yang telah diperoleh menjadi nilai presentase dengan menggunakan persamaan

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Nilai persentase yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada tabel berikut:

Tabel 1.7
Interpretasi Keterlaksanaan

Persentase	Kategori
Penilaian $\leq 54\%$	Sangat kurang
$55\% < \text{Penilaian} \leq 59\%$	Kurang
$60\% < \text{Penilaian} \leq 75\%$	Cukup
$76\% < \text{Penilaian} \leq 85\%$	Baik
$86\% < \text{Penilaian} \leq 100\%$	Sangat baik

(Purwanto, 2008: 103)

Lembar observasi kemudian dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Analisis persentase tiap pertemuan
- 2) Analisis persentase rata-rata dari seluruh pertemuan
- 3) Menyimpulkan pertemuan yang memiliki persentase paling tinggi

b. Analisis data tes keterampilan generik sains

Analisis data tes keterampilan generik sains digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains peserta didik pada ranah kognitif setelah pemanfaatan *software tracker* untuk menganalisis video praktikum yang dilakukan pada materi fluida dinamis.

Tes keterampilan generik sains diberi skor dengan ketentuan yaitu, skor 1 untuk jawaban benar, dan skor 0 untuk jawaban salah. Nilai peserta didik diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{nilai peserta didik} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Setelah nilai masing-masing peserta didik telah diperoleh, kemudian mencari besar nilai peningkatan keterampilan generik sains dengan cara menghitung besarnya *gain score* ternormalisasi sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skorpretest}}{\text{skormaksimum} - \text{skorpretest}}$$

(Hake, 1998:1)

Nilai normal gain yang diperoleh kemudian diinterpretasikan kedalam tabel berikut:

Tabel 1.8
Interpretasi Normal Gain

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

(Hake, 1998:1)

Peningkatan keterampilan generik sains peserta didik setelah diterapkan analisis video praktikum menggunakan *software tracker* diperoleh setelah dilakukan pengolahan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) melakukan uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat normal tidaknya data yang diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Square*, dengan langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan jumlah kelas interval
- b) Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

- c) Menyusun kedalam tabel distribusi frekuensi
- d) Menghitung jumlah frekuensi yang diharapkan

Cara menghitung frekuensi yang diharapkan, didasarkan pada presentasi luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu dalam sampel).

- e) Menghitung harga *Chi Kuadrat*

$$X^2 = \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

f_0 = jumlah data hasil observasi

f_h = jumlah frekuensi yang diharapkan

- f) Membandingkan harga *Chi Kuadrat* hitung dengan *Chi kuadrat* tabel.

(Sugiyono, 2016:80-82).

2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dimaksudkan untuk menguji diterima atau ditolaknya hipotesis yang diajukan. Apabila data berdistribusi normal maka digunakan uji *t*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a) Menghitung harga t_{hitung} menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

n = banyaknya subjek

s = simpangan baku

\bar{x} = mean

μ_0 = nilai yang dihipotesiskan

(Sugiyono, 2016: 96)

Mencari nilai t tabel dengan menggunakan persamaan $dk = n - 1$

(Sugiyono, 2016: 101)

Apabila data terdistribusi tidak normal maka dilakukan uji *Willcokson match pairs test*.

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

Keterangan: T = jumlah jenjang/ranking yang terendah.

$$\mu_T = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Dengan demikian:

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{\frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Kriteria:

- (1) $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak.
- (2) $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima.

(Sugiyono, 2016: 136-137)





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG