

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1. Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Kemampuan berpikir, menalar, dan merancang tindakan secara efektif untuk mencapai hasil tertentu, termasuk kreativitas, disebut sebagai keterampilan. Keterampilan proses sains adalah keterampilan kinerja. Menurut Tawil, Muh dan Liliarsari (2014) Keterampilan Proses Sains adalah konsep yang dijadikan acuan untuk pengembangan keterampilan kognitif, fisik, dan sosial peserta didik berdasarkan keterampilan dasarnya sendiri. Pendekatan keterampilan proses sains memberi keleluasaan kepada peserta didik dalam membangun konsep dan menemukan fakta melalui tindakan dan pengalaman ilmuwan.

b. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator yang digunakan dalam keterampilan proses sains untuk mengukur seberapa baik peserta didik tahu bagaimana menggunakan keterampilan tersebut. Menurut Tawil, Muh dan Liliarsari (2014) mengemukakan indikator keterampilan proses sains adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains

No.	Indikator	Aspek
1.	Mengamati (Mengobservasi)	<ul style="list-style-type: none">• Penggunaan alat indera yang berbeda• Penggunaan atau kumpulan fakta material
2.	Mengelompokkan (Mengklasifikasi)	<ul style="list-style-type: none">• Tuliskan hasil yang diamati secara terpisah• Cari persamaan dan perbedaan• Sifat kontras• Membandingkan• Menentukan dasar pengelompokan
3.	Menafsirkan (Menginterpretasi)	<ul style="list-style-type: none">• Menghubungkan pengamatan yang berbeda• Mengetahui diagram atau model persepsi• Membuat kesimpulan
4.	Meramalkan (Memprediksi)	<ul style="list-style-type: none">• Menggunakan skema atau pola hasil pengamatan• Komunikasikan hal-hal yang bisa terjadi dalam keadaan yang belum terjadi

No.	Indikator	Aspek
5.	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan kata tanya apa, mengapa, dan bagaimana • Pertanyaan untuk klarifikasi • Ajukan pertanyaan tentang hipotesis
6.	Mengajukan Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa kemungkinan penjelasan untuk suatu kejadian telah diketahui • Ketahuilah bahwa pernyataan harus direvisi setelah menerima bukti tambahan
7.	Merencanakan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan • Tentukan variabel tertentu • Tentukan apa yang akan diamati, diatur, dan dicatat • Tentukan langkah kerja yang harus dilakukan
8.	Penggunaan Alat/Bahan/Sumber	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan alat dan bahan • Mengetahui alasan penggunaan alat dan bahan beserta cara penggunaan alat dan bahan
9.	Penerapan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep yang dipelajari pada situasi baru • Mengimplementasikan suatu konsep pada pengalaman baru
10.	Melakukan Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa data empiris dari eksperimen atau observasi • Menyajikan dan menyusun secara terstruktur laporan yang didapatkan • Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian dengan membaca diagram, tabel, dan grafik

Sumber: Tawil, Muh dan Liliarsi (2014)

Indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dasar. Menurut Rezba (dalam Rizal dan Ridwan, 2019), keterampilan proses sains dibagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan proses sains terpadu dan keterampilan proses sains dasar.

Adapun indikator keterampilan proses sains dasar, yaitu sebagai berikut:

1) Mengamati

Mengaktifkan panca indera; melakukan observasi kualitatif dan kuantitatif; mengamati perubahan.

- 2) Mengkomunikasi
Menyampaikan hasil pengamatan; menyajikan laporan secara terstruktur; memanfaatkan grafik, tabel, atau bagan untuk menyajikan data.
- 3) Mengklasifikasi
Mencari persamaan dan perbedaan; mencari dasar pengelompokkan.
- 4) Mengukur
Menggunakan alat yang sesuai untuk memperoleh data yang tepat; mengukur dalam satuan yang sesuai.
- 5) Menyimpulkan
Menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan; menentukan pola pengamatan.
- 6) Memprediksi
Menawarkan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan kecenderungan atau pola yang sudah ada sebelumnya; menggunakan pola-pola hasil pengamatan.

c. Pengukuran Keterampilan Proses Sains

Terdapat ciri-ciri umum dan ciri-ciri khusus dalam pengukuran keterampilan proses sains. Menurut Tawil, Muh dan Liliyasi (2014) pengukuran ciri-ciri umum dan ciri-ciri khusus sebagai berikut :

- 1) Ciri – ciri umum
Pembahasan tentang ciri-ciri umum pokok uji berfungsi untuk membedakannya dengan pokok uji biasa yang mengukur penguasaan konsep. Ciri – ciri umum tersebut, yakni:
 - a) Pokok uji tidak dibebani dengan konsep (*non concept burden*).
 - b) Pokok uji KPS mengandung beberapa informasi yang harus diolah peserta didik.
 - c) Pokok uji KPS memiliki aspek seperti umumnya pokok uji biasa, aspek yang diukur harus jelas dan hanya mengukur satu aspek saja, seperti interpretasi.
 - d) Menghadirkan objek yang jelas berupa tampilan gambar.
- 2) Ciri – ciri khusus

Pokok uji KPS pada ciri-ciri tertentu akan dibandingkan dan didiskusikan satu sama lain sehingga menjadi jelas perbedaannya. Ciri – ciri khusus tersebut antara lain:

- a) Observasi
- b) Interpretasi
- c) Klasifikasi
- d) Presiksi
- e) Berkomunikasi

2.1.2. Model Pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*)

a. Pengertian Model Pembelajaran FERA

Model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* atau biasa disingkat FERA dikembangkan oleh *National Science Resources Center* (NSRC). Dalam model ini dapat memfasilitasi peserta didik agar mampu membangun dan memperoleh pengetahuannya sendiri. Pada model pembelajaran ini dibuatkan beberapa kelompok untuk berdiskusi dalam membangun pengetahuan peserta didik. Teori piaget merupakan salah satu teori yang mendasari model pembelajaran ini yaitu jenis pembelajaran konstruktivisme. Menurut teorinya, belajar adalah cara mengembangkan keilmuan yang menuntun keterlibatan aktif dari peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung, mengaktifkan keterampilan berpikirnya, dan mengonstruksi konsep yang dipelajarinya. Jenis pembelajaran konstruktivisme ini merupakan jenis pembelajaran yang mampu membangun pengetahuannya sendiri.

Model pembelajaran FERA terdapat 4 fase pembelajaran yaitu fase pertama adalah *Focus*, pada fase ini peserta didik dibimbing untuk mengklasifikasikan konsep dengan pengetahuan awalnya. Fase yang kedua adalah *Explore*, peserta didik diberi masalah untuk diselesaikan melalui kegiatan eksperimen. Fase ketiga adalah *Reflect*, peserta didik menganalisis data dan menyimpulkan bahwa masalah yang dirumuskan dapat terjawab. Fase keempat adalah *Apply*, mampu menerapkan pengetahuan yang diperoleh peserta didik dalam kehidupan sehari-harinya.

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa Model pembelajaran FERA adalah model pembelajaran yang proses

pembelajarannya terpusat pada peserta didik. Dengan demikian, mereka dapat berperan aktif dalam menemukan permasalahan dan juga dapat menemukan solusinya sendiri tidak lagi harus menunggu terlebih dahulu penjelasan dari guru.

b. Langkah – langkah kegiatan Model Pembelajaran FERA

Tabel 2. 2 Langkah-langkah kegiatan Model Pembelajaran FERA

Sintaks	Deskripsi
<i>Focus</i> (Fokus)	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan gagasan yang akan diselidiki • Mengelaborasi pengalaman dengan yang akan dipelajari. • Mendapat motivasi dan minat dari fenomena kontekstual.
<i>Explore</i> (Jelajah)	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun masalah berdasarkan kejadian. • Menempatkan konsep yang telah dipikirkan melalui percobaan. • Berpartisipasi dalam diskusi untuk membandingkan ide.
<i>Reflect</i> (Mencerminkan)	<ul style="list-style-type: none"> • Memproses data dari hasil eksplorasi. • Membandingkan temuan eksplorasi dengan konsep yang diketahui. • Meringkas. • Berbagi ide dengan orang lain.
<i>Apply</i> (Menerapkan)	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah dan menerapkan pengetahuan sebelumnya dalam konteks lain.

Sumber: Budiman, dkk (2018)

c. Hubungan Model FERA dengan Model POE2WE

Model FERA adalah model pembelajaran yang kegiatannya berpusat kepada peserta didik. Karena melibatkan secara aktif dalam menemukan masalah dan mereka dapat menemukan solusinya melalui serangkaian pembelajaran yang dilakukan. Terdapat hubungan antara model FERA dengan model POE2WE dimana salah satu sintaks di kedua model tersebut mengarahkan peserta didik untuk dapat menerapkan hasil pembelajaran dan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. Hubungan kedua sintaks tersebut yaitu pada model FERA terdapat pada sintaks *apply* dan pada model POE2WE terdapat pada sintaks *elaboration*. Selain itu kedua model ini menuntun peserta didik untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri dengan urutan proses pembelajaran yang dilakukan.

Tabel 2. 3 Sintaks Model FERA dan Sintaks Model POE2WE

Sintaks Model FERA	Sintaks Model POE2WE
<i>(Focus)</i> Mempertimbangkan konsep yang akan dieksplorasi.	<i>(Prediction)</i> membuat dugaan atau prediksi.
<i>(Explore)</i> Menguji gagasan melalui kegiatan eksperimen.	<i>(Observation)</i> Melakukan observasi pengamatan.
<i>(Reflect)</i> Memproses data yang diperoleh dari eksplorasi.	<i>(Explanation)</i> Menjelaskan konsep dengan kalimat sendiri.
<i>(Apply)</i> Menerapkan pengetahuannya.	<i>(Elaboration)</i> Aplikasi konsep dalam kehidupannya.
	<i>(Write)</i> Menuliskan hasil diskusi.
	<i>(Evaluation)</i> Evaluasi terhadap fase-fase sebelumnya.

Sumber: Budiman, dkk (2018)., Nana (2014).

d. Kelebihan Model FERA

Model pembelajaran FERA memiliki kelebihan diantaranya yaitu mendorong keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran agar mendapatkan pengetahuan, dan mencari solusinya sendiri melalui serangkaian kegiatan yang bisa melatih keterampilan proses sains. Model ini juga dapat menuntun peserta didik agar mampu mengaplikasikan pengetahuan yang didapatkannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga mereka memahami apa yang mereka pelajari.

2.1.3. Pendekatan *Scientific*

a. Pengertian Pendekatan *Scientific*

Pendekatan pembelajaran adalah suatu usaha untuk mengembangkan keefektifan belajar, membantu menginstruksikan peserta didik dalam mencapai tujuan yang ingin dicapai dan memfasilitasi pelaksanaan atau pemahaman proses pembelajaran. Sehingga, pendekatan *scientific* adalah aktivitas pembelajaran yang dirancang agar peserta didik dapat mengonstruksi konsep secara aktif, pengetahuan yang berhubungan dengan materi pembelajaran untuk mendapatkan pengetahuan dengan prosedur yang berdasarkan pada suatu metode ilmiah. Pembelajaran yang

menekankan pada proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi yang dilengkapi dengan observasi, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan merupakan proses pembelajaran *scientific* (Hosnan, 2014).

Tujuan dengan menggunakan pendekatan *scientific* dapat menekankan bahwa proses pembelajaran tidak hanya dikelas, tetapi dilingkungan sekolah dan dimasyarakat pun dapat melakukan pembelajaran, serta meningkatkan keterampilan berpikirnya sehingga mereka dapat memperoleh hasil yang optimal, melatih peserta didik dalam mengkomunikasikan ide-ide, mengembangkan karakter peserta didik. Dengan demikian, peserta didik lebih tertantang untuk mencari tahu sendiri atau belajar mandiri, dapat mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru, peserta didik juga dapat menjawab setiap permasalahan dan berkomunikasi dengan baik. Sehingga, guru hanya menjadi fasilitator ketika peserta didik terdapat kesulitan dalam proses pembelajaran.

Karakteristik umum pendekatan *scientific* menurut Lazim dalam Mardi yaitu: (1) kegiatan belajar terpusat pada peserta didik; (2) student self concept dibentuk melalui kegiatan belajar; (3) verbalisme dihindari melalui pembelajaran; (4) peserta didik diberi kesempatan untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum dan prinsip; (5) pembelajaran mendorong peningkatan kemampuan berpikir peserta didik; (6) pembelajaran meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan guru; (7) peserta didik diberi kesempatan untuk berlatih berkomunikasi; (8) ada proses validasi konsep, hukum, dan prinsip (Lazim, 2013).

b. Langkah – langkah Pendekatan *Scientific*

Dalam proses pembelajaran langkah-langkah pendekatan *scientific* terdiri dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah data, dan mengkomunikasikan yang secara rinci dijelaskan berikut:

1) Mengamati

Dalam pendekatan ini, pengamatan langsung terhadap objek penelitian secara sistematis ditekankan sebagai proses pembelajaran. Kegiatan mengamati ini dapat melatih keterampilan ketelitian, dan mencari informasi.

2) Menanya

Menanya adalah tindakan mengajukan pertanyaan untuk memperoleh informasi tambahan tentang suatu objek pengamatan yang tidak dapat dipahami dari apa yang telah diamati.

3) Mengumpulkan informasi

Kelanjutan dari mengajukan pertanyaan adalah pengumpulan informasi. Informasi ini dapat dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk observasi dan eksperimen.

4) Mengolah data

Proses pengumpulan informasi, fakta, dan ide dari pengamatan atau pertanyaan untuk diproses lebih lanjut dikenal sebagai pengolahan data.

5) Mengomunikasikan

Mengomunikasikan adalah tindakan dimana guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan apa yang telah mereka dipelajari (Hosnan, 2014).

2.1.4. Hubungan Model Pembelajaran FERA dengan Pendekatan *Scientific*

Tabel 2. 4 Hubungan Model Pembelajaran FERA dengan Pendekatan *Scientific*

Model Pembelajaran FERA	Pendekatan <i>Scientific</i>	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Keterampilan Proses Sains yang dilatihkan
<i>Focus</i> (Fokus)	Mengamati	Guru menyediakan video/gambar materi pembelajaran dan mengajukan pertanyaan Peserta didik mengamati video/gambar yang ditampilkan dan menjawab pertanyaan sebagai gambaran awal pemahaman	Mengamati Mengklasifikasi
<i>Explore</i> (Jelajahi)	Menanya, Mengumpulkan Informasi	Guru membagi kelompok kecil, membagikan LKPD, dan memantau kegiatan peserta didik dalam kelompok Peserta didik membentuk kelompok, bekerja sama, menyelesaikan tugas kelompok dan melakukan percobaan bersama kelompok	Memprediksi Mengukur
<i>Reflect</i> (Mencerminkan)	Mengasosiasikan	Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk	Menyimpulkan Mengkomunikasi

Model Pembelajaran FERA	Pendekatan <i>Scientific</i>	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Keterampilan Proses Sains yang dilatihkan
		mempresentasikan hasil diskusi dari percobaan. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas	
Apply (Menerapkan)	Mengomunikasikan	Guru mendorong peserta didik untuk menerapkan dan memperluas konsep yang telah didapatkan dalam situasi baru atau konteks lainnya Peserta didik menerapkan konsep fisika yang dipelajari dalam situasi baru	Menyimpulkan

2.1.5. Fluida Dinamis

Fluida dinamis adalah fluida yang mengalir (Kanginan, 2013). Fluida dinamis, besar tegangan permukaan dipengaruhi oleh kecepatan aliran, massa jenis fluida dan ketinggian. Hukum – hukum dasar fluida dinamis antara lain:

a. Fluida Ideal

Fluida ideal merupakan fluida yang tidak mengalami perubahan volume karena adanya suatu tekanan, mengalir tanpa gesekan, baik dari lapisan fluida disekitarnya maupun dari dinding tempat yang dilaluinya dan alirannya laminar. Aliran laminar aliran fluida yang mengikuti garis air atau garis arus tertentu.

Ciri-ciri umum fluida sebagai berikut.

- 1) Aliran fluida bisa stabil atau tidak merata. Jika kecepatan v konstan dalam waktu di titik tertentu, aliran cairan dikatakan stasioner.
- 2) Aliran fluida dapat dimampatkan (*compressible*) atau tidak dapat dimampatkan (*incompressible*). Jika fluida yang mengalir tidak berubah saat dikompresi, aliran cairan dikatakan tidak dapat dimampatkan.
- 3) Aliran fluida bisa aliran kental (*viscous*) atau tidak kental (*non viscous*). Kekentalan aliran fluida mirip dengan gesekan permukaan dalam pergerakan padatan.

- 4) Aliran fluida dapat merupakan aliran garis arus (streamline) atau aliran turbulen.



Gambar 2. 1 Aliran garis arus atau aliran laminar dan aliran turbulen

b. Hukum Kontinuitas

Salah satu yang dipelajari dalam dinamika fluida adalah laju aliran volume atau debit. Debit adalah jumlah (volume) fluida yang mengalir per satuan volume. Secara matematis, debit dirumuskan seperti pada persamaan 1

$$\text{Debit} = \frac{\text{volume fluida}}{\text{selang waktu}} \text{ atau } Q = \frac{v}{t} \quad (1)$$

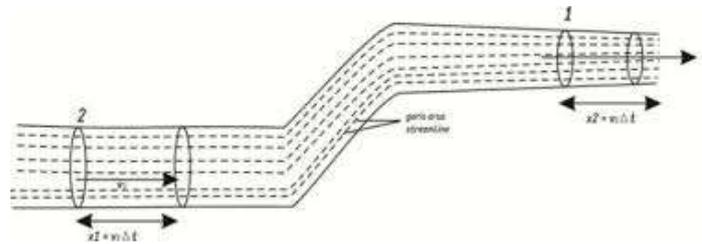
Satuan SI untuk volume V adalah m^3 dan untuk selang waktu t adalah s , sehingga satuan SI untuk debit adalah m^3/s atau m^3s^{-1} .

Misalkan sejumlah fluida melalui penampang pipa seluas A dan setelah selang waktu t menempuh jarak L . Volume fluida adalah $V=AL$, sedangkan jarak $L = vt$, sehingga debit Q dapat kita nyatakan sebagai berikut

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{AL}{t} = \frac{A(vt)}{t}$$

$$Q = Av \quad (2)$$

Penurunan persamaan kontinuitas jika zat cair mengalir dengan aliran tunak, massa zat cair yang memasuki salah satu ujung tabung harus sama dengan massa zat cair yang keluar ujung lainnya dalam waktu yang sama. Hal ini berlaku karena pada aliran tunak, garis arus tidak dapat berpotongan, sehingga cairan tidak dapat keluar dari tabung melalui dinding tabung. Suatu fluida yang mengalir terus-menerus seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Fluida yang mengalir pada suatu bagian pipa

Selama selang waktu Δt , fluida pada 1 bergerak ke kanan menempuh jarak $x_1 = v_1 \Delta t$ dan fluida pada 2 bergerak ke kanan menempuh jarak $x_2 = v_2 \Delta t$. Oleh karena itu, volume $V_1 = A_1 x_1$ akan masuk ke pipa pada bagian 1 dan volume $V_2 = A_2 x_2$ akan keluar dari bagian 2. Dengan menyamakan massa fluida yang masuk pada bagian 1 dan yang keluar dari bagian 2 selama selang waktu Δt akan diperoleh *persamaan kontinuitas* berikut.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 = \dots = \text{konstan} \quad (3)$$

Telah diketahui bahwa $Av = Q$, dimana Q adalah debit fluida. Oleh karena itu, persamaan kontinuitas untuk fluida tak termampatkan dapat juga dinyatakan sebagai *persamaan debit konstan*.

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = \text{konstan} \quad (4)$$

Persamaan kontinuitas yang dinyatakan pada persamaan 3 dapat diubah ke bentuk

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \quad (5)$$

Diameter pipa dapat kita anggap berbentuk lingkaran dengan luas $A = \pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}$, dimana r adalah jari-jari pipa dan D adalah diameter pipa. Maka diperoleh persamaan

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = \frac{\pi D_2^2}{\pi D_1^2} \quad (6)$$

Daya Oleh Debit Fluida terjadi karena debit Q suatu air terdapat dalam ketinggian h . telah diketahui bahwa sejumlah massa air m yang berada pada ketinggian h memiliki energi potensial.

$$EP = mgh \quad (7)$$

Daya P yang dibangkitkan oleh energi potensial ini adalah

$$P = \frac{EP}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{(\rho V)gh}{t} \quad (8)$$

Sebab, $m = \rho V$

$$P = \rho \left(\frac{V}{t} \right) gh = \rho Qgh \quad (9)$$

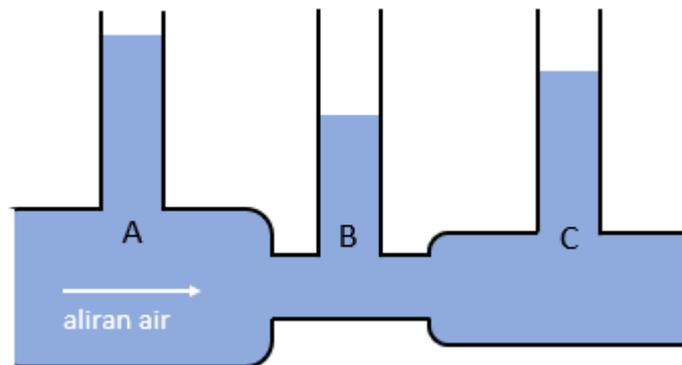
Sebab, $\frac{V}{t} = Q$

Jika air dimanfaatkan untuk membangkitkan listrik dan efisiensi sistem generator adalah η , maka menjadi persamaan daya listrik sebagai berikut

$$P = \eta \rho Qgh \quad (10)$$

c. Hukum Bernoulli

Pada pipa mendatar (horizontal), tekanan fluida paling besar adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling kecil, dan tekanan paling kecil adalah pada bagian yang kelajuan airnya paling besar.



Gambar 2. 3 Pada pipa mendatar yang memiliki diameter yang menyempit, kelajuan fluida yang paling besar adalah pada pipa yang menyempit (B), tetapi tekanannya justru paling rendah. Ditunjukkan oleh paling rendahnya permukaan fluida yang naik dalam tabung B.

Hukum Bernoulli merupakan jumlah dari tekanan (P), energi kinetik per satuan volume ($\frac{1}{2}\rho v^2$), dan energi potensial per satuan volume (ρgh) memiliki nilai yang sama pada setiap titik sepanjang suatu garis arus.

Persamaan Bernoulli secara matematis yaitu

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2$$

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \textit{konstan} \quad (11)$$

Teorema Torricelli akan berlaku apabila ujung atas wadah terkena udara dan luas lubang jauh lebih kecil daripada luas penampang wadah.

2.2 Hasil yang Relevan

Penelitian yang relevan mengenai pembelajaran FERA dilakukan oleh Putri (2019) perihal keefektifan model pembelajaran FERA dipadukan dengan pendekatan SAVIR dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran fisika. Penelitiannya membawanya pada kesimpulan bahwa model pembelajaran FERA yang dipadukan dengan pendekatan SAVIR terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian lain oleh Asmara (2018) menerapkan model FERA dengan pendekatan *science writing heuristic* (SWH) untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik SMA pada materi dinamika partikel. Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa penerapan model FERA dengan pendekatan SWH secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik pada materi dinamika partikel.

Penelitian lain oleh Naila (2020) berfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan model FERA berbasis *PhET Interactive Simulation* dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Hasil yang diperoleh menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Penerapan model pembelajaran FERA dengan pendekatan *scientific* pada keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida dinamis membedakannya dari beberapa penelitian terdahulu, karena model FERA telah digunakan dengan cara dan materi yang berbeda pada pembelajaran sebelumnya.

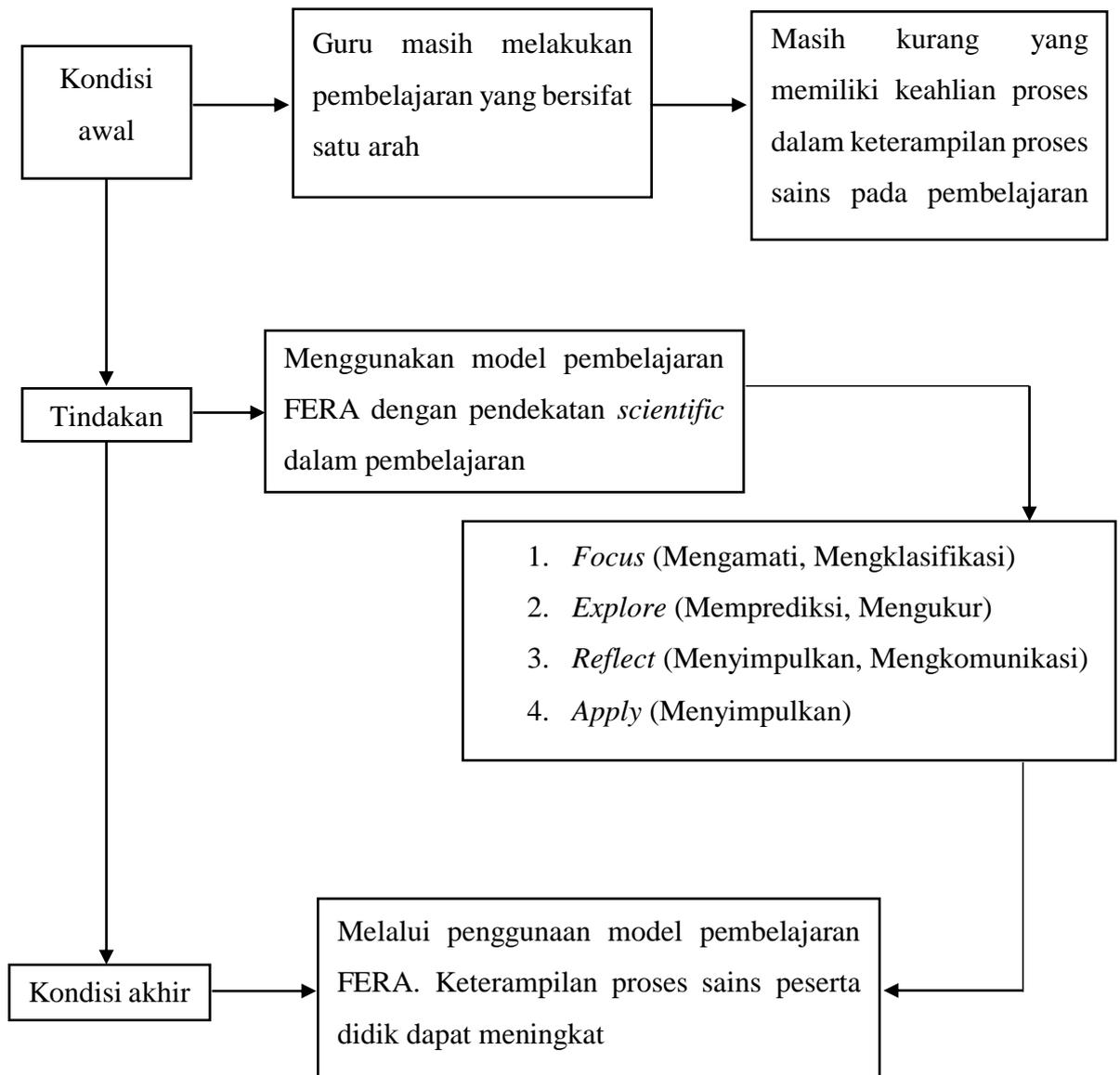
2.3 Kerangka Konseptual

Keterampilan proses sains merupakan semua keterampilan terarah, baik kognitif maupun psikomotorik, yang dapat digunakan untuk menemukan konsep atau prinsip yang menjadi dasar keterampilan pembelajaran terpadu berdasarkan aktivitas ilmiah yang dilakukan. Proses dalam melaksanakan aktivitas sains ini dinamakan keterampilan proses sains dasar. Keterampilan proses sains ini dapat melibatkan kemampuan dalam memperoleh pengetahuan berdasarkan fenomena yang terjadi. Maka keterampilan proses sains ini bisa menunjang keberhasilan belajar, karena pada dasarnya peserta didik dipengaruhi oleh aktivitas seseorang yang mengalami perubahan tingkah laku dan pola pikir di sekitarnya.

Sehubungan dengan hasil studi pendahuluan permasalahan yang ditemukan bahwa peserta didik belum bisa mengembangkan keterampilan proses sainsnya, akibatnya mereka tidak dapat mengeksplorasi sendiri suatu konsep sains yang diterangkan oleh guru. Maka akan berpengaruh terhadap materi pembelajaran berlangsung, khususnya pada mata pembelajaran fisika salah satunya yaitu materi Fluida Dinamis. Permasalahan tersebut karena peserta didik berada pada zona nyaman sehingga tidak ada keinginan yang kuat untuk mencari pengalaman sendiri tentang pembelajaran IPA.

Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan Model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) menggunakan pendekatan *scientific* yang dimungkinkan dapat mengatasi masalah tersebut karena dalam proses pembelajaran lebih mendorong peserta didik untuk mandiri dan terlibat aktif. Dengan diterapkannya model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) ini peserta didik akan memicu pemahaman konsep yang telah diberikan oleh guru.

Keunggulan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) meningkatkan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran karena untuk mendapatkan pengetahuan, peserta didik harus mencari sendiri melalui serangkaian kegiatan yang dapat melatih keterampilan proses sains, dapat membimbing peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari agar dapat pemahaman yang lebih untuk dipelajari. Sehingga dengan keunggulan tersebut diharapkan akan menunjang kenaikan keterampilan proses sains peserta didik.



Gambar 2. 4 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara pertanyaan yang diyakini sebagai yang paling mungkin kebenaran tertinggi. Sehingga Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ho: Tidak terdapat pengaruh antara implementasi model pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) dengan pendekatan *scientific* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya

Ha: Terdapat pengaruh model pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) dengan pendekatan *scientific* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 8 Kota Tasikmalaya.